

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO

(Richieste CTVA del 22/12/2011 Prot. CTVA/2011/4534 e del 16/03/2012 Prot. CTVA/2012/1012)

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A.
SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A.
COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L.
SACYR S.A.U.
ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD
A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE

IL PROGETTISTA

 SIGMA INGEGNERIA s.r.l.
Via della Gioia 201/A
90143 PALERMO
Tel. 091.8254162 Fax 091.307999
e-mail: sgman@sigma.it
Ing. Fazio Giordano Direttore Tecnico

(Dott. Ing. F. Giordano)



Ing. E. Pagani
Ordine Ing. Milano n°15408

IL CONTRAENTE GENERALE
PROJECT MANAGER
(Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA
Direttore Generale
Ing. G. Fiammenghi

STRETTO DI MESSINA
Amministratore Delegato
Dott. P. Ciucci

Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art.21 del D.Lgs. 82/2005"

CZV0924_F0

Unità Funzionale COLLEGAMENTI VERSANTE SICILIA
Tipo di sistema CANTIERI
Raggruppamento di opere/attività RIPASCIMENTO
Opera - tratto d'opera - parte d'opera ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE
Titolo del documento STUDIO IDRAULICO - MARITTIMO

CODICE

C G 0 0 0 0 P S D V S C Z C 3 G O 0 0 0 0 0 3 F 0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	31/05/2012	EMISSIONE FINALE	DICA CATANIA	E. FOTI	F. GIORDANO

NOME DEL FILE: CZV0924_F0

revisione interna: __



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE (DICA)

CONVENZIONE TRA LA SOCIETÀ' EUROLINK S.C.p.A. E IL
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE DELL'UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI CATANIA



Studi propedeutici relativi alla possibilità di impiego dei materiali di scavo per il ripascimento delle coste e analisi rischio idraulico dei bacini interessati dalle opere previste nel Progetto Definitivo del Collegamento Stabile dello Stretto di Messina sul versante Sicilia

STUDIO IDRAULICO - MARITTIMO

Il Responsabile Scientifico

(Prof. Ing. Enrico FOTI)

Il Direttore del DICA

(Prof. Ing. Enrico FOTI)

Catania, Maggio 2012

Indice

Indice	1
1 Introduzione	3
2 Fonti di informazione	4
3 Descrizione del paraggio	6
4 Analisi delle variazioni del livello del mare	9
4.1 Effetto della marea astronomica	9
4.2 Effetto della marea meteorologica	11
4.3 Dislivelli complessivi	13
5 Caratteristiche del moto ondoso al largo	14
5.1 Generalità	14
5.2 Fetch geografici ed efficaci	16
5.3 Analisi del clima ondoso al largo della costa tirrenica determinato dal modello ondometrico ECMWF	19
5.4 Analisi sul contenuto energetico del moto ondoso al largo della costa tirrenica	22
6 Previsione del moto ondoso per eventi estremi al largo	26
6.1 Generalità	26
6.2 Analisi degli eventi estremi sulla base dei dati del modello ECMWF	28
6.2.1 Serie dei valori estremi di altezze d'onda	28
6.2.2 Distribuzioni di probabilità delle onde estreme utilizzate	35
6.2.3 Individuazione dei parametri delle distribuzioni di probabilità	38
6.2.4 Valutazione dell'altezza d'onda al largo per fissati tempi di ritorno	39
6.3 Analisi degli eventi estremi sulla base dei dati rilevati dalla boa ondometrica di Cetraro	42
6.3.1 Serie dei valori estremi di altezze d'onda	42

6.3.2	Distribuzioni di probabilità delle onde estreme utilizzate	47
6.3.3	Individuazione dei parametri delle distribuzioni di probabilità	48
6.3.4	Valutazione dell'altezza d'onda al largo per fissati tempi di ritorno	49
7	Trasformazione del moto ondoso da largo a riva	51
7.1	Generalità	51
7.2	Caratteristiche del modello numerico CMS-Wave	51
7.3	Dominio di calcolo	55
7.4	Condizioni al contorno	57
7.5	Caratteristiche del clima ondoso medio sottocosta	59
7.1	Analisi sul contenuto energetico del moto ondoso sottocosta	71
7.2	Previsione del moto ondoso per eventi estremi sottocosta	75
8	Individuazione del numero di giorni sopra soglia	94
9	Sintesi dei risultati e conclusioni	105
	Bibliografia	108
	Elenco delle Figure	109
	Elenco delle Tabelle	155
	Appendice A	167
	Appendice B	182
	Appendice C	200
	Appendice D	299

1 Introduzione

Durante la fase approvativa del Progetto Definitivo del Collegamento Stabile dello Stretto di Messina sul versante Sicilia è emersa la necessità di verificare un diverso impiego di parte del materiale di scavo derivante dalla realizzazione della citata opera. In particolare, si è individuata la possibilità di utilizzare parte dei sedimenti per la riqualificazione del litorale tirrenico della provincia di Messina compreso tra la foce del Torrente Niceto e la foce del torrente Calvaruso, realizzando un ripascimento protetto da una barriera soffolta.

Il presente studio riporta le analisi condotte per la determinazione del clima meteo marino e, in particolare, del clima ondoso medio e delle caratteristiche del moto ondoso per eventi estremi necessarie per il dimensionamento del citato ripascimento protetto.

In dettaglio, il presente elaborato è organizzato come segue: il capitolo 2 riporta le fonti di informazioni utilizzate nella stesura dello studio; il capitolo 3 fornisce una sintetica descrizione del paraggio in oggetto; il capitolo 4 fornisce le indicazioni sulle variazioni del livello del mare; il capitolo 5 descrive le caratteristiche delle correnti di macrocircolazione che interessano il paraggio; nel capitolo 6 è descritto il clima ondoso al largo del paraggio; nel capitolo 7 vengono determinate le caratteristiche del moto ondoso al largo per eventi estremi; nel capitolo 8 è illustrata la persistenza del moto ondoso a largo sopra prefissate soglie di altezza d'onda; infine il capitolo 9 riporta alcune considerazioni conclusive.

2 Fonti di informazione

Il presente studio è stato redatto sulla base delle informazioni desunte dalle fonti di seguito riportate. In particolare, le informazioni cartografiche necessarie per la stesura del presente studio sono state acquisite dalle seguenti carte:

- Carta Nautica dell'Istituto Idrografico della Marina Militare Italiana "Da Capo Milazzo a Roccella Ionica" (scala 1:100000, 2007);
- "Carta della serie internazionale – Mar Mediterraneo – Bacino Occidentale" (Genova, 1982) in scala 1:2250000 pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina;
- "Carta della serie internazionale – Mar Mediterraneo – Bacino Orientale" (Genova, 1996) in scala 1:2250000 pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina.

Lo studio del clima meteomarinò è stato redatto sulla base delle seguenti informazioni:

- Dati mareografici rilevati dalla stazione di Messina della Rete Mareografica Nazionale dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale;
- Atlante delle correnti superficiali dei mari italiani, Istituto Idrografico della Marina, 1982;
- Atlante delle Spiagge Italiane, CNR, 1995;
- Dati ondametrici ricavati dal modello l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF);

- Dati ondametrici rilevati dalla boa di Cetraro della Rete Ondametrica Nazionale dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

Infine, si sono utilizzati i dati batimetrici forniti da SIGMA S.r.l., ossia dalla ditta che per conto di Eurolink S.C.p.A ha effettuato i rilievi sottocosta nei mesi di Marzo e Aprile 2012 tramite tecnologia Multi-Beam.

3 Descrizione del paraggio

Il tratto di litorale tirrenico oggetto del presente studio, compreso tra la foce del Torrente Niceto e la foce del Torrente Calvaruso, è posto all'interno dell'area fisiografica compresa tra Capo Milazzo e Capo Peloro, lungo la costa Nord della Sicilia. Tale unità fisiografica ha un orientamento medio nella direzione 70°N e ricade per intero nella provincia di Messina.

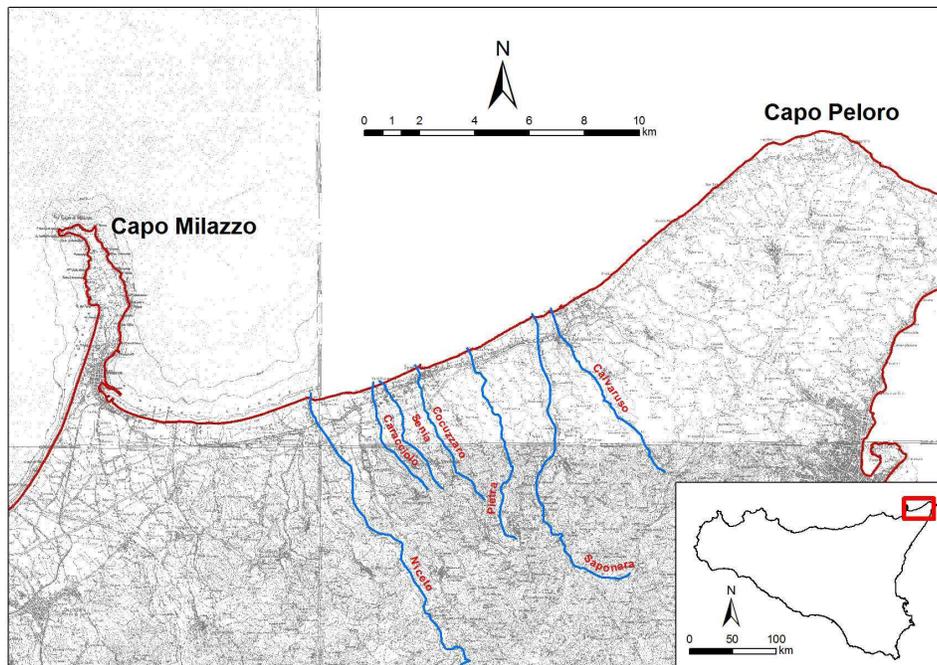


Figura 3.1 Corografia del litorale tirrenico oggetto del presente studio.

Il tratto di litorale in oggetto è caratterizzato da una elevata presenza antropica con insediamenti abitativi e strutture viarie a ridosso della porzione attiva della spiaggia.

In esso sono presenti importanti fenomeni di degrado determinati verosimilmente da interventi antropici che hanno determinato un significativo arretramento della linea di costa.

Lungo il tratto di costa risultano presenti diverse opere di protezione del litorale che, tuttavia, non sono state realizzate in un'ottica di unitarietà, determinando quindi forti scompensi alla dinamica del litorale.

Infatti, i numerosi interventi localizzati di protezione (pennelli, barriere emerse anche in tetrapodi,...) rilevabili lungo la costa, hanno alterato la naturale deriva dei sedimenti determinando importanti arretramenti della linea di riva sottoflutto alle stesse opere.

Il tratto di costa risulta interessato dalle foci dei torrenti Niceto, Caracciolo, Senia, Cocuzzaro, Pietra, Saponara e Calvaruso.

Secondo quanto indicato dall'"Atlante delle Spiagge Italiane" edito dal CNR nel 1995 (Figura 3.2), la spiaggia sommersa del litorale in oggetto risulta caratterizzata dalla presenza di sabbie con pendenze del profilo dell'ordine del 2.5%.

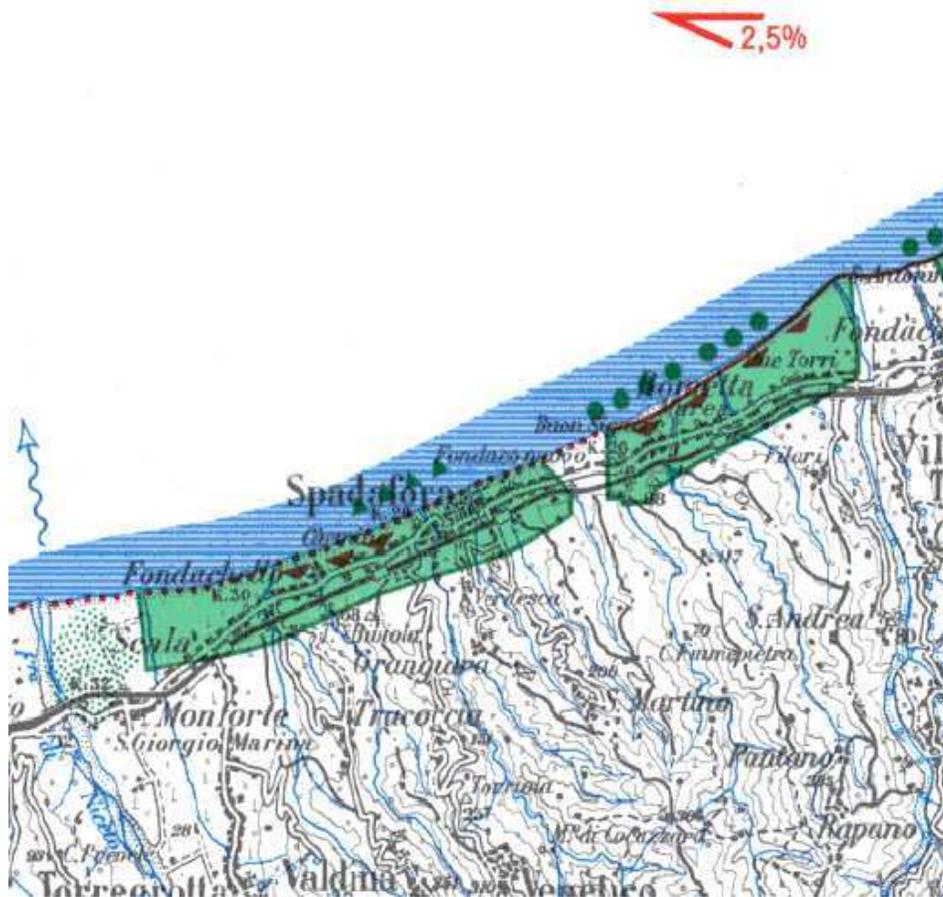


Figura 3.2 Stralcio dell'Atlante delle Spiagge Italiana relativo al tratto di costa oggetto del presente studio- (CNR, 1995)

4 Analisi delle variazioni del livello del mare

L'analisi delle variazioni del livello medio del mare è di fondamentale importanza ai fini della realizzazione di un'opera di difesa delle coste. Dette variazioni, infatti, possono influenzare la scelta delle diverse tipologie di intervento da realizzare. In particolare, la variazione della profondità locale influenza in modo significativo la meccanica del moto ondoso, causando condizioni più o meno gravose.

Prescindendo dai modesti dislivelli imputabili a variazioni stagionali della densità del mare e a fenomeni di eustatismo, sicuramente trascurabili per il paraggio in esame, le escursioni di livello della superficie marina possono essere principalmente imputate alla marea, sia astronomica che meteorologica, e al sopralzo indotto dall'azione del moto ondoso. Di seguito si riportano le stime di dette variazioni del livello medio marino per il paraggio in specie.

4.1 Effetto della marea astronomica

La marea astronomica, dovuta principalmente all'azione esercitata dal campo gravitazionale del sole e della luna sulle masse oceaniche, ha nell'area in esame un andamento con due massimi e due minimi durante la giornata, di cui un massimo ed un minimo in genere più accentuati rispetto all'altro.

L'esame delle componenti armoniche della marea astronomica è stato condotto sulla base dei dati registrati dalla stazione mareografica della Rete Mareografica Nazionale dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale di Messina (Latitudine 38°11'21" - Longitudine 15°33'54"). In particolare, in Figura 4.1 è

riportato l'andamento della marea così come registrato dalla stazione mareografica sita nel porto di Messina negli anni 2004 e 2005 e che presenta un livello massimo di 0.45 m e un livello minimo di 0.2 m rispetto allo zero idrografico.

Bisogna sottolineare che l'andamento riportato rappresenta la risultante della marea astronomica e della marea meteorologica.

L'analisi in frequenza condotta sulle registrazioni del mareografo ha mostrato come le componenti principali della marea sono quelle riportate nella Tabella 4.1.

Tabella 4.1 Principali componenti armoniche della marea ricavate dall'analisi in frequenza dei dati registrati dal mareografo della Rete Mareografica Nazionale dell'ISPRA sito nel porto di Messina.

Nome	Periodo [ore]	Ampiezza [cm]	Fase [°]
M2	12 25'	4.83	330.02
S2	12 00'	2.45	355.71
M4	6 37'	1.38	173.42
MS4	6 12'	1.04	200.56
O1	25 49'	0.98	38.67
K2	11 58'	0.78	347.32
K1	23 56'	0.62	249.42
N2	12 39'	0.71	326.25

Come accennato, l'andamento risultante è di tipo semidiurno con due alte maree e due basse maree al giorno di ampiezza diversa (maree di tipo sinodico-declinazionale). Le escursioni di marea astronomica sono caratterizzate da una periodicità bimensile distinta nelle fasi sizigie (luna piena e nuova) e di quadratura.

Dai risultati dell'analisi emergono dunque i seguenti dislivelli massimi rispetto al livello medio del mare:

massimo innalzamento: 0.12 m

massimo abbassamento 0.09 m.

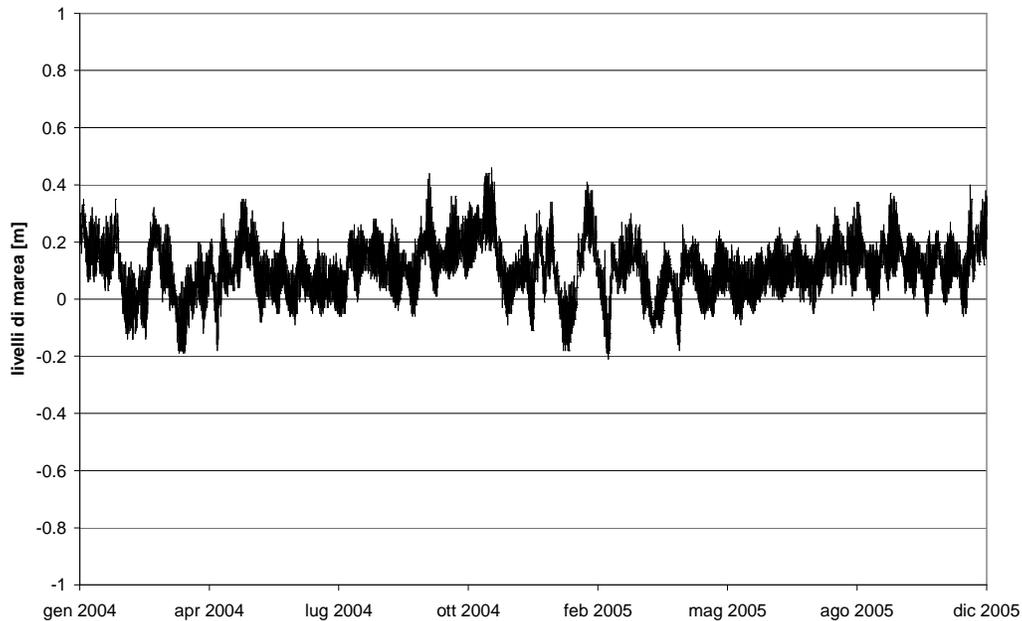


Figura 4.1 Livello della marea registrata dalla stazione mareografica della Rete Mareografica Italiana dell'ISPRA sita nel porto di Messina nel periodo gennaio 2004 - dicembre 2005.

4.2 Effetto della marea meteorologica

Le variazioni del livello medio del mare indotte da cause meteorologiche vengono indicate con il termine di marea meteorologica. Le due cause principali che possono dar luogo alle accennate variazioni di livello sono costituite dalle variazioni di pressione atmosferica rispetto alla pressione normale al suolo e dall'azione dei venti persistenti sulla superficie del mare al di sopra della piattaforma continentale.

Per quanto attiene alla prima causa, è noto che alla variazione di 1mb della pressione atmosferica al suolo (il cui valore medio è 1013 mb) corrisponde una variazione di segno opposto di circa 1 cm del livello marino.

Per valutare i valori massimi di variazione del livello medio marino si sono, dunque, ricercati i minimi e i massimi valori barometrici

registrati nella zona. A riguardo si sono utilizzati i valori forniti dalla stazione meteorologica della Rete Mareografica Nazionale dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale sita presso il porto di Messina, di cui in Figura 4.2 si riporta la registrazione nel periodo marzo 2000 -dicembre 2005.

Il massimo valore rilevato è risultato di 1035 mb, cui corrisponde un abbassamento locale del livello marino pari a 22 cm; mentre il livello barometrico minimo registrato è di 987 mb, cui corrisponde un innalzamento del livello medio marino di 26 cm.

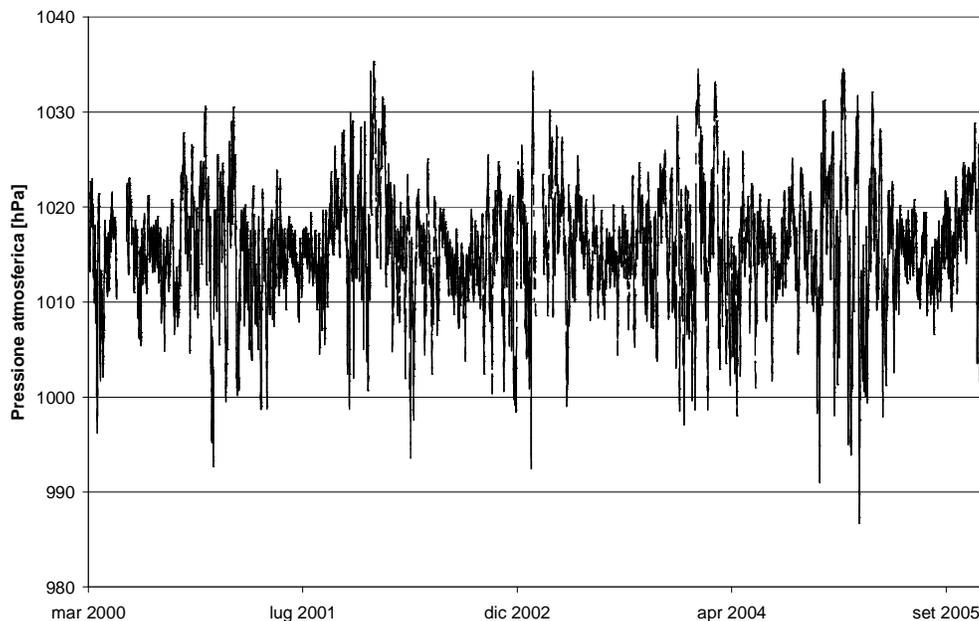


Figura 4.2 Pressione atmosferica registrata dalla stazione meteorologica della Rete Mareografica Italiana dell'ISPRA sita nel porto di Messina nel periodo marzo 2000 -dicembre 2005.

Per quanto attiene alla variazione di livello del mare per effetto dell'azione del vento, si ricorda che l'azione dei venti persistenti sulla superficie del mare al di sopra della piattaforma continentale può dar luogo a fenomeni di sovrizzo lungo le coste poste sottovento alla direzione di azione del vento e a corrispondenti abbassamenti lungo

quelle sopravvento. Questi ultimi, per il tratto di costa in esame anche in relazione alla modesta dimensione della piattaforma continentale, sono in genere modesti e pertanto trascurabili rispetto alle altre grandezze prese in considerazione.

4.3 Dislivelli complessivi

In definitiva, sommando i vari contributi positivi e negativi si ricavano i seguenti dislivelli massimi rispetto al livello medio del mare:

massimo innalzamento: 0.34 m

massimo abbassamento 0.35 m.

Tali valori, seppur modesti, devono essere presi in considerazione per il corretto dimensionamento delle opere costiere in progetto in quanto possono influenzare la stima dell'onda di progetto e, soprattutto, la trasmissione del moto ondoso a tergo della barriera soffolta.

Tali valori, se confrontati con le registrazioni della marea registrata dalla stazione mareografica della rete RMN dell'ISPRA sito nel porto di Messina, già mostrata in Figura 4.1 per il periodo gennaio 2004 – dicembre 2005, risultano certamente ragionevoli.

5 Caratteristiche del moto ondoso al largo

5.1 Generalità

Com'è noto, le forzanti meteomarine che rivestono maggiore interesse ai fini dello studio dell'evoluzione dei litorali sono i venti, le correnti, le onde e le escursioni di marea. Tuttavia nel caso in esame si può senz'altro affermare che bisogna anzitutto analizzare la forzante più significativa dal punto di vista energetico, e dunque caratterizzare il clima ondoso al largo del paraggio.

Per quanto attiene al litorale tirrenico della costa di Messina, la boa ondometrica in dotazione all'ISPRA più prossima all'area in esame è quella di Palermo (Capo Gallo). Tuttavia, l'analisi di dettaglio dell'esposizione del paraggio in cui essa è collocata sconsiglia l'utilizzo delle informazioni di carattere idraulico marittimo fornite dalla stessa strumentazione per il caso in esame. Per tale motivo si è deciso di adottare i dati ondometrici relativi a un punto del modello ondometrico europeo dell'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) posto a largo del paraggio in esame ($38.5^{\circ}\text{N}, 15.5^{\circ}\text{E}$) indicato in Figura 5.1.

I dati ondometrici disponibili coprono il periodo 01/01/1993-30/06/2011.

Nei paragrafi successivi vengono illustrate le frequenze di osservazione del moto ondoso.

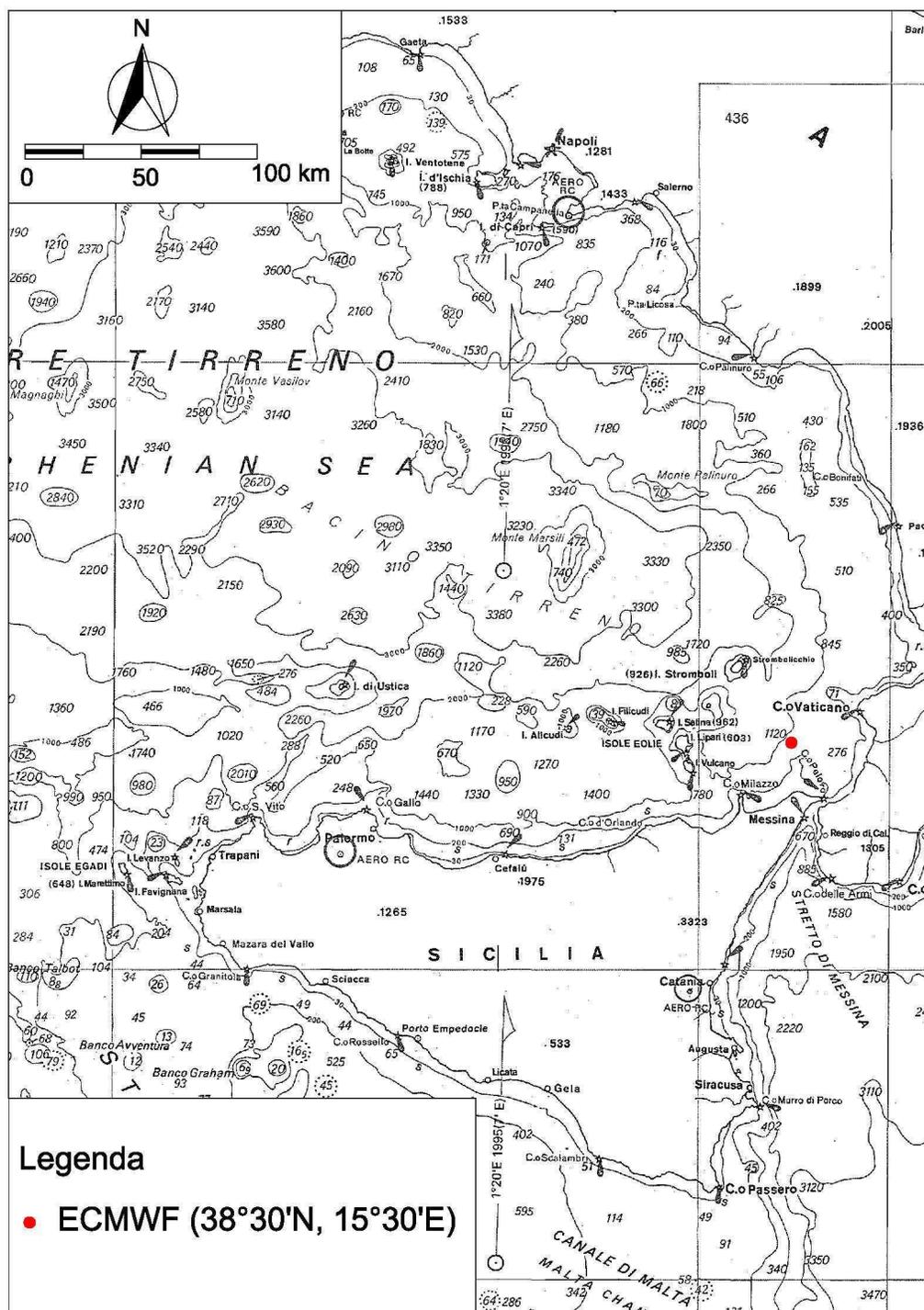


Figura 5.1 Individuazione del punto del modello ECMWF utilizzato per lo studio del clima ondoso al largo del paraggio in esame.

5.2 Fetch geografici ed efficaci

Lo studio del clima ondoso prende le mosse dalla valutazione del settore di traversia del paraggio in esame, che rappresenta il settore angolare di centro il paraggio che comprende tutte le direzioni da cui possono provenire le agitazioni ondose determinate dai venti foranei. Per tale studio è quindi necessario determinare le aree di generazione del moto ondoso. Tali aree sono usualmente individuate in funzione del fetch geografico, ossia delle distanze di mare libero per ogni direzione.

Nella Figura 5.2 sono rappresentati i fetch geografici desunti dalla "Carta della serie internazionale - Mar Mediterraneo - Bacino Occidentale" (Genova, 1982) "Carta della serie internazionale - Mar Mediterraneo - Bacino Orientale" (Genova, 1996) in scala 1:2250000 pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina.

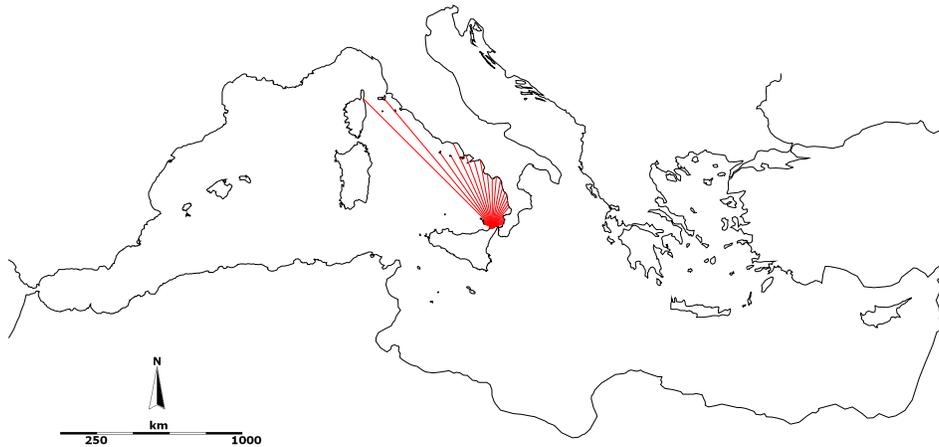


Figura 5.2 Fetch Geografico valutato in corrispondenza del paraggio in esame.

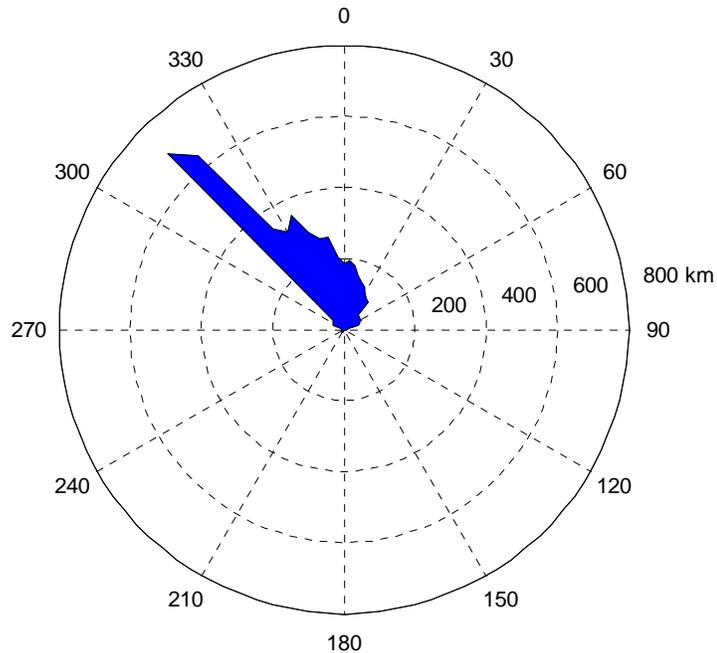


Figura 5.3 Rappresentazione polare del Fetch Geografico al largo del paraggio in esame.

Come illustrato nella Figura 5.3, si rileva che, per il paraggio in esame, i valori maggiore dell'estensione del fetch geografico si riscontrano per le direzioni 315-320°N in cui si rilevano valori anche prossimi a 700 km.

In effetti, la determinazione dell'area di generazione tramite i fetch geografici sopra descritti non tiene in debito conto il fatto che il vento non trasmette energia alla superficie del mare solo lungo la sua direzione di provenienza, ma anche secondo direzioni ad essa limitrofe. Pertanto, come è noto, è stato introdotto il concetto di fetch efficace, di seguito calcolato secondo la procedura di Seymour (S.P.M., 1984). Detto autore, infatti, per tenere conto dei fenomeni che avvengono all'interno del settore di traversia di un certo paraggio, fa riferimento al fetch efficace definito dalla relazione:

$$F_{\text{eff}\varphi} = \frac{\sum_{\varphi_i = \varphi - 90^\circ}^{\varphi + 90^\circ} x_i \cos^3(\varphi_i - \varphi)}{\sum_{\varphi_i = \varphi - 90^\circ}^{\varphi + 90^\circ} \cos^2(\varphi_i - \varphi)}$$

dove $F_{\text{eff}\varphi}$ è il fetch efficace nella direzione φ ; x_i è il fetch geografico nella i -esima direzione, φ_i è l'angolo della i -esima direzione.

Inoltre, nel Mar Mediterraneo le aree battute dal vento non hanno dimensioni molto ampie. In particolare i fronti di vento presentano un'ampiezza massima di 400km e una dimensione su cui spira il vento pari a circa 500km, per cui i valori dei fetch geografici x_i da inserire nel calcolo del fetch efficace risultano limitati dall'estensione massima delle aree battute dal vento.

Applicando tale definizione ai casi in esame, come illustrato nella Figura 5.4, si rileva che per il tratto di mare al largo del paraggio in esame i valori maggiori di fetch efficace si rilevano in corrispondenza delle direzioni 330°-340°N con fetch prossimi a 200 km.

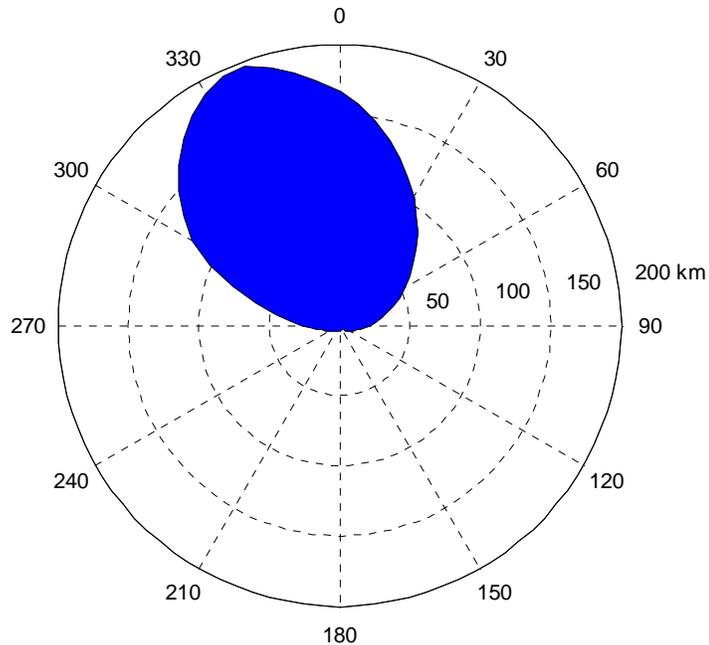


Figura 5.4 Rappresentazione polare del fetch efficace in corrispondenza del paraggio in esame.

5.3 *Analisi del clima ondoso al largo della costa tirrenica determinato dal modello ondometrico ECMWF*

La serie storica delle caratteristiche del moto ondoso determinata dal modello ondometrico ECMWF al largo del paraggio in esame (38.5°N,15.5°E) nel periodo 01/01/1993-30/06/2011 è stata sintetizzata riportando, in percentuale, per classi di altezza d'onda, sia la frequenza di apparizione degli eventi per ogni direzione di provenienza (Tabella 5.1) che la frequenza di apparizione degli eventi per classe di periodo di picco (Tabella 5.2).

Come illustrato in Figura 5.5, il regime medio annuo del moto ondoso al largo del paraggio in esame è caratterizzato da una predominanza di eventi provenienti dal settore 270-300°N sia in

termini di maggiore frequenza che in termini di massima altezza d'onda.

Tabella 5.1 Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate al largo del paraggio in esame.

Dir [°N]	Hs [m]									
	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	4.0-5.0	5.0-6.0
0	0.296	0.222	0.081	0.063	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.241	0.137	0.041	0.019	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	0.218	0.074	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30	0.229	0.056	0.007	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40	0.211	0.041	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50	0.163	0.078	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60	0.144	0.078	0.022	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70	0.174	0.085	0.007	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80	0.196	0.104	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90	0.196	0.141	0.030	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100	0.174	0.100	0.022	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110	0.248	0.126	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120	0.211	0.163	0.026	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130	0.315	0.152	0.015	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140	0.485	0.218	0.052	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150	0.492	0.263	0.085	0.015	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160	0.551	0.452	0.200	0.033	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170	0.740	0.629	0.241	0.063	0.004	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
180	0.533	0.322	0.081	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190	0.377	0.189	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
200	0.322	0.174	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
210	0.270	0.126	0.019	0.000	0.004	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
220	0.278	0.137	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
230	0.359	0.167	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
240	0.466	0.204	0.015	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
250	0.807	0.211	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
260	1.569	0.537	0.152	0.052	0.015	0.004	0.007	0.000	0.000	0.000
270	5.833	2.946	1.221	0.681	0.329	0.115	0.052	0.030	0.004	0.000
280	6.788	5.751	2.654	1.369	0.566	0.270	0.085	0.070	0.015	0.011
290	7.576	5.344	1.821	0.751	0.352	0.159	0.081	0.030	0.026	0.019
300	7.894	4.338	1.266	0.459	0.174	0.137	0.041	0.033	0.015	0.000
310	8.216	1.828	0.500	0.226	0.070	0.037	0.041	0.011	0.000	0.000
320	5.122	1.025	0.303	0.189	0.059	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000
330	2.184	0.725	0.278	0.093	0.059	0.011	0.011	0.004	0.000	0.000
340	0.896	0.411	0.200	0.067	0.052	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
350	0.518	0.292	0.081	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0-360	55.292	27.842	9.619	4.171	1.721	0.770	0.318	0.178	0.059	0.030

Tabella 5.2 Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di periodo di picco determinate al largo del paraggio in esame.

Dir [°N]	Hs [m]									
	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	4.0-4.5	5.0-6.0
0-2	0.455	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2-4	28.072	5.130	0.215	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4-5	15.718	8.009	1.947	0.178	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5-6	7.391	8.916	3.531	1.380	0.200	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000
6-7	2.176	4.297	2.605	1.517	0.707	0.255	0.030	0.000	0.000	0.000
7-8	0.833	1.062	1.121	0.877	0.618	0.377	0.144	0.056	0.007	0.000
8-9	0.333	0.289	0.170	0.185	0.155	0.107	0.115	0.100	0.019	0.007
9-10	0.148	0.096	0.022	0.030	0.015	0.019	0.030	0.019	0.022	0.015
>10	0.167	0.044	0.007	0.004	0.007	0.004	0.000	0.004	0.011	0.007

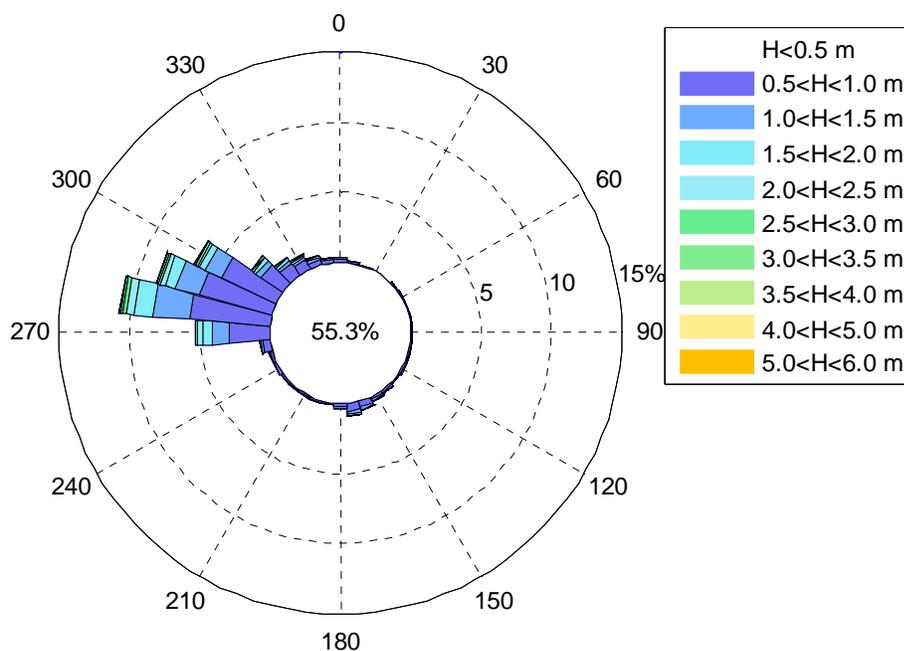


Figura 5.5 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate al largo del paraggio in esame.

5.4 *Analisi sul contenuto energetico del moto ondoso al largo della costa tirrenica*

Al fine di caratterizzare il clima ondoso al largo e di individuare la direzione di provenienza del maggior contenuto energetico associato allo stesso moto ondoso si è effettuata un'analisi sul contenuto energetico direzionale del moto ondoso al largo.

Dai dati sopra brevemente richiamati, si è ricavata la distribuzione direzionale dell'energia. Più precisamente, l'energia media del moto ondoso associata a un dato ondametrico triorario è stata calcolata mediante la relazione:

$$E = \frac{1}{8} \cdot \rho \cdot g \cdot H^2 \cdot L \cdot \frac{10800(s)}{T} \quad (5.1)$$

in cui: $\rho = 1030 \text{ kg/m}^3$ è la densità dell'acqua;
 $g = 9.806 \text{ m/s}^2$ è l'accelerazione di gravità;
H è l'altezza d'onda media;
L è la lunghezza d'onda su profondità infinita;
T è il periodo medio.

Nella Figura 5.6 viene rappresentata la distribuzione dell'energia ondosa annuale media rilevata al largo del paraggio in esame, desunta sulla base del clima ondoso descritto al paragrafo precedente, per settore di ampiezza 10° .

L'analisi della distribuzione dell'energia mostra come la provenienza più significativa dell'energia risulti concentrata nel settore compreso tra 270°N e 300°N , con una direzione media dell'energia del moto ondoso pari a 279°N .

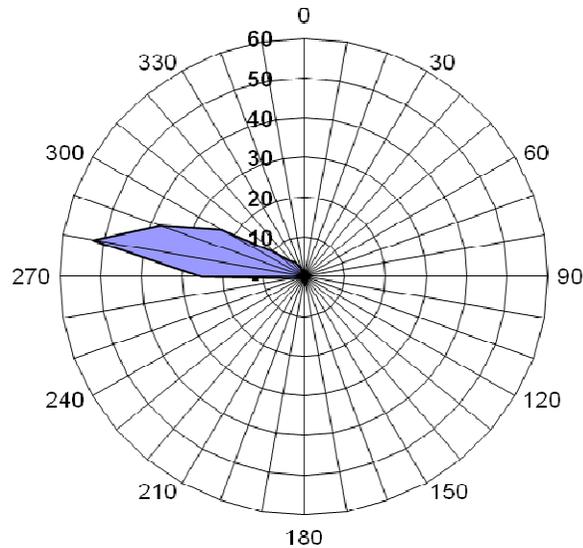


Figura 5.6 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso al largo del paraggio in esame espressa in GJ/m.

Al fine di evidenziare le componenti direzionali dell'energia del moto ondoso che possono influenzare il trasporto solido costiero, dalla Figura 5.7 alla Figura 5.9 si riportano le distribuzioni direzionali dell'energia del moto ondoso al largo dovuta a onde con altezza almeno pari a 1 m, 2 m e 3 m.

L'analisi della distribuzione dell'energia mostra come, anche al crescere della soglia di altezza d'onda, la direzione di provenienza dell'energia risulti sempre concentrata nel settore compreso tra 270°N e 300°N, ma con una direzione media dell'energia del moto ondoso che ruota da 280°N, a 286°N e a 288°N.

Le condizioni sopra descritte e l'esposizione della costa fanno supporre una deriva media annua dei sedimenti chiaramente diretta verso levante.

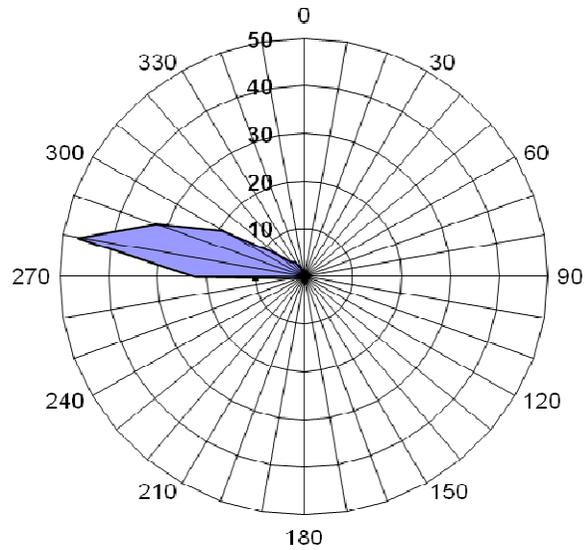


Figura 5.7 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso, di altezza almeno pari a 1 m, al largo del paraggio in esame espressa in GJ/m.

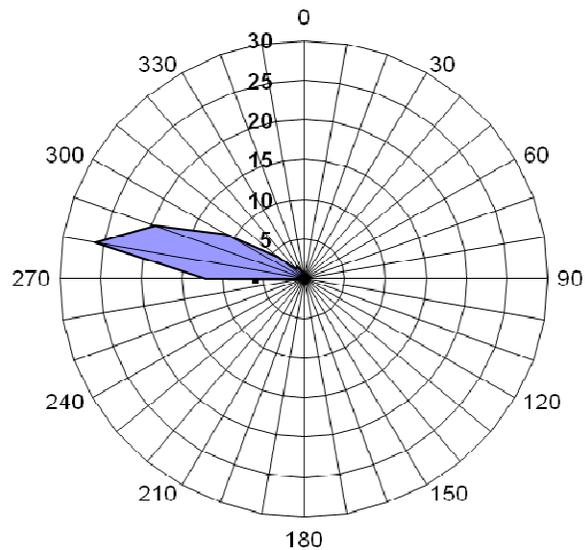


Figura 5.8 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso, di altezza almeno pari a 2m, al largo del paraggio in esame espressa in GJ/m.

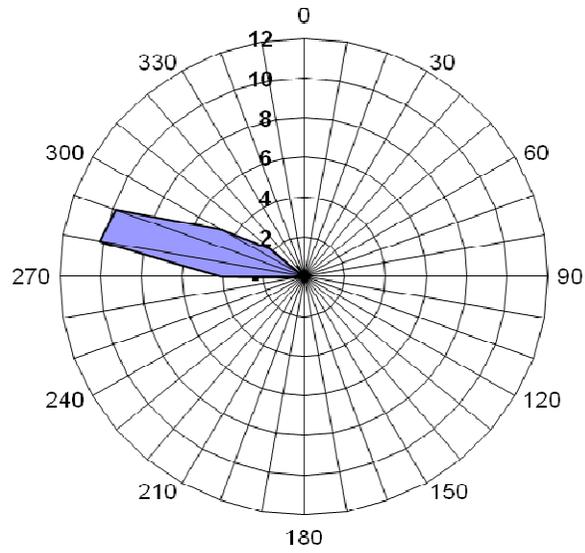


Figura 5.9 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso, di altezza almeno pari a 3m, al largo del paraggio in esame espressa in GJ/m.

6 Previsione del moto ondoso per eventi estremi al largo

6.1 Generalità

Come già accennato, a causa dell'assenza di rilievi diretti del moto ondoso in prossimità del paraggio in esame, il clima meteomarinico per eventi estremi, come illustrato nel capitolo precedente, è stato determinato utilizzando sia i dati relativi al punto griglia del modello ondometrico ECMFW posto più in prossimità del paraggio sia i dati della boa di Cetraro della Rete Ondometrica Nazionale (Figura 6.1).

Tali dati sono stati utilizzati per la determinazione delle altezze d'onda corrispondenti a tempi di ritorno pluriennali.

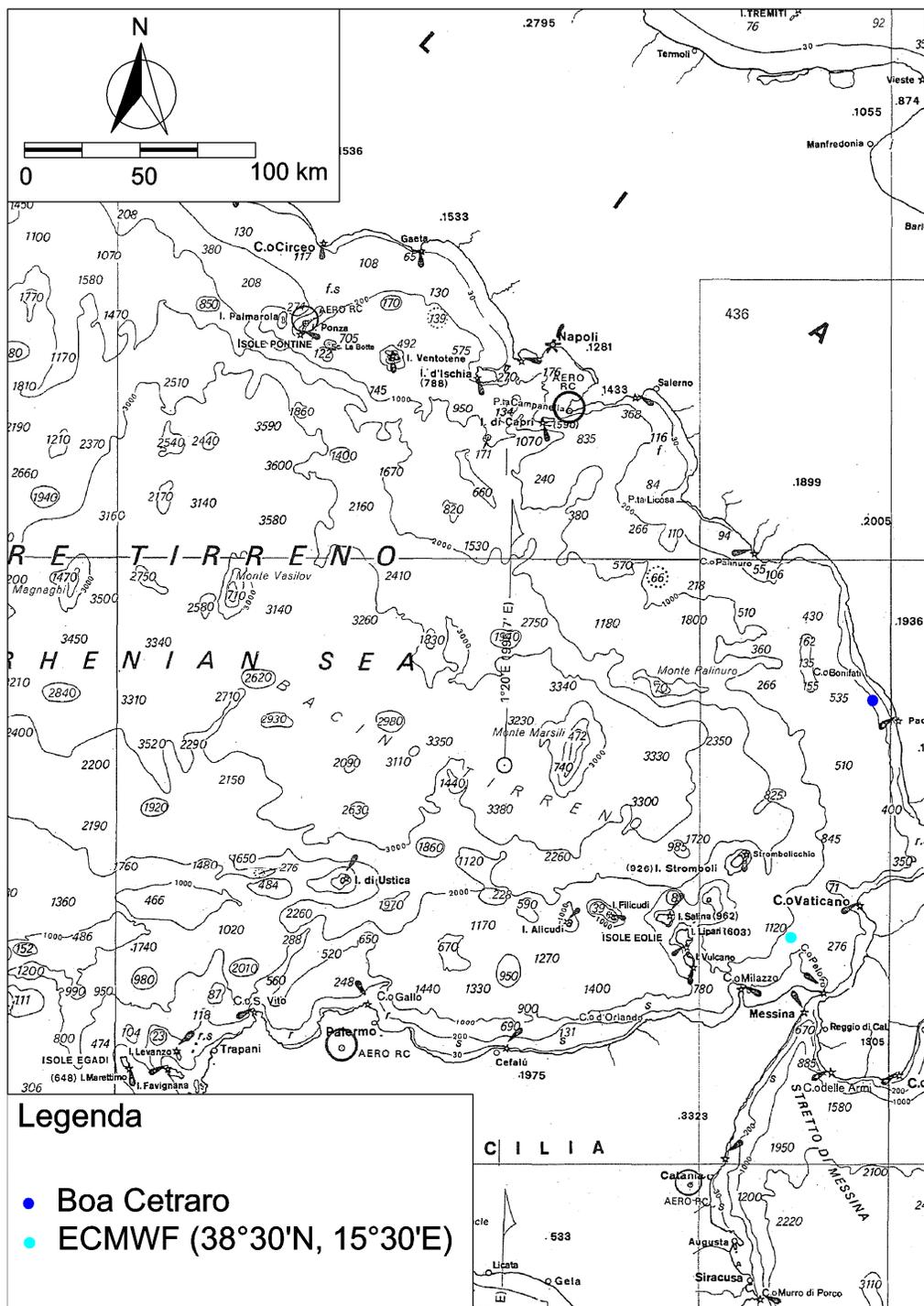


Figura 6.1 Individuazione del punto del modello ECMWF utilizzato e della boa ondometrica di Cetraro.

6.2 *Analisi degli eventi estremi sulla base dei dati del modello ECMWF*

6.2.1 Serie dei valori estremi di altezze d'onda

Volendo determinare l'onda di progetto, ossia l'onda rispetto alla quale dimensionare la stabilità della barriera soffolta prevista a protezione del ripascimento, bisogna effettuare un'analisi cosiddetta a lungo termine degli eventi estremi. Nella fattispecie, la serie dei dati ondametrici ricavati nel capitolo precedente è stata utilizzata per caratterizzare gli eventi estremi prevedibili al largo del paraggio.

Dalla serie dei dati originari, sono state ricavate le serie delle altezze massime delle mareggiate per fissate classi di direzione di provenienza. Tali classi di provenienza hanno un'ampiezza di 22.5° e sono state centrate in funzione dell'esposizione del paraggio nelle direzioni 0°N , 22.5°N , 45°N , 67.5°N , 270°N , 292.5°N , 315°N e 337.5°N . Dalla Figura 6.2 alla Figura 6.9 sono riportate per ciascuno dei settori considerati le serie delle altezze significative massime delle mareggiate determinate sulla base dei dati onda metrici forniti dal modello ondametrico dell'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) posto a largo del paraggio in esame ($38.5^\circ\text{N}, 15.5^\circ\text{E}$).

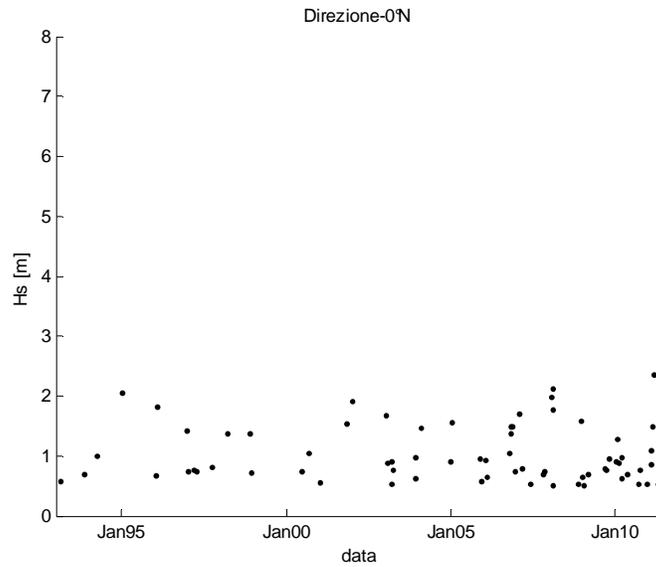


Figura 6.2 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 0°N.

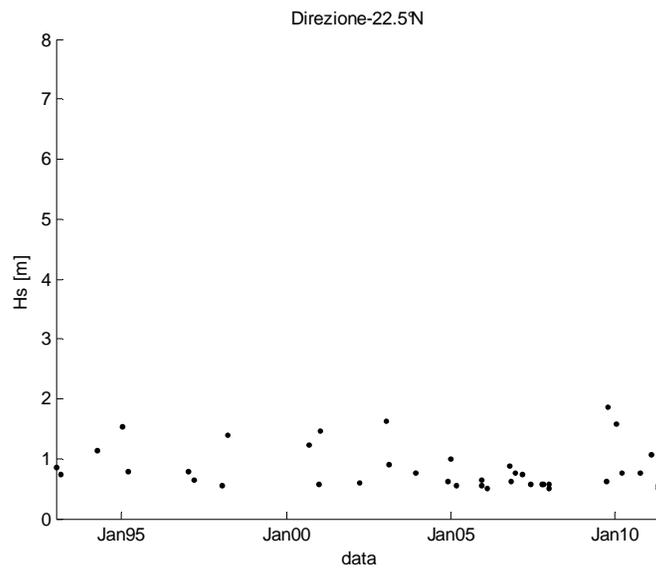


Figura 6.3 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 22.5°N.

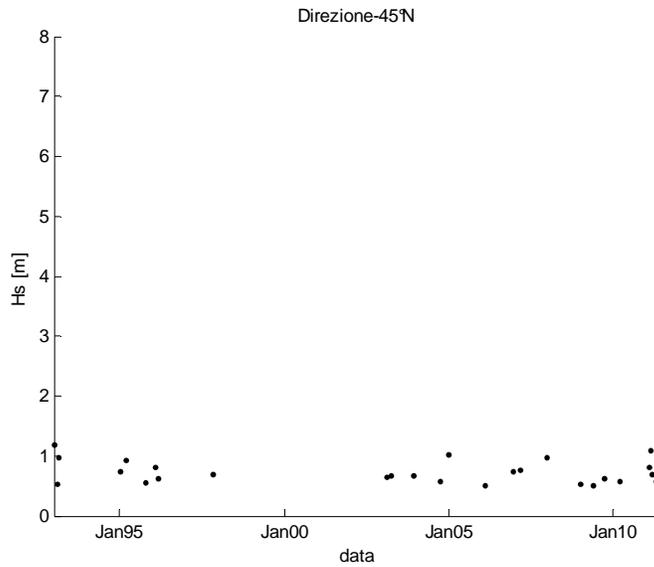


Figura 6.4 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 45°N.

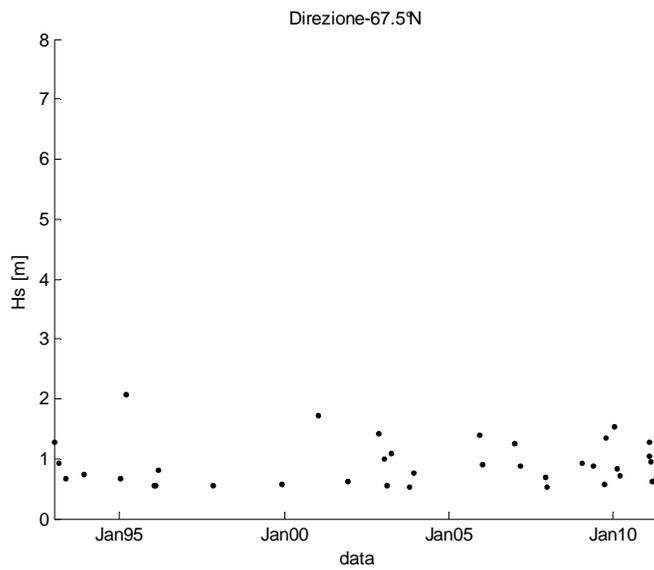


Figura 6.5 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 67.5°N.

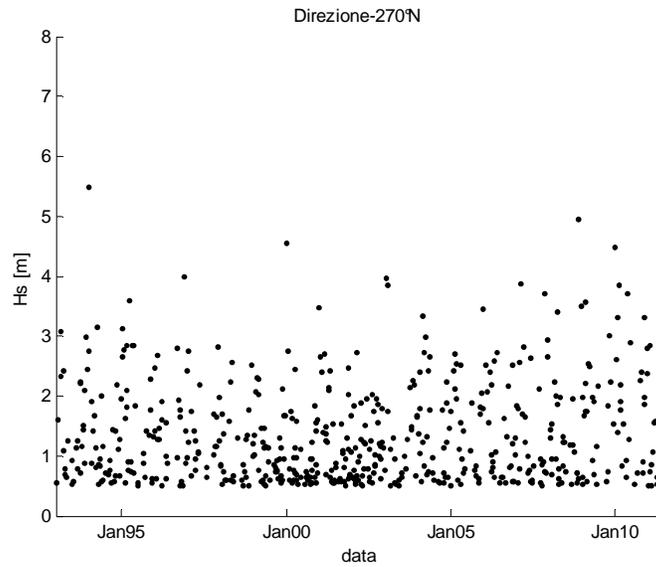


Figura 6.6 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 270°N.

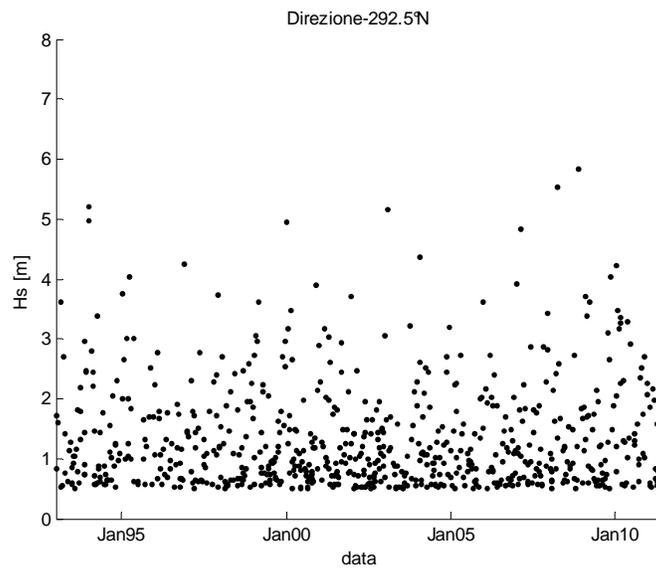


Figura 6.7 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 292.5°N.

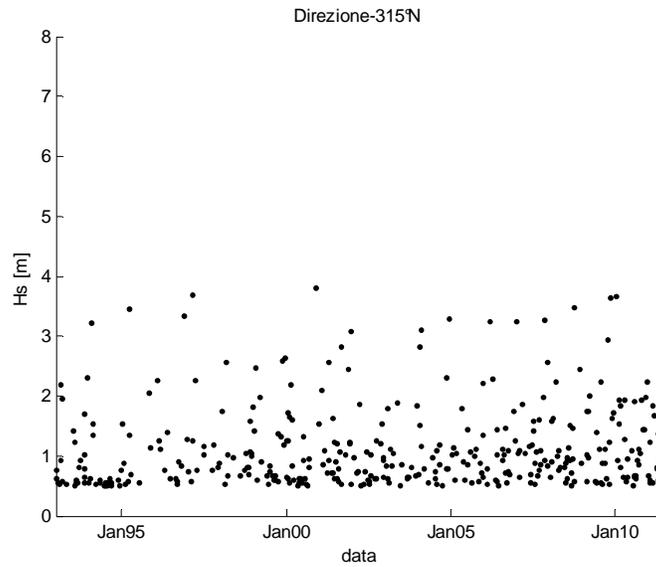


Figura 6.8 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 315°N.

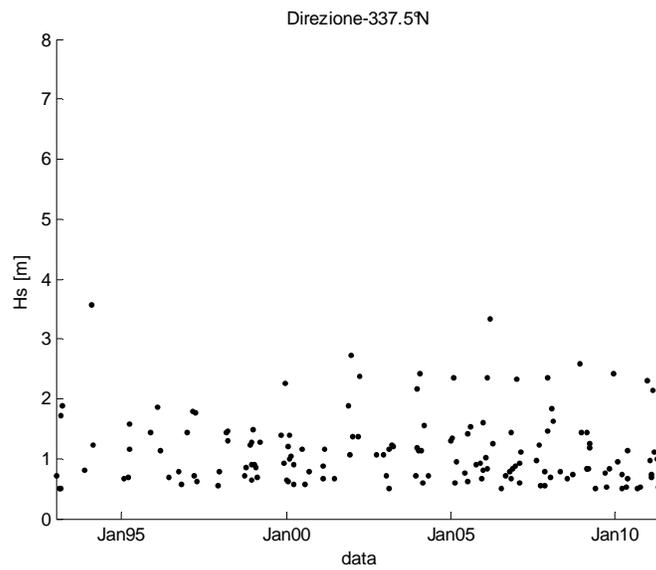


Figura 6.9 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 337.5°N.

Poiché la serie dei dati a disposizione copre un arco temporale pari a circa 18 anni, per valutare con criteri probabilistici gli eventi estremi

a largo non è stato ritenuto opportuno utilizzare la serie dei massimi annuali. È stato invece ritenuto più appropriato utilizzare la serie degli eventi estremi al di sopra di fissate soglie di altezza d'onda. In particolare sono state scelte le soglie riportate in Tabella 6.1. La scelta delle soglie diverse per ognuna delle direzioni considerate è legata alla notevole differenza del clima ondoso proveniente dalle diverse direzioni che determinano come le serie appartengono a popolazioni statistiche diverse.

Tabella 6.1 Valori di soglia di altezza d'onda significativa utilizzati per la determinazione delle distribuzione di eventi estremi.

Direzione [°N]	Altezza d'onda di soglia [m]
0	1.0
22.5	0.5
45	0.5
67.5	0.5
270	2.5
292.5	2.5
315	1.6
337.5	1.2

La Tabella 6.2 riporta per ognuna delle classi considerate la serie delle altezze d'onda significative utilizzate per lo studio degli eventi estremi ordinate in modo decrescente.

Tabella 6.2 Serie delle altezze d'onda significative utilizzata per l'analisi degli eventi estremi.

N	H _s [m]							
	0°N	22.5°N	45°N	67.5°N	270°N	292.5°N	315°N	337.5°N
1	2,36	1,24	0,82	1,28	5,49	5,85	3,80	3,56
2	2,13	1,14	0,80	1,28	4,95	5,53	3,69	3,33
3	2,04	1,06	0,76	1,26	4,55	5,20	3,65	2,71
4	1,98	0,99	0,74	1,08	4,47	5,15	3,64	2,59
5	1,90	0,90	0,73	1,05	3,98	4,97	3,48	2,42
6	1,82	0,88	0,70	0,98	3,97	4,95	3,44	2,41
7	1,75	0,84	0,68	0,95	3,86	4,83	3,32	2,38
8	1,69	0,81	0,67	0,92	3,85	4,37	3,29	2,36
9	1,67	0,79	0,67	0,91	3,84	4,25	3,27	2,36
10	1,59	0,78	0,66	0,90	3,71	4,22	3,24	2,35
11	1,56	0,77	0,65	0,88	3,71	4,03	3,24	2,34
12	1,53	0,77	0,63	0,87	3,58	4,02	3,23	2,30
13	1,50	0,77	0,61	0,84	3,57	3,91	3,10	2,25
14	1,49	0,76	0,58	0,81	3,56	3,90	3,08	2,15
15	1,48	0,74	0,58	0,77	3,51	3,76	2,93	2,13
16	1,46	0,73	0,57	0,73	3,48	3,72	2,82	1,89
17	1,42	0,64	0,55	0,71	3,46	3,72	2,81	1,87
18	1,38	0,64	0,53	0,70	3,40	3,72	2,62	1,86
19	1,37	0,62	0,52	0,67	3,32	3,61	2,62	1,83
20	1,36	0,62	0,51	0,66	3,30	3,61	2,59	1,80
21	1,27	0,61	0,50	0,66	3,30	3,61	2,57	1,77
22	1,10	0,60		0,64	3,16	3,60	2,56	1,73
23	1,07	0,58		0,62	3,12	3,48	2,56	1,62
24	1,04	0,58		0,61	3,06	3,48	2,47	1,61
25	1,04	0,58		0,57	3,00	3,43	2,46	1,58
26		0,57		0,57	2,99	3,39	2,45	1,55
27		0,56		0,56	2,98	3,39	2,32	1,54
28		0,56		0,56	2,94	3,37	2,31	1,49
29		0,56		0,54	2,91	3,30	2,31	1,47
30		0,55		0,54	2,89	3,26	2,29	1,46
31		0,55		0,53	2,85	3,23	2,26	1,44
32		0,51		0,53	2,85	3,20	2,25	1,44
33		0,50		0,53	2,85	3,17	2,24	1,44
34		0,50			2,83	3,16	2,23	1,43
35					2,83	3,16	2,23	1,43
36					2,82	3,11	2,21	1,43
37					2,80	3,06	2,19	1,41
38					2,79	3,05	2,18	1,39
39					2,76	3,03	2,12	1,38
40					2,75	3,01	2,09	1,37
41					2,75	3,00	2,05	1,36
42					2,74	2,96	2,00	1,35
43					2,73	2,96	1,98	1,30
44					2,72	2,95	1,97	1,29
45					2,72	2,93	1,97	1,29
46					2,70	2,92	1,96	1,26

N	H _s [m]							
	0°N	22.5°N	45°N	67.5°N	270°N	292.5°N	315°N	337.5°N
47					2,70	2,88	1,94	1,26
48					2,67	2,86	1,94	1,25
49					2,66	2,85	1,93	1,24
50					2,66	2,83	1,91	1,23
51					2,65	2,83	1,89	1,22
52					2,64	2,82	1,86	1,22
53					2,63	2,79	1,85	1,21
54					2,61	2,77	1,84	1,21
55					2,58	2,76	1,84	
56					2,56	2,73	1,83	
57					2,56	2,72	1,82	
58					2,54	2,72	1,81	
59					2,54	2,71	1,79	
60					2,53	2,71	1,79	
61					2,52	2,70	1,75	
62					2,51	2,70	1,74	
63					2,51	2,70	1,74	
64					2,50	2,69	1,73	
65						2,66	1,73	
66						2,66	1,73	
67						2,65	1,71	
68						2,65	1,71	
69						2,60	1,71	
70						2,60	1,68	
71						2,60	1,68	
72						2,58	1,66	
73						2,54	1,63	
74						2,53	1,63	
75						2,52	1,62	
76						2,51	1,61	
77						2,51	1,61	

6.2.2 Distribuzioni di probabilità delle onde estreme utilizzate

Per ognuna delle serie in esame, ossia per le diverse direzioni, si è verificato l'adattamento di diverse distribuzioni di probabilità usualmente impiegate per l'analisi di eventi estremi. In particolare, si sono utilizzate: la distribuzione di Gumbel, la distribuzione Lognormale e la distribuzione di Weibull; quest'ultima è stata applicata facendo assumere all'esponente della variabile ridotta quattro diversi valori.

In definitiva, sono state applicate tre diverse distribuzioni di probabilità, la cui bontà di adattamento è stata poi verificata sulla base del test χ^2 .

Distribuzione di Gumbel

È noto che qualunque sia la distribuzione di probabilità originaria, la distribuzione del massimo valore $P_N(x>X)$ tende asintoticamente alla funzione esponenziale:

$$P(x>X) = e^{-e^{-y}}$$

dove $y = \frac{x-u}{\alpha}$.

I parametri u e α della distribuzione di Gumbel possono essere valutati agevolmente con il metodo dei momenti dalla media μ e dallo scarto σ della del campione secondo le formule seguenti:

$$u = \mu - 0,5772 \alpha$$

$$\alpha = \frac{\sigma}{1,283}$$

In altre parole, la distribuzione di Gumbel è una distribuzione a due parametri α e u dipendenti dalla media μ e dallo scarto quadratico medio σ della serie dei dati del campione.

Distribuzione Lognormale

Nella distribuzione lognormale la serie dei logaritmi della variabile originaria segue la distribuzione normale di Gauss Φ , ossia la distribuzione di seguito riportata:

$$P(x>X) = \Phi\left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma}\right)$$

Distribuzione di Weibull

Nella distribuzione dei valori estremi di Weibull a tre parametri la distribuzione del massimo valore $P_N(x)$ è data dalla relazione:

$$P(x > X) = e^{-\left(\frac{x-B}{A}\right)^k}$$

La determinazione dei parametri della distribuzione di Weibull è stata condotta utilizzando il metodo dei momenti.

Applicazione del test del χ^2 .

Dopo aver calcolato i parametri delle sopra descritte distribuzioni di probabilità di eventi estremi, è necessario procedere alla verifica di adattamento delle stesse ai dati originari sia attraverso il confronto grafico della serie delle frequenze osservate con le distribuzioni teoriche ottenute sia attraverso il test di Pearson o del χ^2 .

Il test di Pearson o del χ^2 consente di verificare quanto una distribuzione si adatta bene ad una serie di dati e quindi anche quale distribuzione tra più proposte si adatta meglio alla stessa serie.

Il test si effettua confrontando il χ^2 calcolato con il χ^2 teorico determinato in base ai gradi di libertà e al livello di significatività. Se il χ^2 calcolato risulta minore del χ^2 teorico il test è soddisfatto al livello di significatività stabilito e la distribuzione scelta si adatta alla serie dei dati.

I gradi di libertà sono:

$$g = k - p - 1$$

dove:

- k = numero di classi equiprobabili, pari a un quinto del campione;
- p = numero di parametri di distribuzione.

Il χ^2 calcolato è dato dalla relazione:

$$\chi^2_{\text{calcolato}} = \sum_{i=1}^K \frac{(N_c - N_t)^2}{N_t}$$

dove:

- N_c = numero dati che ricadono all'interno di una classe equiprobabile;
- N_t = numero di dati che teoricamente ricadono all'interno di una classe equiprobabile.

6.2.3 Individuazione dei parametri delle distribuzioni di probabilità

La Tabella 6.3 riportata i valori dei parametri delle distribuzioni dei valori estremi per la serie delle altezze d'onda significativa e per le classi di direzione considerate.

Tabella 6.3 Parametri delle distribuzioni di eventi estremi per la serie delle altezze d'onda significativa e per le classi di direzione considerate.

Distribuzione	Param.	Classe direzione							
		0°N	22.5°N	45°N	67.5°N	270°N	292.5°N	315°N	337.5°N
Gumbel	α	3,718	3,572	6,864	7,488	2,035	1,664	2,086	2,345
	u	1,405	0,681	0,642	0,653	2,825	2,950	2,019	1,505
Log-normale	μ	0,421	-0,244	-0,349	-0,341	1,117	1,170	0,799	0,519
	σ	0,222	0,370	0,243	0,230	0,182	0,210	0,250	0,280
Weibull	A	0,809	0,386	0,424	0,372	2,411	2,370	1,306	1,050
	B	0,847	0,494	0,338	0,404	0,725	0,987	1,108	0,759
	k	2,308	1,282	1,658	2,202	1,108	1,208	1,653	1,292

Si riportano in appendice A le elaborazioni effettuate per l'applicazione del Test di Pearson alle distribuzioni di probabilità ricavate nel presente paragrafo (vedere dalla Tabella A.I alla Tabella A.XXIV), ed in appendice B il confronto grafico della serie delle frequenze osservate con le distribuzioni teoriche ottenute (vedere dalla Figura B.1 alla Figura B.24).

I risultati dell'applicazione del test χ^2 alle distribuzioni in esame sono stati sintetizzati nella Tabella 6.4 in cui per ogni direzione di provenienza del moto ondoso e per ogni distribuzione adottata è stato riportato il valore del χ^2 calcolato.

Tabella 6.4 Risultati del test di Pearson alle distribuzioni di probabilità per eventi estremi adottate (sono evidenziati i valori del χ^2 calcolato inferiori a quello teorico in neretto con livello di significatività 0.05 e in corsivo con livello di significatività 0.005).

Distribuzione	Direzione di provenienza del moto ondoso							
	0°N	22.5°N	45°N	67.5°N	270°N	292.5°N	315°N	337.5°N
Gumbel	2.00	18.80	1.70	6.00	22.63	20.21	25.27	26.74
Lognormale	1.20	13.60	1.33	6.80	26.90	37.44	40.34	30.07
Weibull	1.20	<i>14.80</i>	1.70	2.80	<i>16.45</i>	19.05	36.47	23.78

La scelta delle distribuzioni di probabilità da adottare è stata condotta sulla base dei risultati del test di adattamento e in caso di uguale esito selezionando quella che fornisce i valori di altezza d'onda più elevati.

6.2.4 Valutazione dell'altezza d'onda al largo per fissati tempi di ritorno

Per quanto attiene alla determinazione dell'altezza d'onda di progetto H_s , essa viene selezionata in corrispondenza di un prefissato periodo di ritorno T_r . Infatti l'altezza d'onda significativa di progetto si può ricavare una volta che sia definita l'intensità di campionamento $\lambda = (\text{numero di dati estremi}) / (\text{numero di anni di osservazione})$ e sia stata calcolata la frequenza associata al periodo di ritorno prefissato come: $F = 1 - 1/(\lambda T)$.

Inoltre, è necessario associare a ogni altezza d'onda così ricavata un periodo medio e un periodo di picco. In particolare è possibile esprimere il periodo medio e il periodo di picco in funzione dell'altezza d'onda mediante le relazioni di seguito riportate (Boccotti, 2000):

$$T_m = 6.6\pi \sqrt{\frac{H_s}{4g}}$$

$$T_p = \frac{T_m}{0.78}$$

Dalla Tabella 6.5 alla Tabella 6.12 sono riportate le altezze d'onda significative valutate per diversi tempi di ritorno per ognuna delle serie considerate.

Si ricorda che il numero di anni di osservazione è pari a 18 anni.

Tabella 6.5 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 0°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	1,62	4,2	5,4
5	1,91	4,6	5,9
10	2,10	4,8	6,2
20	2,29	5,0	6,4
40	2,48	5,2	6,7
50	2,54	5,3	6,8
100	2,73	5,5	7,0

Tabella 6.6 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 22.5°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	1,06	3,4	4,4
5	1,37	3,9	5,0
10	1,58	4,2	5,3
20	1,78	4,4	5,7
40	1,98	4,7	6,0
50	2,04	4,7	6,1
100	2,23	4,9	6,3

Tabella 6.7 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 45°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	0,77	2,9	3,7
5	0,93	3,2	4,1
10	1,03	3,4	4,3
20	1,14	3,5	4,5
40	1,24	3,7	4,7
50	1,27	3,7	4,8
100	1,37	3,9	5,0

Tabella 6.8

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 67.5°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	0,79	2,9	3,8
5	0,93	3,2	4,1
10	1,02	3,4	4,3
20	1,12	3,5	4,5
40	1,21	3,7	4,7
50	1,24	3,7	4,7
100	1,34	3,8	4,9

Tabella 6.9

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 270°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	3,74	6,4	8,2
5	4,29	6,9	8,8
10	4,70	7,2	9,2
20	5,09	7,5	9,6
40	5,48	7,8	9,9
50	5,61	7,8	10,1
100	5,99	8,1	10,4

Tabella 6.10

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 292.5°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	4,23	6,8	8,7
5	4,86	7,3	9,4
10	5,32	7,6	9,8
20	5,77	8,0	10,2
40	6,20	8,2	10,6
50	6,34	8,3	10,7
100	6,76	8,6	11,0

Tabella 6.11

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 315°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	3,0	5,6	7,4
5	3,5	6,2	7,9
10	3,8	6,5	8,3
20	4,2	6,7	8,7
40	4,5	7,0	9,0
50	4,6	7,1	9,1
100	4,9	7,4	9,4

Tabella 6.12

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 337.5°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	2,24	5,0	6,4
5	2,69	5,4	7,0
10	3,01	5,7	7,4
20	3,31	6,0	7,7
40	3,60	6,3	8,1
50	3,69	6,4	8,2
100	3,97	6,6	8,5

6.3 Analisi degli eventi estremi sulla base dei dati rilevati dalla boa ondometrica di Cetraro

Al fine di fornire ulteriori informazioni sugli eventi estremi, sono stati presi in considerazione anche i dati ondometrici registrati dalla boa di Cetraro della Rete Ondometrica Nazionale.

Infatti, come è possibile rilevare dalla Figura 6.1, per i settori caratterizzati dal maggiore contenuto energetico (270°N, 292°N e 315°N) anche i dati della boa di Cetraro risultano rappresentativi per il paraggio in esame.

6.3.1 Serie dei valori estremi di altezze d'onda

Volendo determinare l'onda di progetto, ossia l'onda rispetto alla quale dimensionare le opere foranee o verificare l'agitazione del moto ondoso, bisogna effettuare un'analisi cosiddetta a lungo termine degli eventi estremi.

In analogia a quanto fatto per i dati ECMWF, dalla serie dei dati originari, sono state ricavate le serie delle altezze massime delle mareggiate per fissate classi di direzione di provenienza. Tali classi di provenienza hanno un'ampiezza di 22.5° e sono state centrate nelle direzioni 270°N, 292.5°N e 315°N. Dalla Figura 6.10 alla Figura 6.12 sono riportate per ciascuno dei settori considerati le serie delle

altezze significative massime delle mareggiate determinate sulla base dei dati ondametrici rilevati dalla boa di Cetraro.

È importante evidenziare che l'analisi di dettaglio dei dati forniti dalla boa di Cetraro ha messo in luce il fatto che le informazioni relative alla direzione di provenienza del moto ondoso non risultano sempre affidabili in quanto è stata osservata una notevole incongruenza tra le diverse misurazioni rilevate dalla boa ad intervalli temporali di circa 30 minuti l'una dall'altra. Per tale ragione è stata preliminarmente effettuata una procedura per la determinazione delle singole direzioni di propagazione delle altezze d'onda associate a ciascun dato della serie sulla base delle informazioni fornite dal modello ondametrico dell'ECMWF in un punto prossimo alla boa di Cetraro.

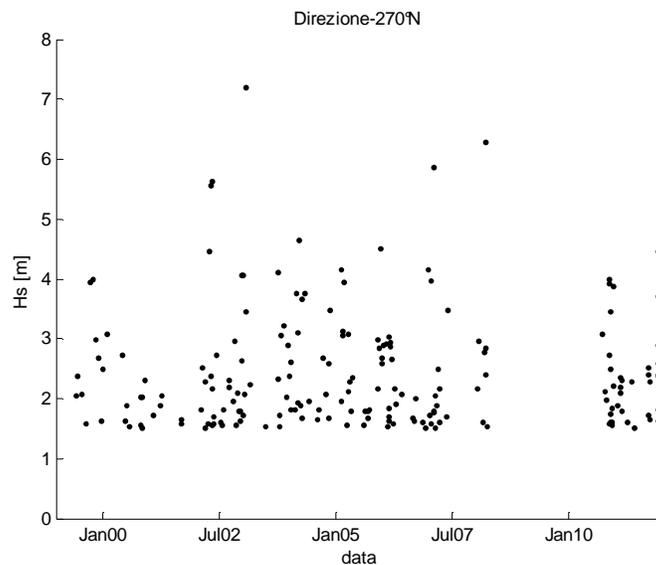


Figura 6.10 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 270°N.

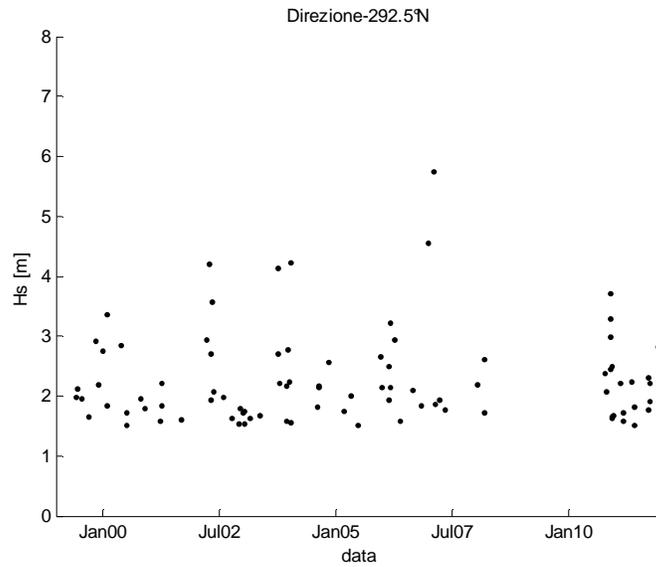


Figura 6.11 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 292.5°N.

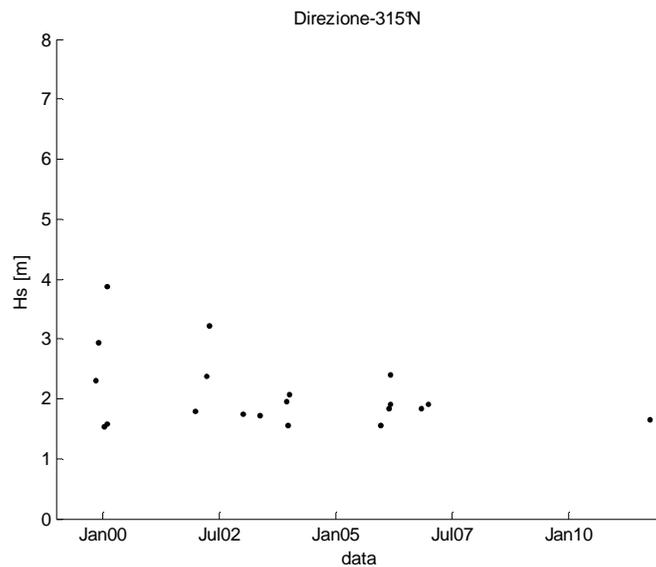


Figura 6.12 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 315°N.

Poiché la serie dei dati a disposizione copre un arco di tempo pari a circa 10 anni, per valutare con criteri probabilistici gli eventi estremi a

largo non è stato ritenuto opportuno utilizzare la serie dei massimi annuali. Anche in questo caso, infatti, è stato ritenuto più corretto utilizzare la serie degli eventi estremi al di sopra di fissate soglie di altezza d'onda. In particolare sono state scelte le soglie riportate in Tabella 6.13.

Tabella 6.13 Valori di soglia di altezza d'onda significativa utilizzati per la determinazione delle distribuzione di eventi estremi.

Direzione [°N]	Altezza d'onda di soglia [m]
270	2.5
292.5	2.0
315	1.0

La Tabella 6.14 riporta per ognuna delle classi considerate la serie delle altezze d'onda significative utilizzate per lo studio degli eventi estremi ordinate in modo decrescente.

Tabella 6.14

Serie delle altezze d'onda significative utilizzata per l'analisi degli eventi estremi.

N	H _s [m]		
	270°N	292.5°N	315°N
1	7,20	5,74	3,86
2	6,28	5,45	3,21
3	5,86	4,54	3,00
4	5,62	4,34	2,93
5	5,62	4,23	2,39
6	5,56	4,20	2,38
7	5,56	4,14	2,31
8	4,63	3,71	2,06
9	4,50	3,57	1,96
10	4,45	3,57	1,91
11	4,45	3,35	1,91
12	4,16	3,29	1,84
13	4,16	3,22	1,83
14	4,11	2,99	1,80
15	4,06	2,94	1,75
16	4,05	2,93	1,73
17	4,05	2,91	1,72
18	4,00	2,84	1,70
19	4,00	2,83	1,65
20	3,95	2,77	1,64
21	3,94	2,74	1,60
22	3,93	2,70	1,58
23	3,93	2,70	1,55
24	3,86	2,65	1,55
25	3,75	2,61	1,54
26	3,75	2,60	-
27	3,70	2,56	-
28	3,67	2,49	-
29	3,48	2,49	-
30	3,48	2,44	-
31	3,46	2,38	-
32	3,45	2,31	-
33	3,21	2,24	-
34	3,14	2,23	-
35	3,12	2,22	-
36	3,10	2,22	-
37	3,07	2,21	-
38	3,07	2,21	-
39	3,07	2,19	-
40	3,06	2,18	-
41	3,05	2,17	-
42	3,04	2,16	-
43	2,99	2,15	-
44	2,99	2,15	-
45	2,97	2,13	-
46	2,95	2,13	-

N	H _s [m]		
	270°N	292.5°N	315°N
47	2,93	2,11	-
48	2,92	2,09	-
49	2,90	2,08	-
50	2,89	2,07	-
51	2,88	2,00	-
52	2,87	1,98	-
53	2,85	1,97	-
54	2,84	1,96	-
55	2,77	1,95	-
56	2,73	1,94	-
57	2,73	1,93	-
58	2,73	1,92	-
59	2,68	1,90	-
60	2,68	1,85	-
61	2,68	1,84	-
62	2,66	1,84	-
63	2,63	1,84	-
64	2,60	1,82	-
65	2,59	1,81	-
66	2,58	1,80	-
67	2,58	1,80	-
68	2,57	1,77	-
69	2,52	1,76	-
70	2,52	1,74	-
71	2,50	1,74	-

6.3.2 Distribuzioni di probabilità delle onde estreme utilizzate

Anche per i dati ondometrici acquisiti dalla boa di Cetraro, per ognuna delle serie in esame, ossia per le diverse direzioni, si è verificato l'adattamento di diverse distribuzioni di probabilità usualmente impiegate per l'analisi di eventi estremi. In particolare, si sono utilizzate la distribuzione di Gumbel, la distribuzione Lognormale e la distribuzione di Weibull; a quest'ultima distribuzione è stato fatto assumere all'esponente della variabile ridotta quattro diversi valori.

In definitiva, sono state applicate tre diverse distribuzioni di probabilità, la cui bontà di adattamento è stata poi verificata sulla base del test χ^2 .

Le informazioni di dettaglio sulle distribuzioni adottate e sul test di adattamento sono quelle riportate nel già citato paragrafo 6.2.2.

6.3.3 Individuazione dei parametri delle distribuzioni di probabilità

La Tabella 6.15 riporta i valori dei parametri delle distribuzioni dei valori estremi per la serie delle altezze d'onda significativa e per le classi di direzione considerate.

Tabella 6.15 Parametri delle distribuzioni di eventi estremi per la serie delle altezze d'onda significativa e per le classi di direzione considerate.

Distribuzione	Param.	Classe direzione		
		270°N	292.5°N	315°N
Gumbel	α	1,275	1,463	2,127
	u	3,087	2,452	1,784
Log-normale	μ	1,230	1,008	0,687
	σ	0,252	0,268	0,254
Weibull	A	2,349	1,852	1,392
	B	1,262	1,042	0,689
	k	1,188	1,137	1,102

Si riportano in appendice A le elaborazioni effettuate per l'applicazione del Test di Pearson alle distribuzioni di probabilità ricavate nel presente paragrafo (vedere dalla Tabella A.XXIV alla Tabella A.XXXIII), ed in appendice B il confronto grafico della serie delle frequenze osservate con le distribuzioni teoriche ottenute (vedere dalla Figura B.25 alla Figura B.33).

I risultati dell'applicazione del test χ^2 alle distribuzioni in esame sono stati sintetizzati nella Tabella 6.16 in cui per ogni direzione di provenienza del moto ondoso e per ogni distribuzione adottata è stato riportato il valore del χ^2 calcolato.

Tabella 6.16

Risultati del test di Pearson alle distribuzioni di probabilità per eventi estremi adottate (sono evidenziati i valori del χ^2 calcolato inferiori a quello teorico in neretto con livello di significatività 0.05 e in corsivo con livello di significatività 0.005).

Distribuzione	Direzione di provenienza del moto ondoso		
	270°N	292.5°N	315°N
Gumbel	38,04	21,75	<i>6,80</i>
Lognormale	32,92	23,71	4,40
Weibull	36,07	<i>17,43</i>	3,20

La scelta della distribuzione di probabilità da adottare, ai fini di elaborazioni statistiche, è stata condotta sulla base dei risultati del test di adattamento e, in caso di uguale esito, selezionando quella che fornisce i valori di altezza d'onda più elevati.

In definitiva, si è scelto di utilizzare la distribuzione di Weibull per tutti settori di provenienza del moto ondoso considerati.

6.3.4 Valutazione dell'altezza d'onda al largo per fissati tempi di ritorno

Per quanto attiene alla determinazione dell'altezza d'onda di progetto H_s , essa può essere in corrispondenza di un prefissato periodo di ritorno T_r . Infatti l'altezza d'onda significativa di progetto si può ricavare una volta che sia definita l'intensità di campionamento $\lambda = (\text{numero di dati estremi}) / (\text{numero di anni di osservazione})$ e sia stata calcolata la frequenza associata al periodo di ritorno prefissato come: $F = 1 - 1/(\lambda T)$.

Inoltre, è necessario associare a ogni altezza d'onda così ricavata un periodo medio e un periodo di picco. In particolare è possibile esprimere il periodo medio e il periodo di picco in funzione dell'altezza d'onda mediante le relazioni di seguito riportate (Boccotti, 2000):

$$T_m = 6.6\pi \sqrt{\frac{H_s}{4g}}$$

$$T_p = \frac{T_m}{0.78}$$

Dalla Tabella 6.17 alla Tabella 6.19 sono riportate le altezze d'onda significative valutate per diversi tempi di ritorno per ognuna delle serie considerate.

Si ricorda che per la boa di Cetraro il numero di anni di osservazione è pari a 10 anni.

Tabella 6.17 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 270°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	5,22	7,6	9,7
5	6,03	8,1	10,4
10	6,63	8,5	10,9
20	7,21	8,9	11,4
40	7,77	9,2	11,8
50	7,95	9,3	12,0
100	8,51	9,7	12,4

Tabella 6.18 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 292.5°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	4,04	6,7	8,5
5	4,78	7,2	9,3
10	5,33	7,6	9,8
20	5,86	8,0	10,3
40	6,38	8,4	10,7
50	6,55	8,5	10,9
100	7,06	8,8	11,3

Tabella 6.19 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 315°N.

T_r [anni]	H_s [m]	T_m [s]	T_p [s]
2	2,03	4,7	6,0
5	2,45	5,2	6,6
10	2,99	5,7	7,3
20	3,38	6,1	7,8
40	3,77	6,4	8,2
50	4,14	6,7	8,6
100	4,26	6,8	8,8

7 Trasformazione del moto ondoso da largo a riva

7.1 Generalità

Nei capitoli precedenti sono stati valutati il clima ondoso medio al largo del paraggio in esame e i valori di altezza d'onda per diversi tempi di ritorno e per classi di direzione di provenienza del moto ondoso.

Al fine di avere risultati utili alla progettazione del ripascimento e dell'opera di protezione al piede, è però necessario determinare le caratteristiche del moto ondoso sottocosta.

La stima del moto ondoso sottocosta è stata eseguita mediante l'utilizzo del modello CMS-Wave, modello bidimensionale per la propagazione dello spettro d'onda, che simula una trasformazione stazionaria spettrale di onde direzionali casuali.

Nei successivi paragrafi verrà illustrato sinteticamente il modello CMS-Wave; successivamente verranno presentati i risultati ottenuti con il citato modello sia per quanto attiene al clima ondoso medio che alla valutazione degli eventi estremi sottocosta.

7.2 Caratteristiche del modello numerico CMS-Wave

Il modello CMS-Wave creato da Lin et al. (2006) e da Demirbilek et al. (2007) è un modello bidimensionale per la propagazione dello spettro d'onda, formulato a partire da un approccio ad approssimazione parabolica, contenente termini che tengono in considerazione la dissipazione dell'energia e la diffrazione. Tale modello simula una trasformazione stazionaria spettrale di onde direzionali casuali, coesistenti con le correnti litoranee. Il modello agisce su un semipiano d'onda; ciò implica che le onde possono propagarsi solo dal contorno al largo verso la costa, ed include

caratteristiche quali la generazione d'onda causata dal vento, la riflessione e la dissipazione dovuta alle interazioni con il fondale.

Alcuni studi eseguiti dai succitati autori sono stati volti a validare il modello. È stato dimostrato che esso è applicabile per la propagazione di onde casuali su batimetrie complesse e sottocosta, dove i fenomeni di rifrazione, diffrazione, riflessione, shoaling e frangimento agiscono simultaneamente, come per esempio nelle insenature.

Il modello CMS-Wave è basato sulla equazione del bilancio della azione dell'onda, che può essere espressa in formule come segue:

$$\frac{\partial(C_x N)}{\partial x} + \frac{\partial(C_y N)}{\partial y} + \frac{\partial(C_\theta N)}{\partial \theta} = \frac{\kappa}{2\sigma} \left[\left(C C_g \cos^2 \theta N_y \right)_y - \frac{C C_g}{2} \cos^2 \theta N_{yy} \right] - \varepsilon_b N - S$$

dove $N = \frac{E(\sigma, \theta)}{\sigma}$ è la densità di azione d'onda da risolvere e risulta

essere funzione della frequenza σ e della direzione θ . $E(\sigma, \theta)$ è la densità dello spettro d'onda, che rappresenta l'energia dell'onda per unità di superficie e per intervallo di frequenza. In presenza di correnti la densità di azione d'onda si conserva, al contrario di quanto avviene per la densità spettrale. Nella presente formulazione vengono inoltre considerate sia la diffrazione che la dissipazione d'energia. C e C_g sono, rispettivamente, la celerità dell'onda e la celerità di gruppo; x e y sono le coordinate orizzontali; C_x , C_y e C_θ sono le velocità caratteristiche rispetto a x , y , e θ . N_y e N_{yy} rappresentano la prima e la seconda derivata di N rispetto a y ; κ è un parametro empirico che rappresenta l'intensità dell'effetto di diffrazione; ε_b rappresenta la parametrizzazione della dissipazione di energia dovuta al frangimento; S indica ulteriori sorgenti di energia, siano esse "entranti" o "uscenti" (la forzante dovuta al vento, le perdite per attrito con il fondo etc.), ed il termine di interazione non lineare tra le onde.

Il primo termine a secondo membro nella equazione descritta in precedenza rappresenta il termine di diffrazione formulato a partire da una approssimazione parabolica. Nelle applicazioni, i valori del parametro di intensità della diffrazione κ (≥ 0) devono essere calibrati ed ottimizzati per le strutture in esame. Dalla comparazione dei risultati del modello con alcuni dati misurati (in campo ed in laboratorio) è possibile definire due casi tipo per la individuazione del corretto coefficiente da utilizzare. In particolare, per la stima della diffrazione delle onde a tergo di un frangiflutti semi-infinito, o in corrispondenza di una apertura stretta, con un varco avente lunghezza al più uguale ad una lunghezza d'onda, viene raccomandato l'uso di un valore pari a 4 per il coefficiente κ (massimo valore consigliato). Invece, per una apertura più ampia di una lunghezza d'onda viene raccomandato l'uso di un valore pari a 3.

L'energia d'onda riflessa dalla superficie di una struttura (o da una spiaggia) viene calcolata sotto l'ipotesi che gli angoli che formano l'onda incidente e quella riflessa, con la direzione normale alla costa, sono uguali in ampiezza e che l'energia riflessa è pari ad una data frazione dell'energia dell'onda incidente. Il modello in esame calcola tale energia riflessa dalla costa e dalle strutture in essa presenti all'interno della procedura di calcolo della distribuzione della densità di azione ondosa (forward reflection). E' anche possibile calcolare la riflessione dovuta al fondo, come per esempio quella che si verifica ad una certa distanza dalla spiaggia o dal frangiflutti, tramite un metodo di calcolo a ritroso (backward reflection). Questo metodo causa però un notevole aumento dei tempi di calcolo, che possono arrivare a raddoppiarsi.

La simulazione del frangimento dell'onda causato dalla sua interazione con il fondale è essenziale nei modelli d'onda costieri. Nel codice di calcolo CMS-Wave la dissipazione di energia dovuta al frangimento può essere stimata tramite quattro possibili formulazioni:

(i) formula del Goda estesa (extended Goda formulation) sviluppata da Sakai et al. (1989), (ii) Miche estesa (Battjes 1972), (iii) Battjes e Jensen (1978), (iv) Chawla e Kirby (2002). Queste formule possono essere divise in due generiche categorie. La prima classe di formulazioni ha come scopo quello di simulare l'energia dissipata dal frangimento troncando la coda della distribuzione di Rayleigh dell'altezza d'onda sulla base di un determinato criterio di frangimento. Le formulazioni estese di Goda e Miche appartengono a tale classe. La seconda categoria di formule usano l'analogia di un modello ad onde periodiche regolari (bore) al fine di stimare l'energia totale dissipata dal frangimento (Battjes e Janssen 1978). Le formule di Battjes e Janssen e di Chawla e Kirby appartengono a questa classe.

Il modello in esame può considerare anche l'effetto del vento sulla superficie libera. L'evoluzione delle onde su uno specchio acqueo molto esteso è, infatti, causato in modo sostanziale dalla interazione del vento con le onde. Il risultato è un campo d'onde non lineari ottenuto dall'equilibrio della forzante legata al vento, dal frangimento delle onde in fase di generazione (whitecapping) e dalla crescita delle onde stesse. Nel modello CMS-Wave il processo di "whitecapping" e la forzante legata al vento vengono tenuti in considerazione tramite due termini aggiuntivi: uno dissipante ed uno sorgente di energia.

Per quanto concerne la stima della trasmissione delle onde in corrispondenza di strutture presenti lungo la costa, il presente modello utilizza delle formule piuttosto semplici. In particolare, con riferimento a frangiflutti galleggianti rigidi, il coefficiente di trasmissione K_r (pari al rapporto tra l'altezza d'onda trasmessa a tergo dell'opera e l'altezza dell'onda incidente) viene calcolato tramite la formula analitica sviluppata da Macagno (1953), derivante dalla teoria di Stokes al primo ordine di approssimazione:

$$K_t = \left[1 + \left(\frac{kB_c \sinh \frac{kh}{2\pi}}{2 \cosh k(h - D_c)} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

in cui B_c è la larghezza del frangiflutti e D_c è il suo pescaggio.

La trasmissione delle onde sopra una struttura o un frangiflutti a gettata è causata principalmente dallo stramazzo della massa d'acqua che tracima al di là della struttura stessa. Quindi, il rapporto tra la quota della cima della struttura e l'altezza d'onda incidente rappresenta il principale parametro che governa la trasmissione dell'onda. Il modello CMS-Wave calcola il tasso di tracimazione al di sopra di un frangiflutti verticale basandosi sulla espressione sviluppata da Goda (1985):

$$K_t = 0.3 \left(1.5 - \frac{h_c}{H_i} \right)$$

dove h_c è la quota della cresta della struttura, misurata rispetto al livello di quiete, H_i è l'altezza d'onda incidente. Tale equazione risulta valida per strutture emerse ($h_c \geq 0$). Nel caso di frangiflutti costituiti da dighe a gettata, in materiale lapideo o in calcestruzzo, il coefficiente di trasmissione è invece espresso dalla seguente equazione:

$$K_t = 0.3 \left(1.1 - \frac{h_c}{H_i} \right)$$

7.3 Dominio di calcolo

Integrando i dati disponibili desunti dalla cartografia nautica e dalle tavole del progetto preliminare e definitivo fornite a chi scrive da SIGMA S.r.l., sono state ricostruite le batimetrie di calcolo su un dominio a maglia quadrata. La risoluzione spaziale della griglia di calcolo, il più possibile solidale all'orientamento della struttura in

esame, è stata posta pari a 20 m in entrambe le direzioni spaziali x (ortogonale alla linea di riva) e y (parallelo alla linea di riva).

E' stata definita una griglia di calcolo di dimensioni, in x e y , rispettivamente pari a 10800m \times 25000m. Essa è orientata in modo che l'asse delle ascisse formi un angolo di 70° rispetto alla direzione corrispondente all' Est Geografico (Figura 7.1).

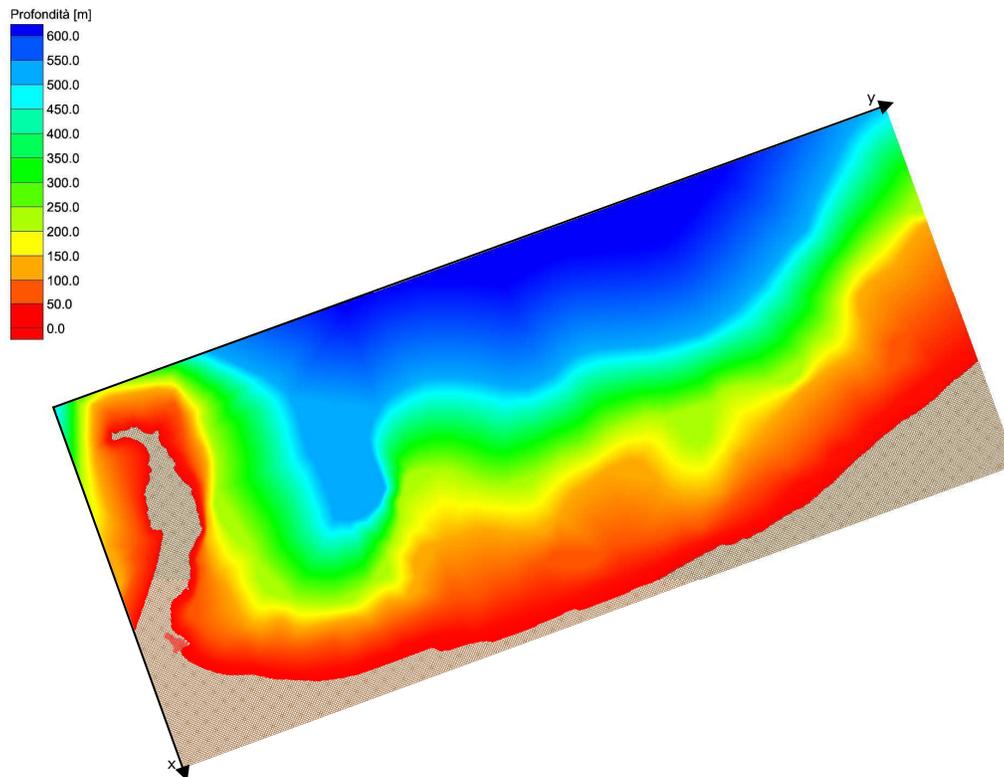


Figura 7.1 Griglia di calcolo avente l'asse delle ascisse che forma un angolo di 70° con la direzione Est.

I risultati della trasformazione del moto ondoso dal largo verso la riva sono stati sintetizzati facendo riferimento ai sei punti riportati nella Figura 7.2 posti a profondità di 20 m (punti 1, 2 e 3) e di 6 m (punti 4, 5 e 6).

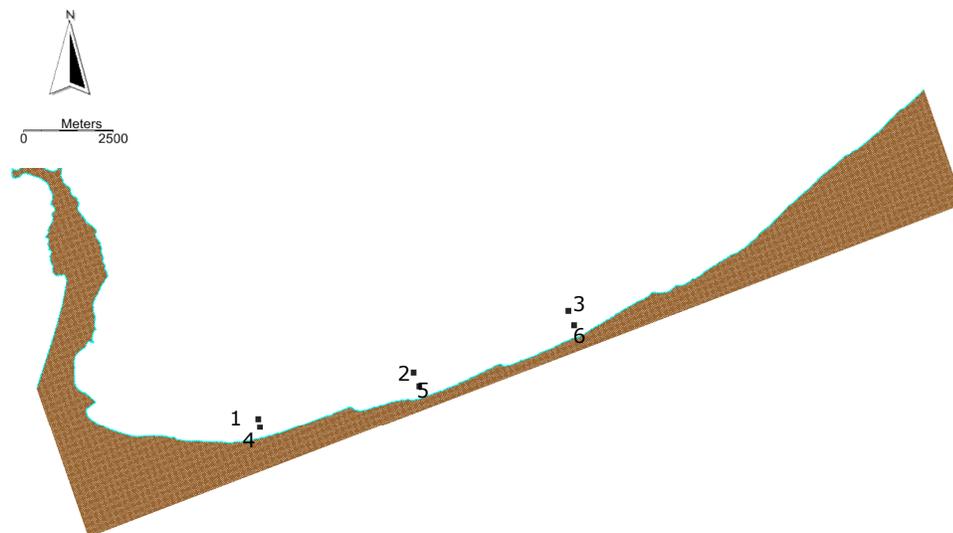


Figura 7.2 Individuazione dei punti in cui sono stati valutati i risultati della trasformazione del moto ondoso dal largo verso la riva.

7.4 Condizioni al contorno

La propagazione delle condizioni di moto ondoso è stata effettuata simulandone l'intero spettro in termini di direzione e frequenza, utilizzando onde direzionali irregolari, generate da un apposito applicativo del CMS-Wave. Per ogni onda di riferimento è stato adottato uno spettro di tipo JONSWAP, di cui la Figura 7.3 ne mostra un esempio.

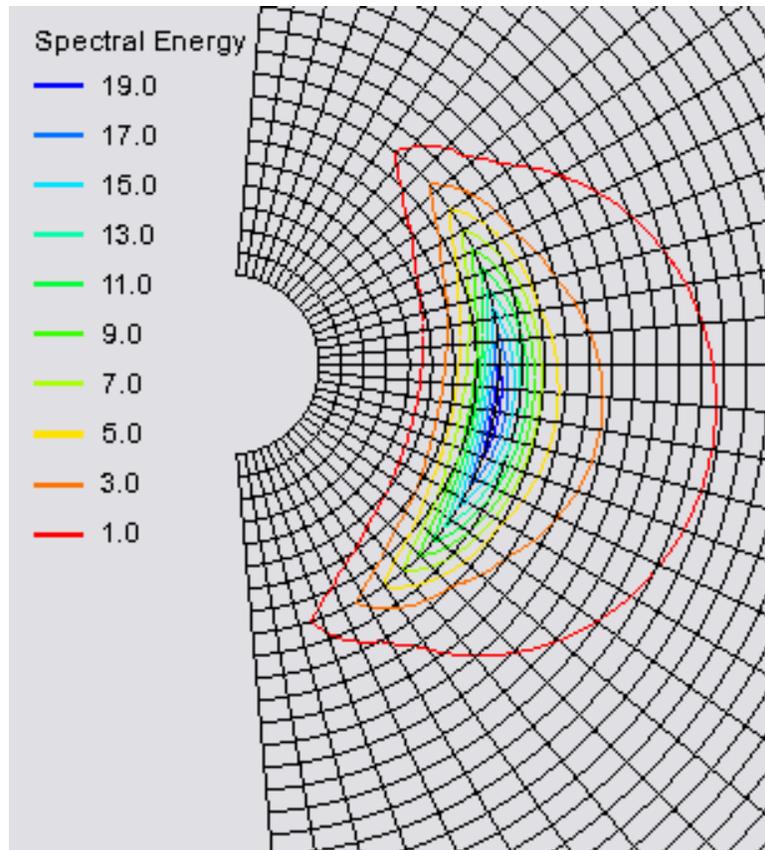


Figura 7.3 Griglia polare direzione-frequenza contenente un esempio di distribuzione JONSWAP dell'energia spettrale dell'onda.

Relativamente all'orientazione, è stata imposta una variabilità di circa $\pm 15^\circ$ rispetto alla direzione principale di provenienza.

In relazione ai valori di periodo di picco T_p delle forzanti considerate, sono stati assunti dei corrispondenti valori del parametro Gamma e dell'esponente n del coseno nella formula dello spettro JONSWAP, rispettivamente pari a 3.3 e 4 per valori di $T_p \leq 10s$ e 4 e 8 per $T_p > 10s$.

Risulta opportuno evidenziare che, rappresentando l'intero spettro, le simulazioni tengono conto anche di componenti spettrali caratterizzate da lunghezze d'onda e direzioni non uniformi, per cui il risultato offre l'informazione più completa disponibile da un'unica simulazione.

7.5 Caratteristiche del clima ondoso medio sottocosta

Per ogni classe di provenienza e per ogni tempo di ritorno considerato, mediante il modello CMS-Wave, possono essere determinati in tutti i punti del dominio di calcolo le caratteristiche dell'agitazione ondosa, in termini di altezza significativa, periodo di picco e direzione di provenienza delle onde. In particolare, tali caratteristiche sono state determinate nei sei punti indicati nella

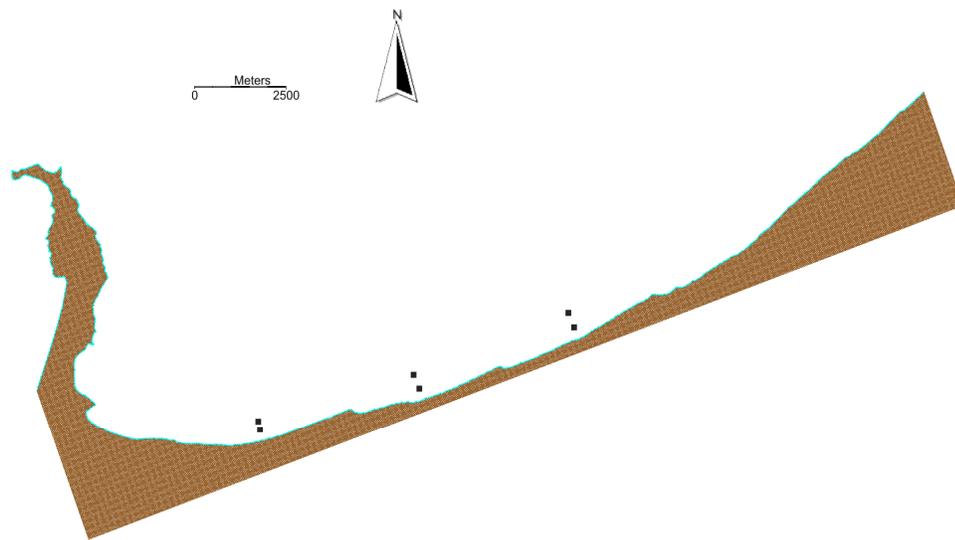


Figura 7.2 e i valori ottenuti sono mostrati dalla Tabella 7.1 alla Tabella 7.5 e sintetizzati graficamente dalla Figura 7.4 alla Figura 7.8.

Tabella 7.1

Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 1 (profondità 20 m).

Dir [°N]	Hs [m]									
	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	4.0-5.0	5.0-6.0
0	0.30	0.22	0.08	0.06	0.01	-	-	-	-	
10	0.46	0.21	0.05	0.02	-	-	-	-	-	
20	0.23	0.06	0.01	0.01	-	-	-	-	-	
30	0.52	0.12	0.02	0.01	-	-	-	-	-	
40	-	0.08	0.02	-	-	-	-	-	-	
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
320	23.66	-	-	-	-	-	-	-	-	
330	41.09	4.91	0.45	0.07	-	-	-	-	-	
340	7.31	2.33	0.34	0.13	0.02	0.00	-	-	-	
350	1.41	0.70	0.35	0.07	0.01	-	-	-	-	
0-360	74.98	8.63	1.32	0.37	0.04	0.00	-	-	-	-

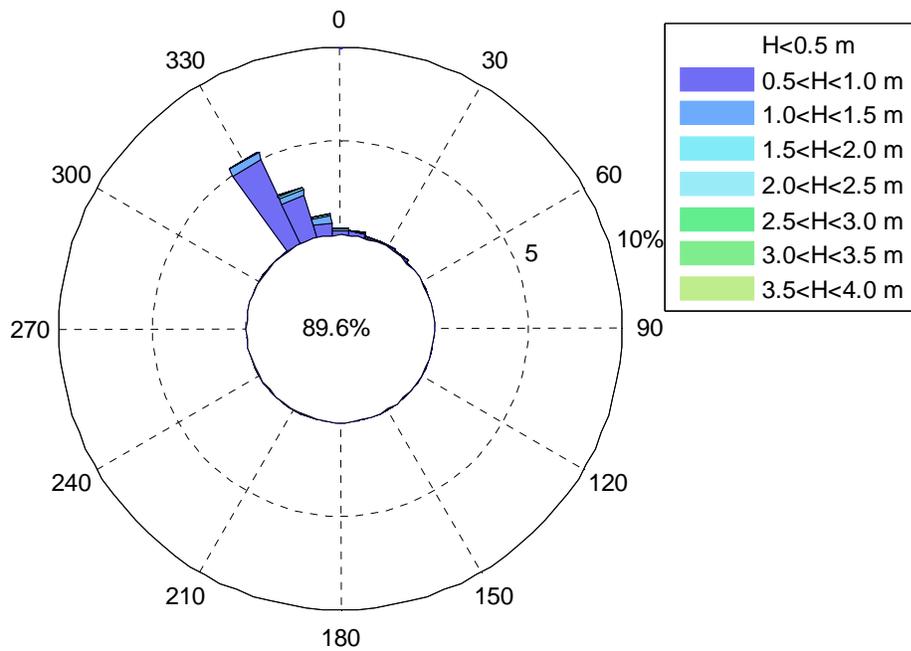


Figura 7.4 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 1 (profondità 20 m)

Tabella 7.2

Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 2 (profondità 20 m).

Dir [°N]	Hs [m]									
	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	4.0-5.0	5.0-6.0
0	0.54	0.36	0.04	0.02	0.01	-	-	-	-	
10	0.22	0.07	0.01	-	-	-	-	-	-	
20	0.23	0.06	0.02	0.01	-	-	-	-	-	
30	0.52	0.20	0.03	-	-	-	-	-	-	
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
310	34.24	8.08	2.14	0.40	0.01	-	-	-	-	
320	16.11	8.46	1.18	0.38	0.22	0.04	-	-	-	
330	7.31	0.73	0.58	0.34	0.09	0.01	0.00	-	-	
340	0.90	0.41	0.20	0.07	0.06	-	-	-	-	
350	0.52	0.29	0.16	0.08	0.01	-	-	-	-	
0-360	60.57	18.65	4.37	1.30	0.40	0.06	0.00	-	-	-

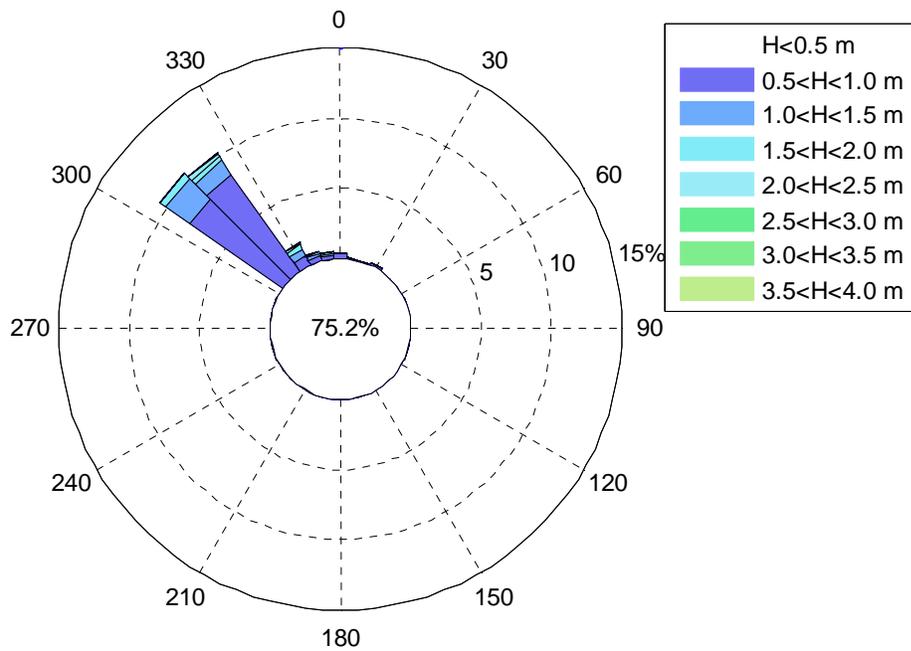


Figura 7.5 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 2 (profondità 20 m)

Tabella 7.3

Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 3 (profondità 20 m).

Dir [°N]	Hs [m]									
	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	4.0-5.0	5.0-6.0
0	0.24	0.14	0.04	0.02	0.01	-	-	-	-	
10	0.22	0.07	0.01	-	-	-	-	-	-	
20	0.44	0.10	0.02	0.01	-	-	-	-	-	
30	0.31	0.16	0.03	-	-	-	-	-	-	
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
300	23.14	16.79	3.70	0.79	0.19	0.01	-	-	-	
310	16.11	6.17	2.22	0.47	0.41	0.10	0.05	0.02	-	
320	5.12	1.03	0.30	0.19	0.08	0.04	0.01	-	-	
330	2.18	0.73	0.28	0.09	0.06	0.02	0.00	-	-	
340	0.90	0.41	0.28	0.09	0.05	0.01	-	-	-	
350	0.81	0.51	0.08	0.06	0.01	-	-	-	-	
0-360	49.47	26.10	6.97	1.71	0.81	0.19	0.07	0.02	-	-

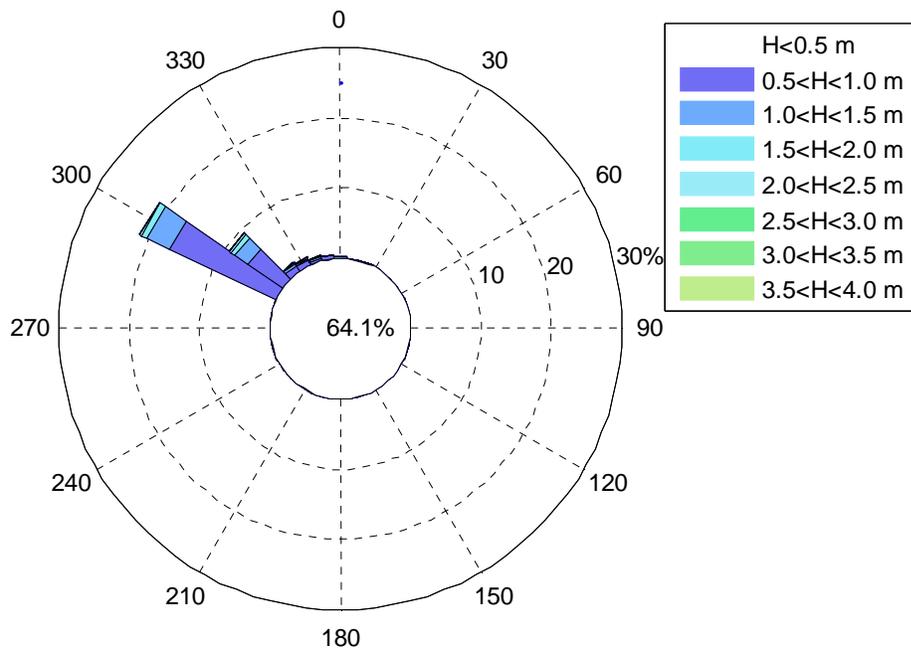


Figura 7.6 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 3 (profondità 20 m)

Tabella 7.4

Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 4 (profondità 6 m).

Dir [°N]	Hs [m]									
	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	4.0-5.0	5.0-6.0
0	0.30	0.36	0.14	0.01	-	-	-	-	-	
10	0.46	0.07	0.03	-	-	-	-	-	-	
20	0.23	0.10	0.02	-	-	-	-	-	-	
30	0.52	0.18	-	-	-	-	-	-	-	
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
320	8.78	-	-	-	-	-	-	-	-	
330	56.54	3.62	0.10	-	-	-	-	-	-	
340	8.33	2.03	0.69	0.21	0.01	0.00	-	-	-	
350	1.41	0.90	0.23	0.06	0.01	-	-	-	-	
0-360	76.57	7.26	1.21	0.28	0.02	0.00	-	-	-	-

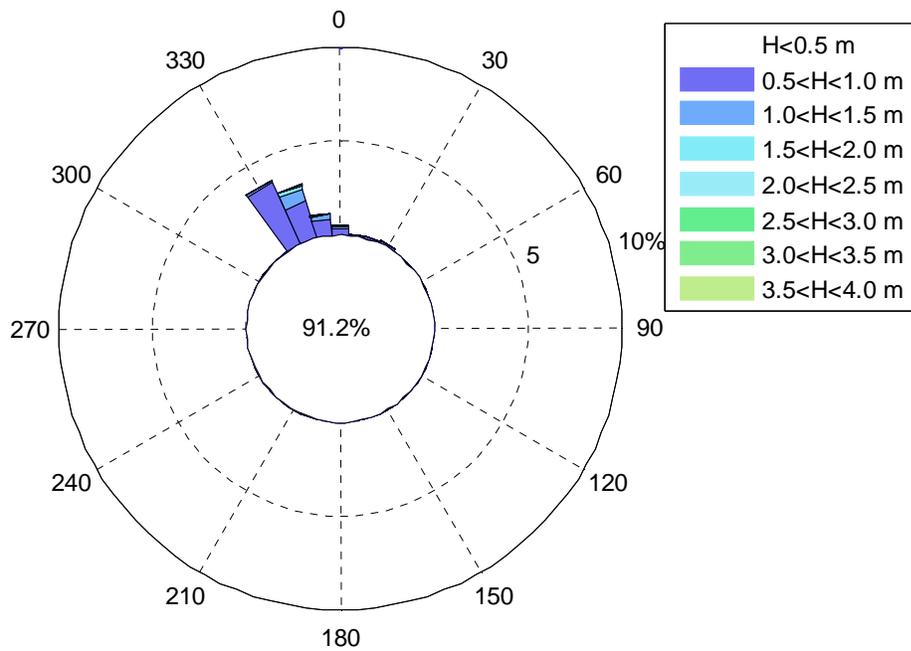


Figura 7.7 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 4 (profondità 6 m)

Tabella 7.5

Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 5 (profondità 6 m).

Dir [°N]	Hs [m]									
	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	4.0-5.0	5.0-6.0
0	0.24	0.14	0.04	0.02	-	-	-	-	-	
10	0.22	0.07	0.03	-	-	-	-	-	-	
20	0.44	0.12	0.02	-	-	-	-	-	-	
30	0.31	0.16	-	-	-	-	-	-	-	
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
310	35.46	3.33	-	-	-	-	-	-	-	
320	16.11	12.32	2.37	0.29	0.11	0.01	-	-	-	
330	7.31	1.75	0.86	0.23	0.11	0.06	0.00	-	-	
340	0.90	0.41	0.28	0.14	0.01	-	-	-	-	
350	0.81	0.51	0.08	0.08	-	-	-	-	-	
0-360	61.79	18.82	3.69	0.75	0.23	0.07	0.00	-	-	-

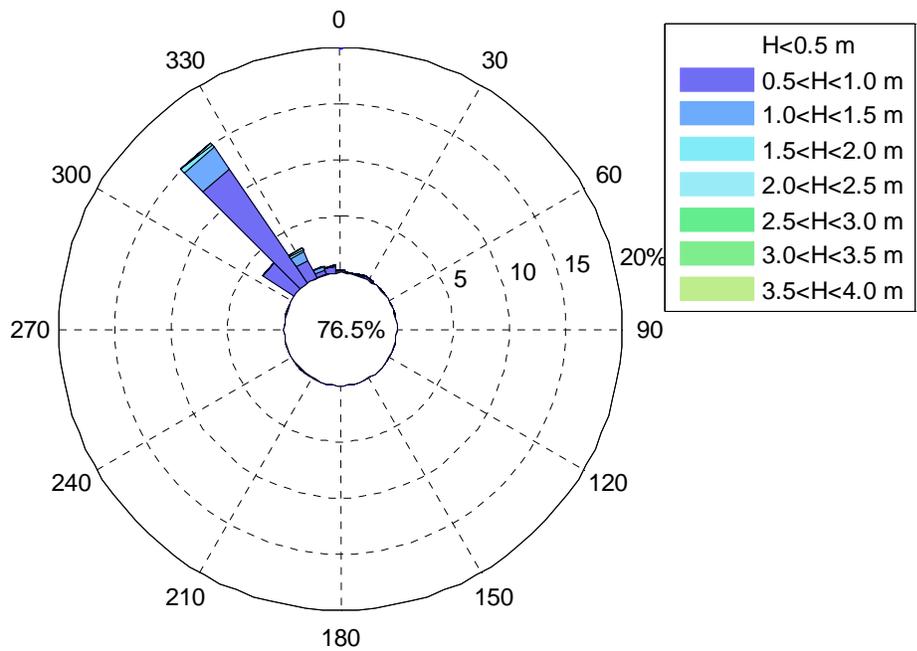


Figura 7.8 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 5 (profondità 6 m)

Tabella 7.6

Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 6 (profondità 6 m).

Dir [°N]	Hs [m]									
	0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	4.0-5.0	5.0-6.0
0	0.24	0.14	0.06	-	-	-	-	-	-	-
10	0.22	0.14	0.01	-	-	-	-	-	-	-
20	0.44	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-
30	0.31	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	28.89	9.90	1.70	-	-	-	-	-	-	-
310	16.11	9.25	1.89	1.12	0.33	0.04	0.04	-	-	-
320	5.12	1.03	1.03	0.32	0.06	0.07	0.03	0.02	-	-
330	2.18	0.73	0.48	0.16	0.13	0.01	0.00	-	-	-
340	0.90	0.70	0.08	0.03	-	-	-	-	-	-
350	0.81	0.22	0.08	0.09	-	-	-	-	-	-
0-360	55.23	22.33	5.33	1.71	0.52	0.13	0.07	0.02	-	-

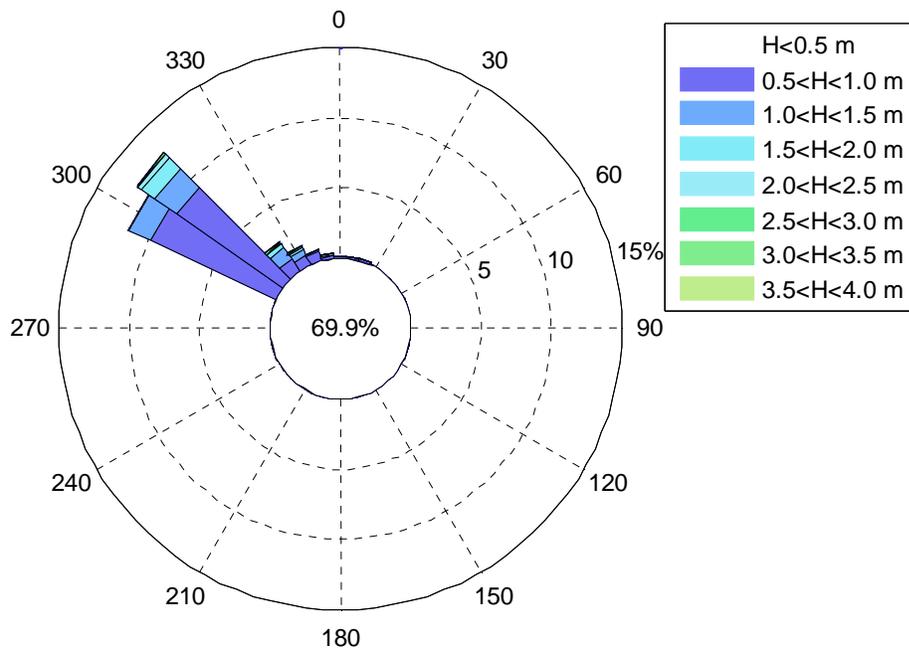


Figura 7.9 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 6 (profondità 6 m)

7.1 Analisi sul contenuto energetico del moto ondoso sottocosta

Utilizzando la medesima procedura descritta al paragrafo 5.4 si sono determinate le distribuzioni dell'energia del moto ondoso sottocosta nei sei punti indicati nella

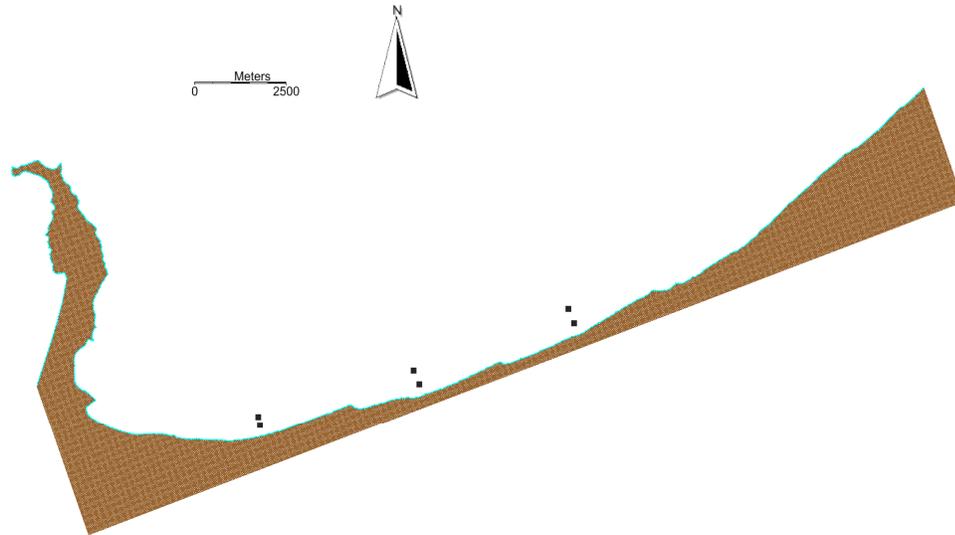


Figura 7.2. Le citate distribuzioni sono state riportate dalla Figura 7.10 alla Figura 7.15.

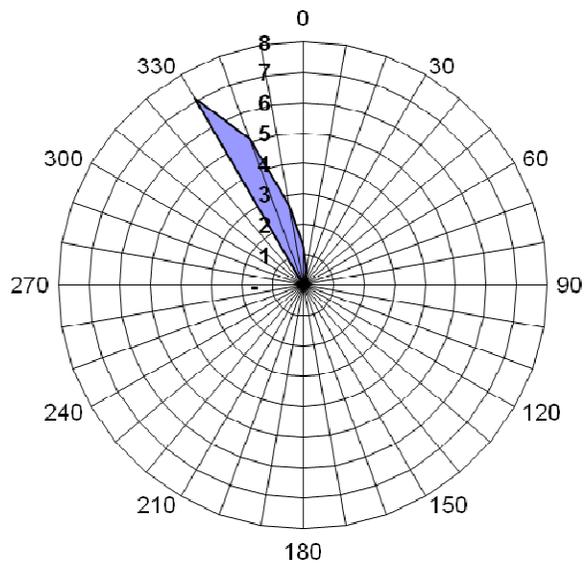


Figura 7.10 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 1 espressa in GJ/m.

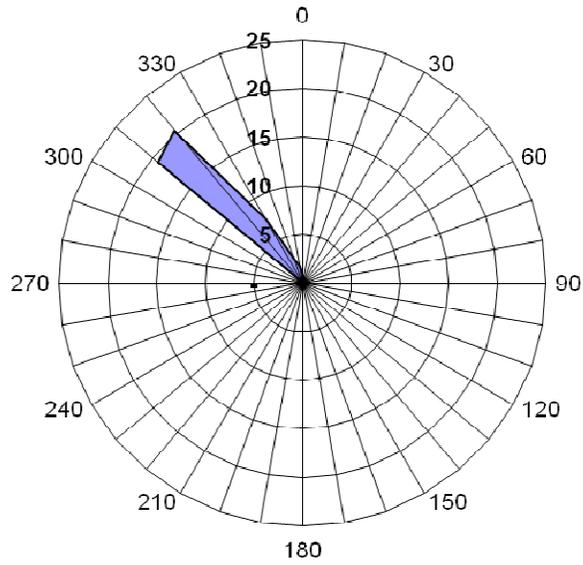


Figura 7.11 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 2 espressa in GJ/m.

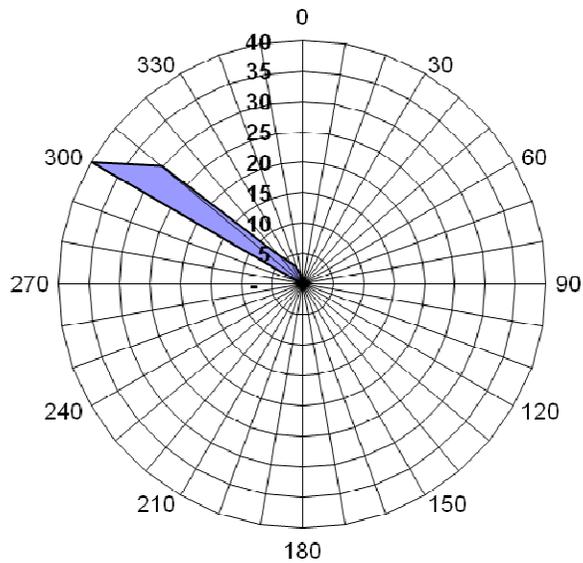


Figura 7.12 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 3 espressa in GJ/m.

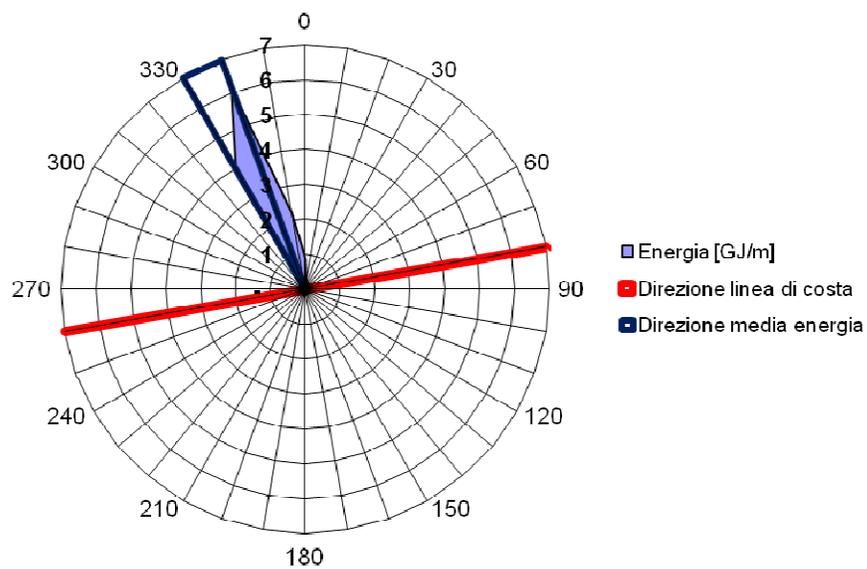


Figura 7.13 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 4 espressa in GJ/m.

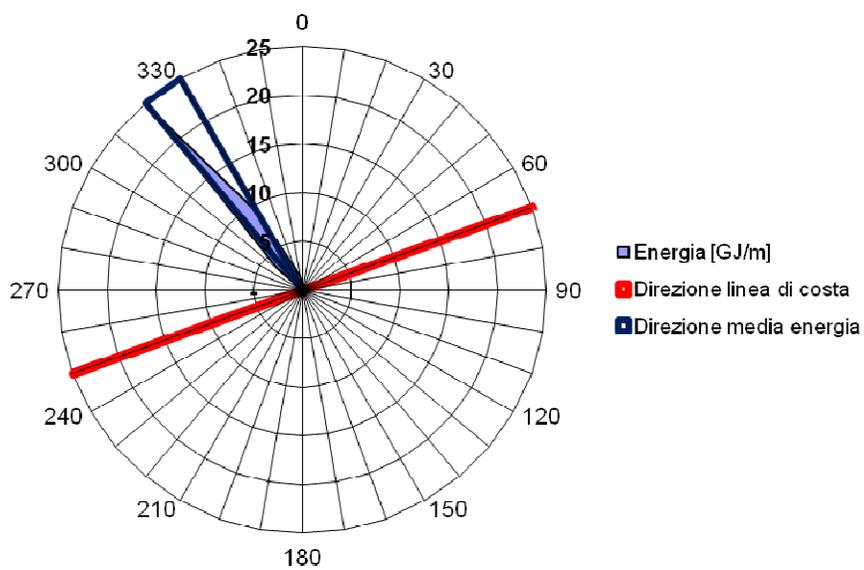


Figura 7.14 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 5 espressa in GJ/m.

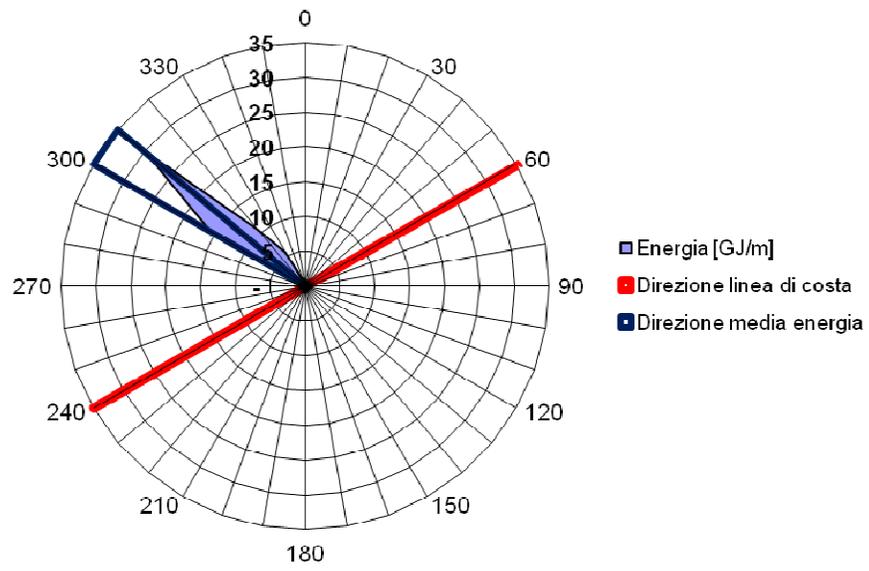


Figura 7.15 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 6 espressa in GJ/m.

7.2 Previsione del moto ondoso per eventi estremi sottocosta

Utilizzando la medesima procedura descritta al paragrafo 5.4 si sono determinate le caratteristiche del moto ondoso nei sei punti indicati nella

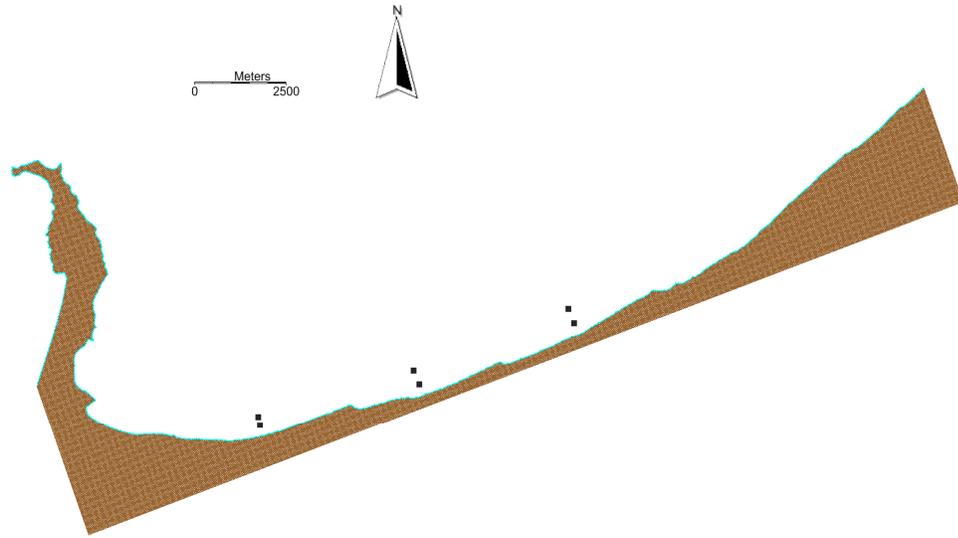


Figura 7.2 per diversi tempi di ritorno e per le stesse direzioni di provenienza del moto ondoso considerate a largo. Dalla Tabella 7.7 alla Tabella 7.60 sono riportate, per ciascuna delle condizioni di moto ondoso al largo individuate al paragrafo 6.2.4, le altezze d'onda, i periodi di picco e le direzioni di provenienza sottocosta in ciascuno dei punti individuati in

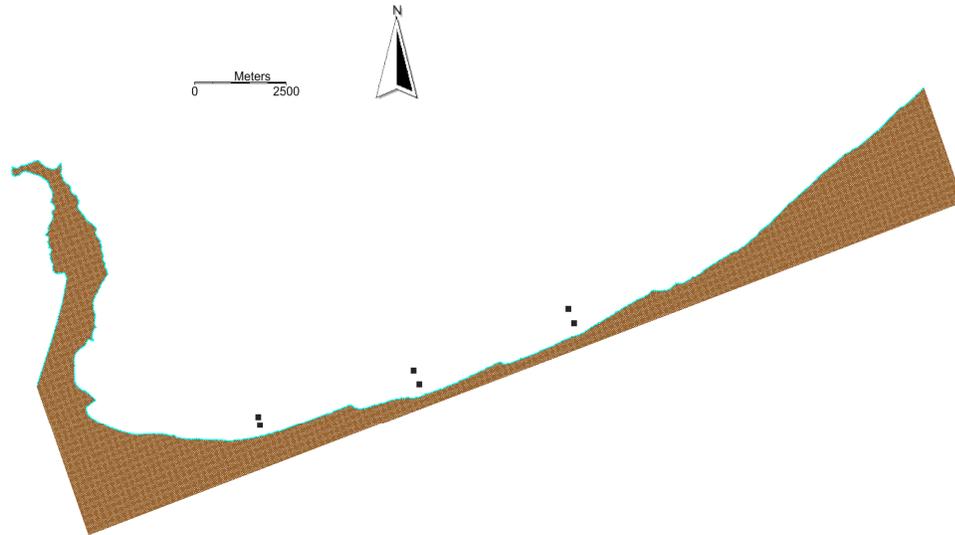


Figura 7.2.

Tabella 7.7

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 1.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.52	5.4	3.2
5	1.77	6.1	3.0
10	1.94	6.1	2.9
20	2.12	6.1	2.9
40	2.27	6.9	2.7
50	2.26	6.9	2.6
100	2.43	6.9	2.5

Tabella 7.8

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 2.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.56	5.4	359.4
5	1.82	6.1	358.9
10	2.00	6.1	358.7
20	2.18	6.1	358.5
40	2.33	6.9	358.0
50	2.32	6.9	357.9
100	2.49	6.9	357.6

Tabella 7.9

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 3.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.57	5.4	358.8
5	1.84	6.1	358.3
10	2.02	6.1	358.0
20	2.20	6.1	357.9
40	2.36	6.9	357.4
50	2.35	6.9	357.3
100	2.52	6.9	357.0

Tabella 7.10

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 4.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.37	5.4	359.4
5	1.61	6.1	358.7
10	1.77	6.1	358.3
20	1.94	6.1	358.1
40	2.11	6.9	357.7
50	2.11	6.9	357.5
100	2.28	6.9	357.3

Tabella 7.11

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 5.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.43	5.4	355.6
5	1.69	6.1	354.7
10	1.86	6.1	354.2
20	2.03	6.1	354.0
40	2.21	6.9	353.4
50	2.21	6.9	353.1
100	2.38	6.9	352.9

Tabella 7.12

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 6.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.42	5.4	351.9
5	1.68	6.1	350.5
10	1.85	6.1	349.8
20	2.03	6.1	349.4
40	2.20	6.9	348.6
50	2.20	6.9	348.2
100	2.38	6.9	347.8

Tabella 7.13

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 1.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.09	4.4	19.7
5	1.37	4.9	19.4
10	1.55	5.4	19.2
20	1.73	5.4	18.8
40	1.89	6.1	18.3
50	1.88	6.1	18.2
100	2.06	6.1	18.0

Tabella 7.14

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 2.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.08	4.4	18.5
5	1.35	4.9	17.9
10	1.53	5.4	17.4
20	1.70	5.4	16.8
40	1.86	6.1	16.0
50	1.85	6.1	15.9
100	2.02	6.1	15.5

Tabella 7.15

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 3.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.07	4.4	17.6
5	1.34	4.9	17.1
10	1.52	5.4	16.6
20	1.69	5.4	16.1
40	1.85	6.1	15.4
50	1.84	6.1	15.2
100	2.01	6.1	14.9

Tabella 7.16

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 4.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.97	4.4	14.3
5	1.19	4.9	12.0
10	1.35	5.4	10.8
20	1.50	5.4	9.7
40	1.65	6.1	8.4
50	1.65	6.1	8.2
100	1.81	6.1	7.8

Tabella 7.17

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 5.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.97	4.4	13.0
5	1.20	4.9	10.5
10	1.36	5.4	9.2
20	1.52	5.4	8.0
40	1.67	6.1	6.6
50	1.67	6.1	6.3
100	1.83	6.1	5.9

Tabella 7.18

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 6.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.95	4.4	10.2
5	1.16	4.9	7.0
10	1.30	5.4	5.3
20	1.46	5.4	3.8
40	1.60	6.1	2.0
50	1.60	6.1	1.7
100	1.76	6.1	1.1

Tabella 7.19

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 1.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.78	3.8	33.8
5	0.87	4.1	33.8
10	0.97	4.4	33.7
20	1.06	4.4	33.6
40	1.15	4.9	33.5
50	1.25	4.9	33.4
100	1.33	4.9	33.2

Tabella 7.20

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 2.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.77	3.8	32.9
5	0.85	4.1	32.6
10	0.94	4.4	32.4
20	1.03	4.4	32.1
40	1.12	4.9	31.9
50	1.20	4.9	31.7
100	1.29	4.9	31.4

Tabella 7.21

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 3.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.74	3.8	31.1
5	0.83	4.1	30.9
10	0.92	4.4	30.8
20	1.00	4.4	30.6
40	1.08	4.9	30.3
50	1.17	4.9	30.2
100	1.25	4.9	29.9

Tabella 7.22

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 4.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.71	3.8	29.8
5	0.77	4.1	27.6
10	0.84	4.4	26.7
20	0.90	4.4	25.4
40	0.97	4.9	24.4
50	1.04	4.9	23.7
100	1.10	4.9	22.6

Tabella 7.23

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 5.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.70	3.8	28.4
5	0.75	4.1	26.3
10	0.82	4.4	25.3
20	0.89	4.4	24.1
40	0.95	4.9	23.0
50	1.03	4.9	22.4
100	1.09	4.9	21.2

Tabella 7.24

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 6.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.66	3.8	25.7
5	0.71	4.1	23.2
10	0.77	4.4	22.0
20	0.83	4.4	20.5
40	0.89	4.9	19.2
50	0.95	4.9	18.5
100	1.01	4.9	17.1

Tabella 7.25

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 1.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.74	3.8	43.5
5	0.83	4.1	43.4
10	0.92	4.4	43.4
20	1.01	4.4	43.3
40	1.10	4.9	43.1
50	1.10	4.9	43.1
100	1.18	4.9	43.0

Tabella 7.26

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 2.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.72	3.8	42.3
5	0.80	4.1	42.0
10	0.88	4.4	41.8
20	0.96	4.4	41.5
40	1.04	4.9	41.1
50	1.04	4.9	41.1
100	1.11	4.9	40.8

Tabella 7.27

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 3.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.67	3.8	40.0
5	0.75	4.1	39.8
10	0.83	4.4	39.6
20	0.90	4.4	39.4
40	0.98	4.9	39.1
50	0.98	4.9	39.1
100	1.05	4.9	38.8

Tabella 7.28

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 4.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.65	3.8	38.3
5	0.70	4.1	36.4
10	0.76	4.4	35.3
20	0.82	4.4	33.8
40	0.87	4.9	32.6
50	0.87	4.9	32.6
100	0.92	4.9	31.0

Tabella 7.29

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 5.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.62	3.8	36.6
5	0.67	4.1	34.7
10	0.73	4.4	33.6
20	0.78	4.4	32.1
40	0.84	4.9	30.9
50	0.84	4.9	30.9
100	0.89	4.9	29.3

Tabella 7.30

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 6.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.56	3.8	33.4
5	0.61	4.1	31.2
10	0.66	4.4	29.9
20	0.70	4.4	28.2
40	0.75	4.9	26.8
50	0.75	4.9	26.8
100	0.79	4.9	25.0

Tabella 7.31

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 1.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.56	8.0	330.8
5	0.66	9.5	331.8
10	0.73	9.5	332.7
20	0.80	9.5	333.1
40	0.86	9.5	333.3
50	0.88	9.5	333.4
100	0.95	9.5	333.7

Tabella 7.32

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 2.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.35	8.0	315.3
5	1.56	9.5	316.1
10	1.68	9.5	317.2
20	1.82	9.5	317.6
40	1.96	9.5	317.7
50	2.00	9.5	317.8
100	2.15	9.5	318.0

Tabella 7.33

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 3.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	2.02	8.0	305.4
5	2.34	9.5	306.5
10	2.52	9.5	307.8
20	2.72	9.5	308.3
40	2.94	9.5	308.5
50	2.99	9.5	308.7
100	3.21	9.5	309.0

Tabella 7.34

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 4.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.56	8.0	337.1
5	0.68	9.5	337.9
10	0.76	9.5	338.8
20	0.84	9.5	339.1
40	0.92	9.5	339.2
50	0.94	9.5	339.3
100	1.02	9.5	339.5

Tabella 7.35

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 5.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.32	8.0	324.6
5	1.55	9.5	325.4
10	1.72	9.5	326.5
20	1.87	9.5	326.9
40	2.03	9.5	327.0
50	2.07	9.5	327.1
100	2.24	9.5	327.3

Tabella 7.36

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 6.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.94	8.0	313.4
5	2.29	9.5	314.4
10	2.53	9.5	315.5
20	2.75	9.5	315.9
40	2.95	9.5	316.1
50	3.01	9.5	316.2
100	3.19	9.5	316.5

Tabella 7.37

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 1.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.82	9.5	333.2
5	0.96	9.5	333.7
10	1.08	11.8	334.9
20	1.21	11.8	336.0
40	1.31	11.8	336.3
50	1.34	11.8	336.4
100	1.44	11.8	336.6

Tabella 7.38

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 2.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.86	9.5	317.6
5	2.16	9.5	318.0
10	2.40	11.8	319.0
20	2.61	11.8	320.2
40	2.82	11.8	320.5
50	2.89	11.8	320.6
100	3.11	11.8	320.7

Tabella 7.39

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 3.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	2.79	9.5	308.4
5	3.22	9.5	309.0
10	3.55	11.8	310.5
20	3.84	11.8	312.2
40	4.15	11.8	312.6
50	4.25	11.8	312.8
100	4.56	11.8	313.0

Tabella 7.40

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 4.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	0.86	9.5	339.1
5	1.03	9.5	339.5
10	1.19	11.8	340.4
20	1.36	11.8	341.1
40	1.49	11.8	341.3
50	1.53	11.8	341.3
100	1.64	11.8	341.5

Tabella 7.41

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 5.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.92	9.5	326.9
5	2.25	9.5	327.3
10	2.54	11.8	328.1
20	2.82	11.8	329.0
40	3.04	11.8	329.2
50	3.10	11.8	329.3
100	3.30	11.8	329.4

Tabella 7.42

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 6.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	2.81	9.5	316.0
5	3.21	9.5	316.5
10	3.54	11.8	317.6
20	3.81	11.8	318.8
40	4.00	11.8	319.0
50	4.06	11.8	319.1
100	4.21	11.8	319.3

Tabella 7.43

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N – Punto 1.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.35	8.0	336.4
5	1.57	9.5	337.7
10	1.75	9.5	338.0
20	1.92	9.5	338.3
40	2.09	11.8	338.9
50	2.15	11.8	339.2
100	2.31	11.8	339.9

Tabella 7.44

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N
- Punto 2.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	2.31	8.0	321.5
5	2.67	9.5	322.8
10	2.97	9.5	323.1
20	3.27	9.5	323.3
40	3.58	11.8	323.9
50	3.67	11.8	324.1
100	3.95	11.8	324.8

Tabella 7.45

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N
- Punto 3.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	2.93	8.0	313.1
5	3.41	9.5	314.8
10	3.80	9.5	315.3
20	4.18	9.5	315.6
40	4.58	11.8	316.5
50	4.70	11.8	316.9
100	5.07	11.8	317.9

Tabella 7.46

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N
- Punto 4.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.36	8.0	340.7
5	1.66	9.5	341.9
10	1.86	9.5	342.1
20	2.06	9.5	342.3
40	2.28	11.8	342.7
50	2.36	11.8	342.9
100	2.58	11.8	343.4

Tabella 7.47

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N – Punto 5.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	2.29	8.0	328.7
5	2.74	9.5	330.2
10	3.02	9.5	330.4
20	3.27	9.5	330.6
40	3.55	11.8	331.1
50	3.63	11.8	331.3
100	3.84	11.8	331.8

Tabella 7.48

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N – Punto 6.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	2.85	8.0	318.8
5	3.36	9.5	320.3
10	3.63	9.5	320.6
20	3.86	9.5	320.9
40	4.16	11.8	321.6
50	4.21	11.8	321.9
100	4.21	11.8	322.5

Tabella 7.49

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 1.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.23	6.1	340.7
5	1.45	6.9	341.1
10	1.74	6.9	341.6
20	1.93	8.0	342.2
40	2.13	8.0	342.4
50	2.33	8.0	342.7
100	2.39	9.5	342.9

Tabella 7.50

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 2.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.65	6.1	327.9
5	1.95	6.9	328.3
10	2.33	6.9	328.8
20	2.59	8.0	329.2
40	2.86	8.0	329.5
50	3.14	8.0	329.6
100	3.22	9.5	329.8

Tabella 7.51

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 3.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.84	6.1	321.7
5	2.18	6.9	322.1
10	2.62	6.9	322.6
20	2.92	8.0	323.1
40	3.24	8.0	323.3
50	3.56	8.0	323.7
100	3.65	9.5	324.0

Tabella 7.52

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 4.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.14	6.1	342.8
5	1.37	6.9	343.4
10	1.68	6.9	344.0
20	1.91	8.0	344.5
40	2.14	8.0	344.7
50	2.37	8.0	344.9
100	2.45	9.5	345.1

Tabella 7.53

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 5.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.53	6.1	331.7
5	1.84	6.9	332.5
10	2.25	6.9	333.2
20	2.54	8.0	333.9
40	2.80	8.0	334.2
50	3.03	8.0	334.4
100	3.15	9.5	334.6

Tabella 7.54

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 6.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.70	6.1	323.9
5	2.06	6.9	324.5
10	2.51	6.9	325.0
20	2.84	8.0	325.5
40	3.11	8.0	325.7
50	3.35	8.0	325.9
100	3.49	9.5	326.2

Tabella 7.55

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N – Punto 1.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.78	6.1	350.1
5	2.13	6.9	350.3
10	2.35	6.9	350.4
20	2.55	8.0	350.6
40	2.75	8.0	350.7
50	2.83	8.0	350.7
100	3.05	8.0	350.8

Tabella 7.56

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N
- Punto 2.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	2.02	6.1	341.2
5	2.43	6.9	341.2
10	2.67	6.9	341.2
20	2.91	8.0	341.2
40	3.14	8.0	341.1
50	3.22	8.0	341.1
100	3.49	8.0	341.1

Tabella 7.57

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N
- Punto 3.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	2.11	6.1	338.4
5	2.54	6.9	338.3
10	2.80	6.9	338.3
20	3.05	8.0	338.3
40	3.30	8.0	338.3
50	3.39	8.0	338.3
100	3.67	8.0	338.3

Tabella 7.58

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N
- Punto 4.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.66	6.1	349.7
5	2.04	6.9	349.8
10	2.28	6.9	349.8
20	2.52	8.0	349.9
40	2.76	8.0	349.9
50	2.84	8.0	350.0
100	3.08	8.0	350.0

Tabella 7.59

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N
- Punto 5.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.90	6.1	341.8
5	2.33	6.9	341.9
10	2.57	6.9	341.9
20	2.82	8.0	341.9
40	3.03	8.0	341.9
50	3.09	8.0	341.9
100	3.27	8.0	341.9

Tabella 7.60

Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N
- Punto 6.

T_r [anni]	H_s [m]	T_p [s]	Dir [°N]
2	1.98	6.1	336.1
5	2.43	6.9	335.7
10	2.69	6.9	335.6
20	2.96	8.0	335.4
40	3.18	8.0	335.3
50	3.24	8.0	335.3
100	3.42	8.0	335.2

8 Individuazione del numero di giorni sopra soglia

Al fine di fornire indicazioni utili alla operatività del previsto pontile provvisoriale che sarà realizzato durante la cantierizzazione per la movimentazione dei sedimenti che saranno impiegati per il ripascimento, si è elaborata la serie dei dati ondametrici determinata dal modello ondametrico dell'ECMWF nel punto di coordinate 38°30'N-15°30'E per definire il numero medio annuo di giorni caratterizzati da altezze d'onda superiori a prefissate soglie.

La serie di dati è stata rielaborata al fine di ottenere il massimo valore di altezza d'onda giornaliero e, quindi, di determinare per ogni classe di altezza d'onda e di direzione considerata il numero medio di giorni sopra il valore della classe di altezza d'onda considerata. In particolare, la Tabella 8.I riporta per ogni classe di altezza d'onda e classe di direzione il numero medio di giorni sopra soglia di altezza d'onda.

Dalla Figura 8.1 alla Figura 8.17 è riportato il numero medio annuo di giorni sopra soglia di altezza d'onda per le singole classi di direzione di provenienza del moto ondoso.

Tabella 8.I

Media annua del numero di giorni con altezza d'onda sopra prefissata soglia e classi di direzione di provenienza del moto ondoso.

Dir [°N]	Hs [m]											
	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
0-360	306,2	208,2	92,6	43,3	21,5	10,1	4,5	2,1	0,7	0,4	0,3	0,1
0	9	5,7	2,2	0,9	0,2	-	-	-	-	-	-	-
22,5	4,8	2,7	0,6	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
45	3,8	1,8	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67,5	4,9	2,7	0,6	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-
90	5,8	3,3	0,9	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
112,5	6,8	3,8	0,8	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
135	9,7	4,9	1,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
157,5	18,8	11,6	4,2	1	0,3	0,1	-	-	-	-	-	-
180	17,2	10,8	3,2	0,5	0,1	-	-	-	-	-	-	-
202,5	9,7	4,9	0,5	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-
225	10,3	5,2	0,6	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-
247,5	15,9	8,3	1,6	0,2	0,2	0,1	0,1	-	-	-	-	-
270	113,5	83	41,4	21,8	10,6	4,9	2	1,1	0,2	0,2	0,1	-
292,5	164,9	113,4	48,4	22,8	12	6,1	2,9	1,3	0,6	0,4	0,2	0,1
315	77,9	38,9	13,9	6,5	2,9	1,4	0,8	0,2	-	-	-	-
337,5	23	14,3	5,8	2	1	0,3	0,2	0,1	-	-	-	-

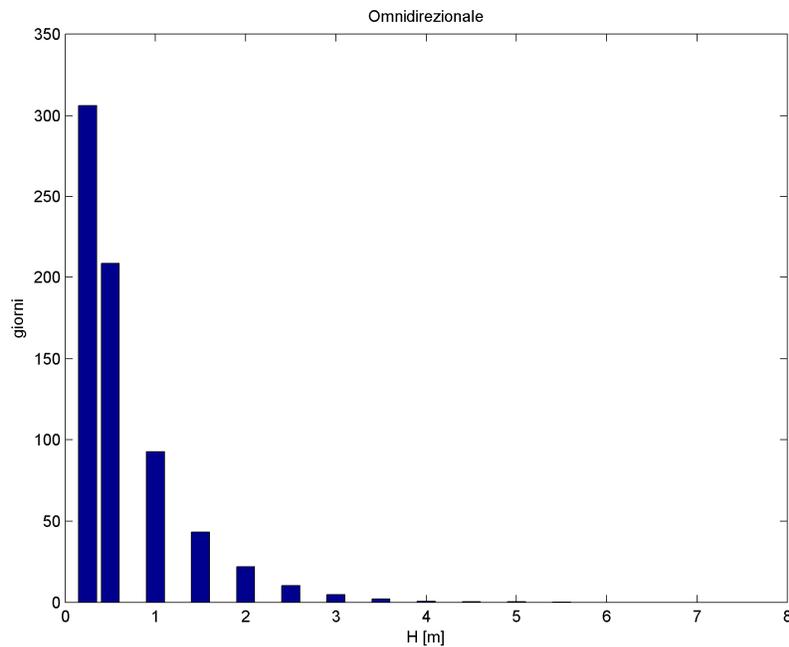


Figura 8.1 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 0-360°N.

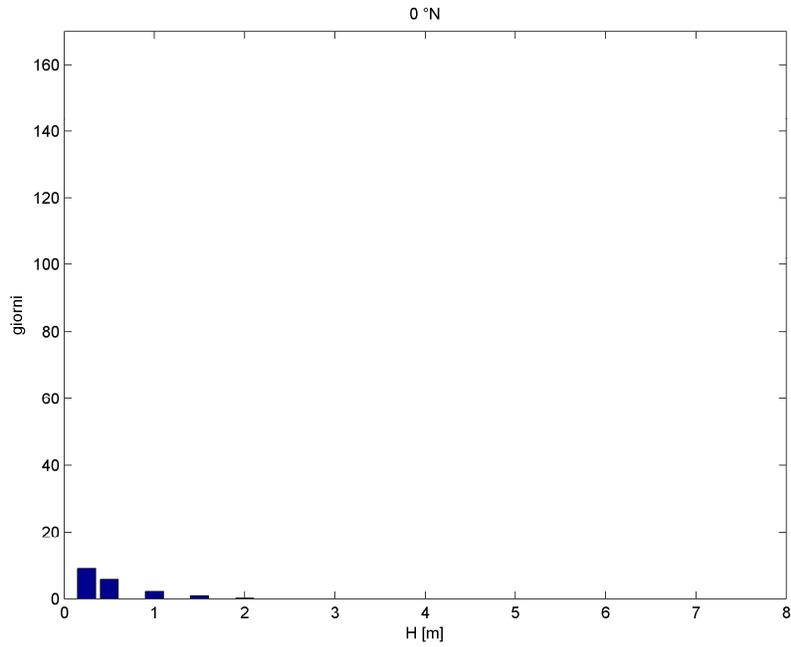


Figura 8.2 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 0°N.

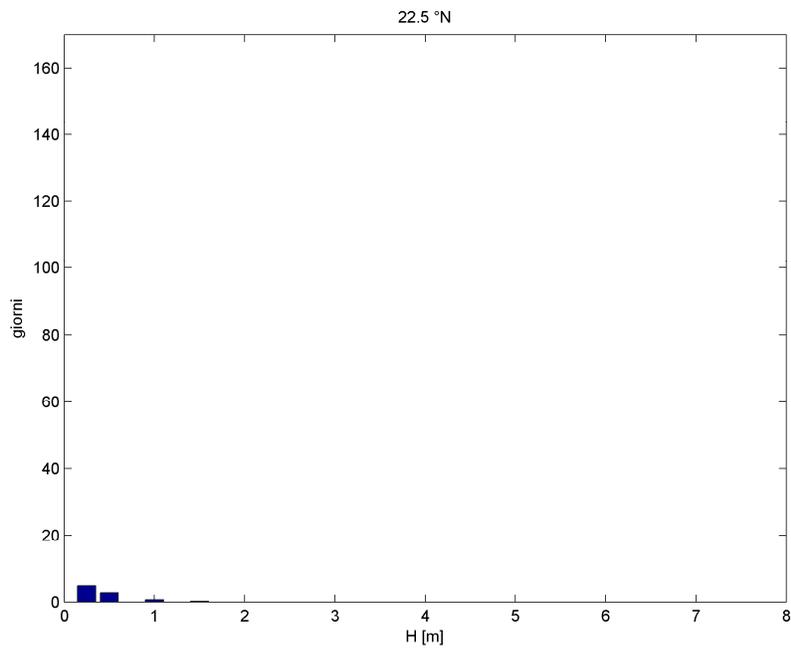


Figura 8.3 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 22.5°N.

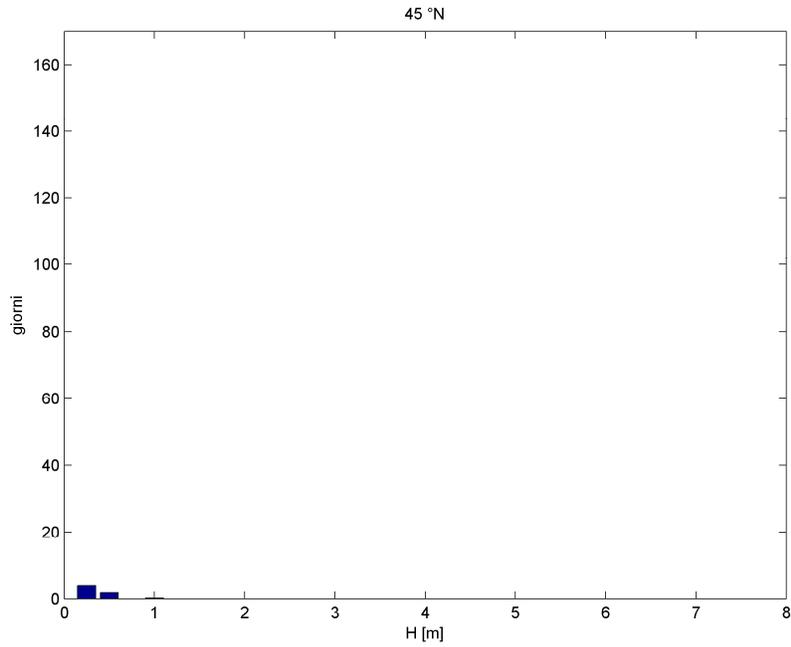


Figura 8.4 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 45°N.

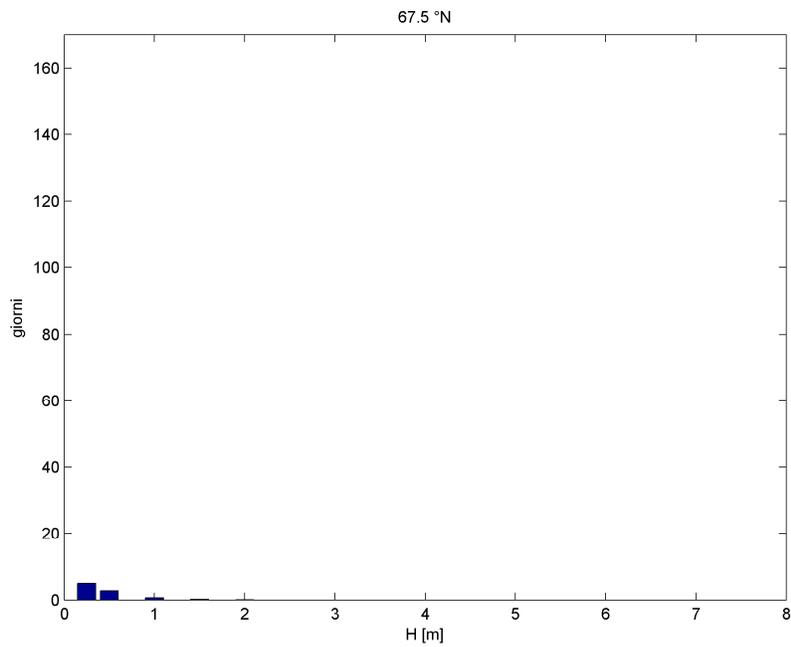


Figura 8.5 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 67.5°N.

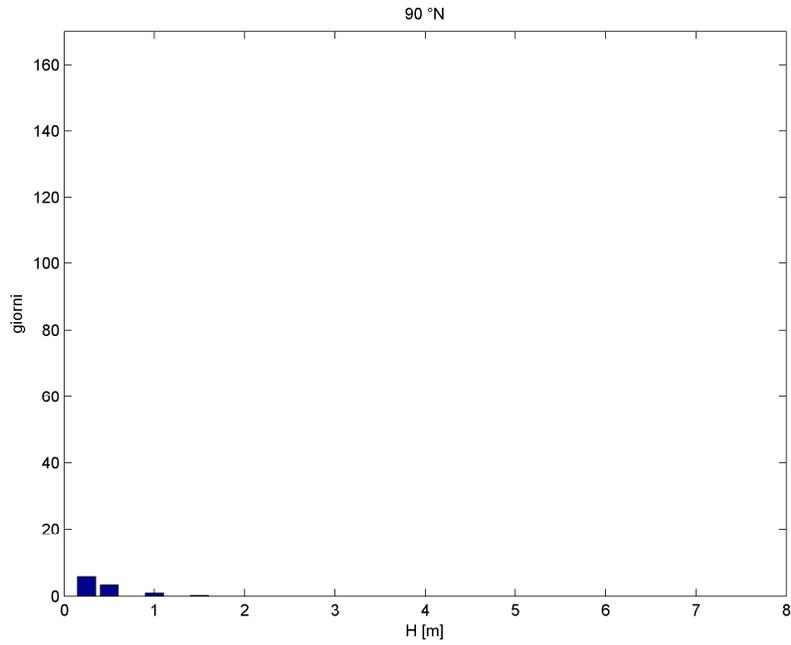


Figura 8.6 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 90°N.

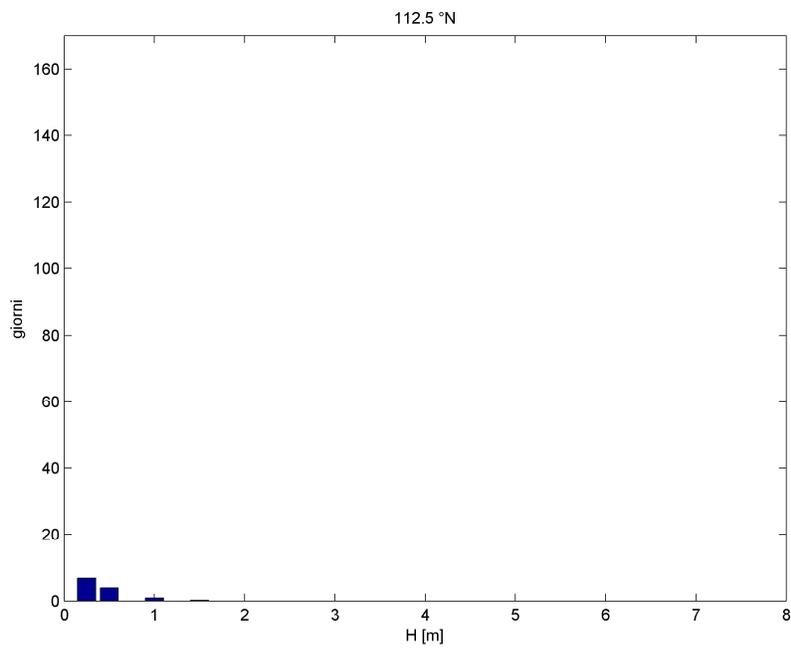


Figura 8.7 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 112.5°N.

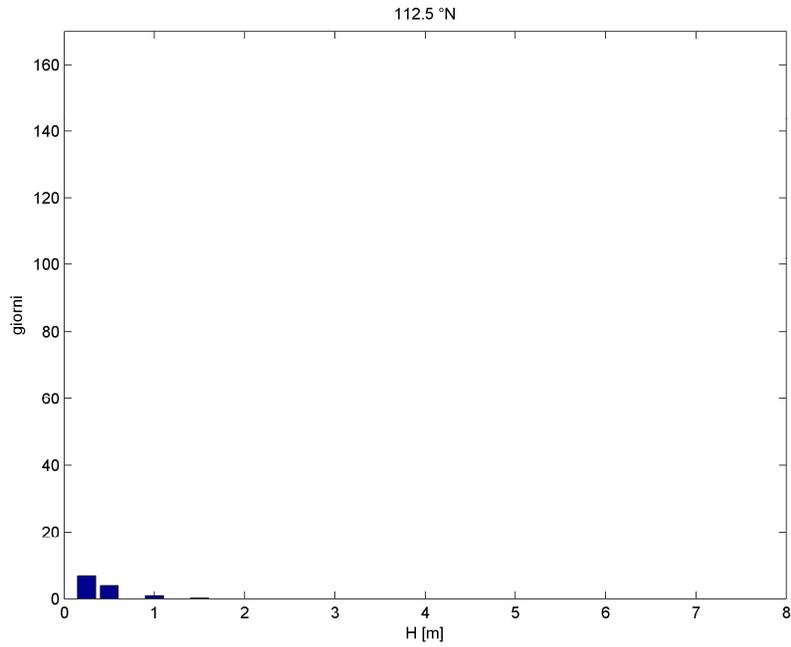


Figura 8.8 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 135°N.

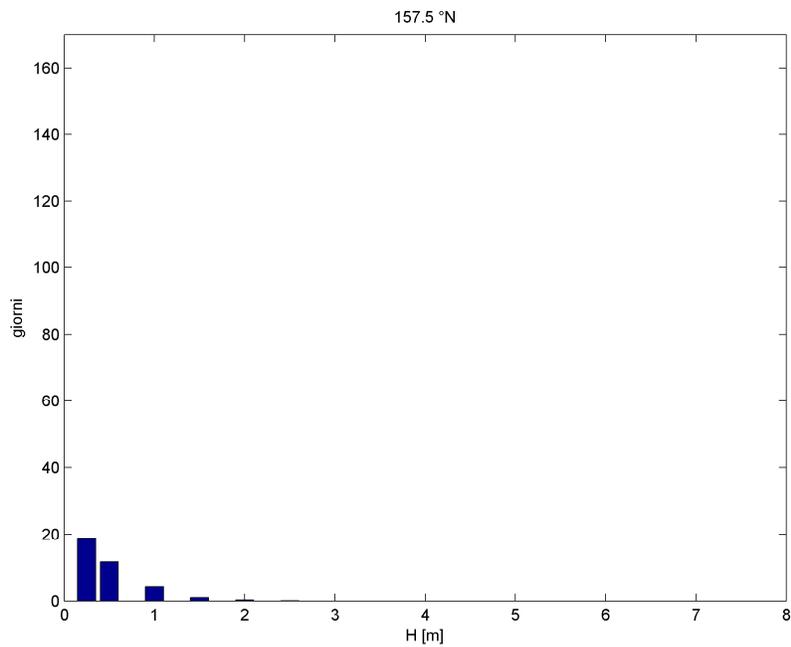


Figura 8.9 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 157.5°N.

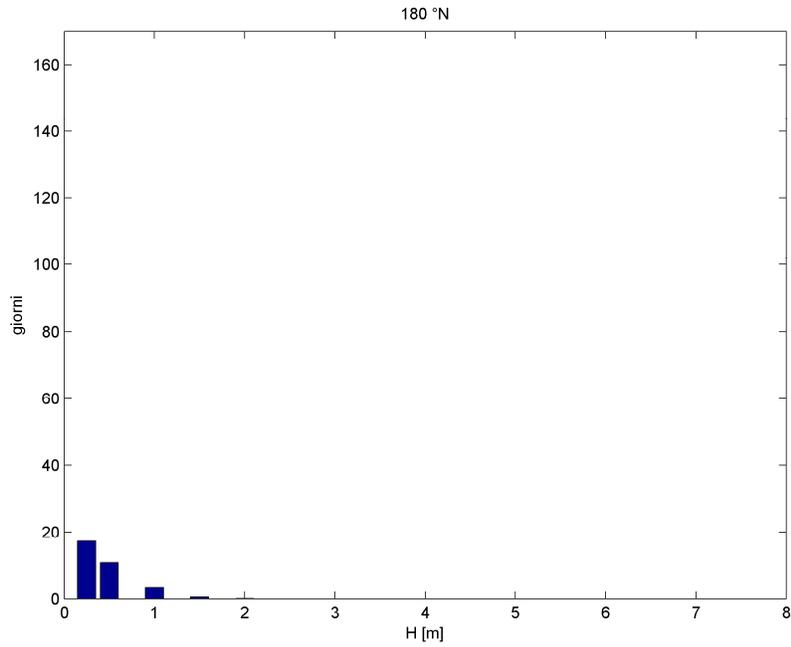


Figura 8.10 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 180°N.

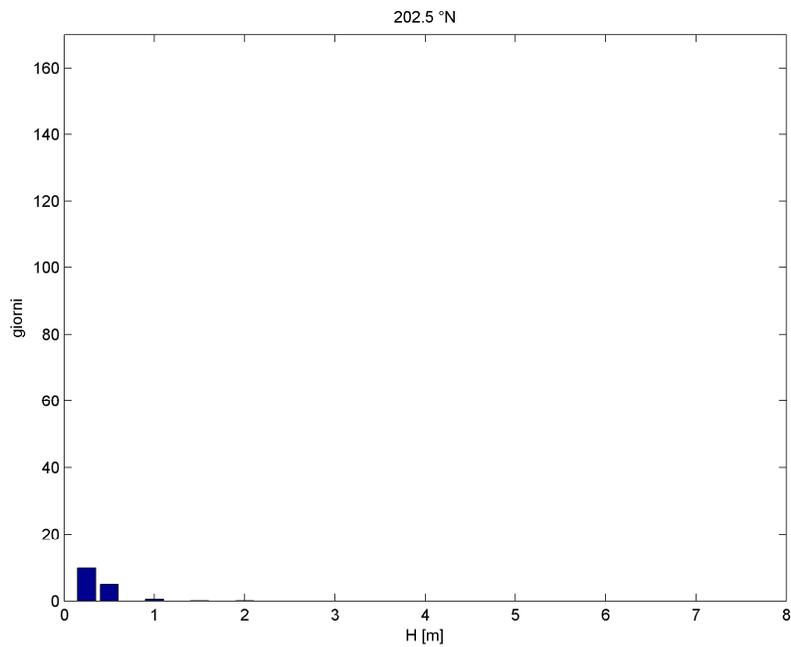


Figura 8.11 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 202.5°N.

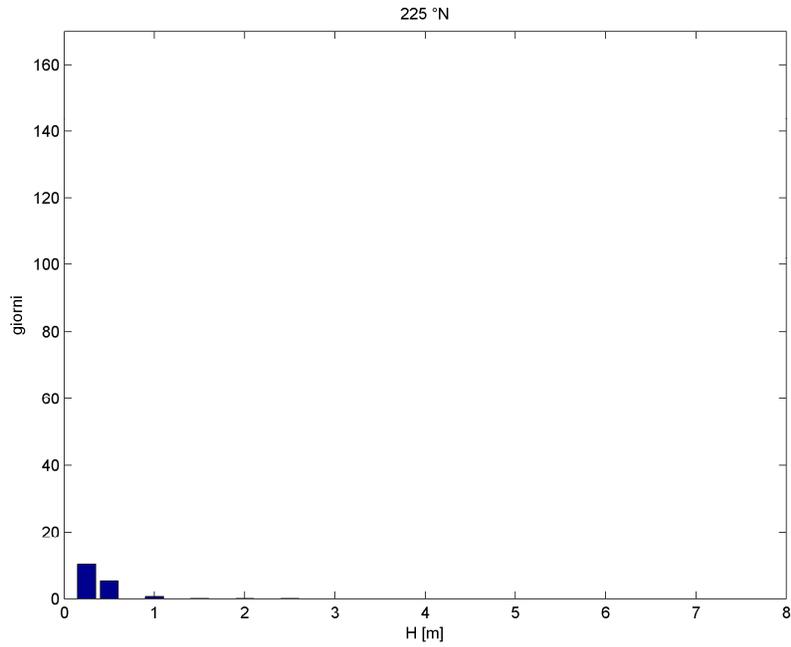


Figura 8.12 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 225°N.

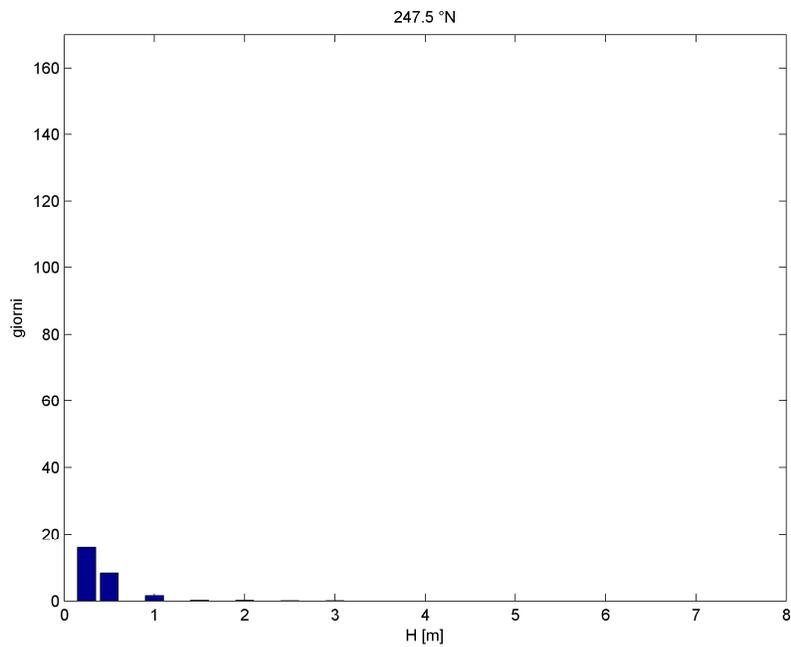


Figura 8.13 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 247.5°N.

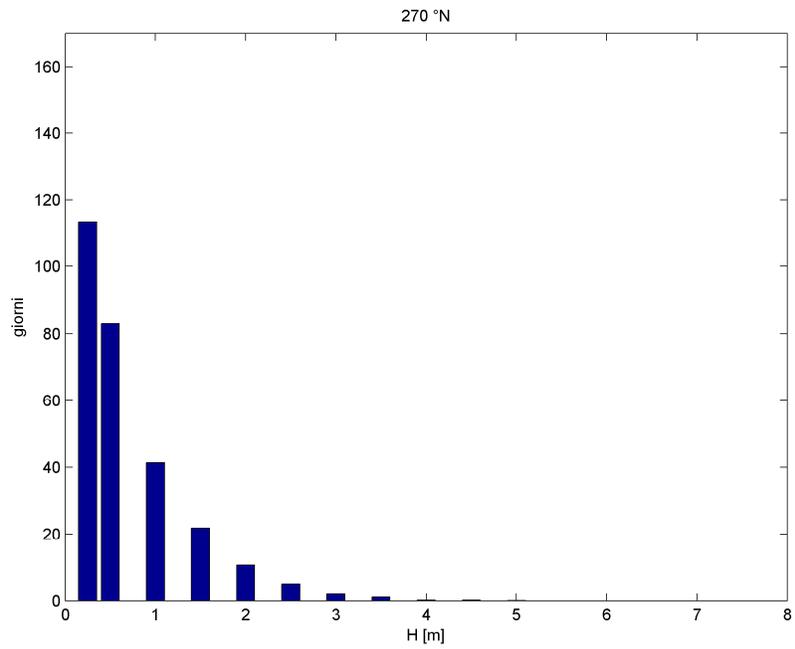


Figura 8.14 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 270°N.

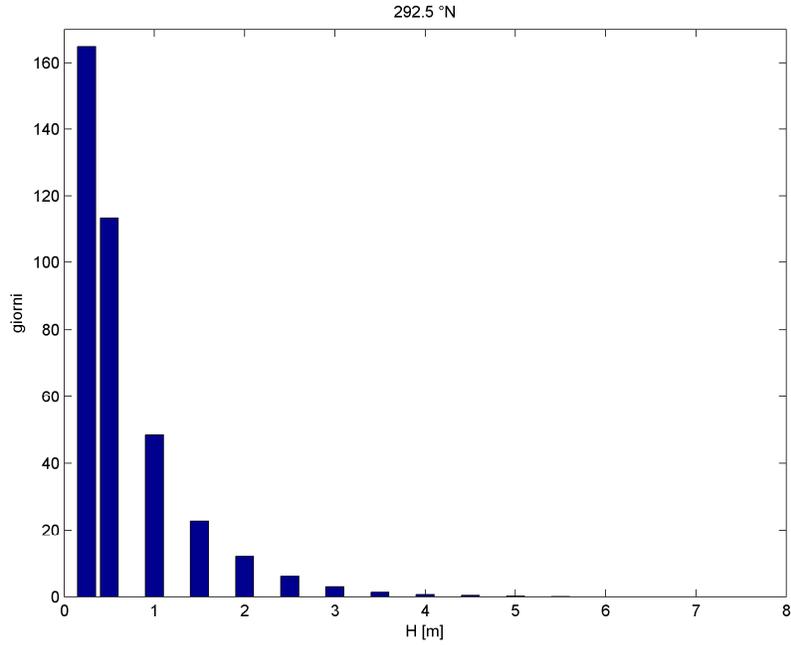


Figura 8.15 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 292.5°N.

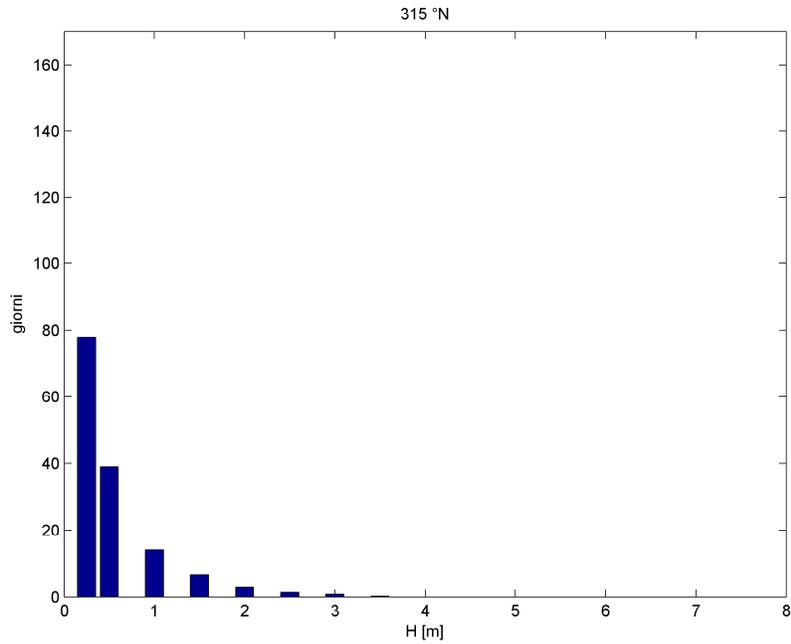


Figura 8.16 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 315°N.

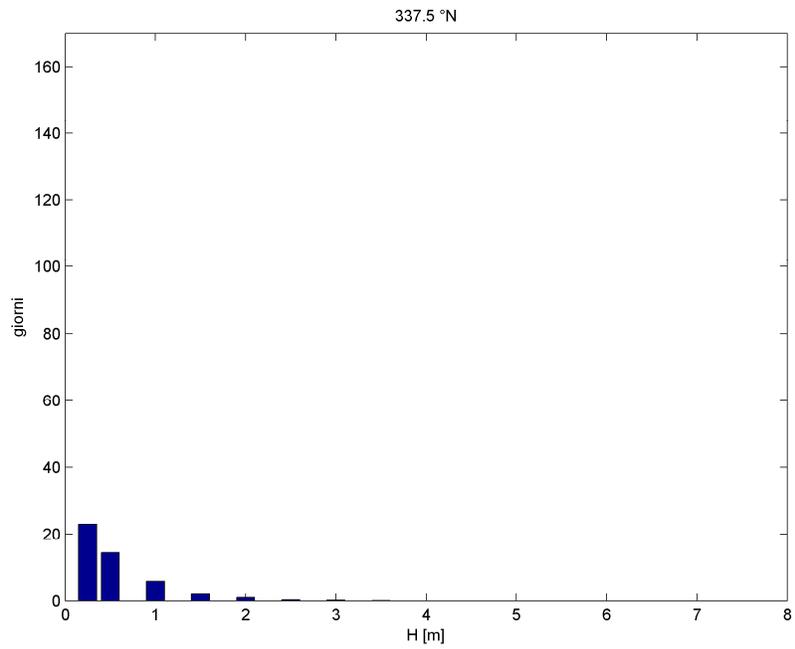


Figura 8.17 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 337.5°N.

9 Sintesi dei risultati e conclusioni

Il presente studio riporta le analisi condotte per la determinazione del clima ondoso medio e delle caratteristiche del moto ondoso per eventi estremi necessari per il corretto dimensionamento del ripascimento protetto del tratto di costa tirrenica compreso tra la foce del Torrente Niceto e la foce del Torrente Calvaruso.

Il tratto di litorale in oggetto è caratterizzato da una elevata presenza antropica con insediamenti abitativi e strutture viarie a ridosso della porzione attiva della spiaggia. Inoltre, in esso sono presenti importanti fenomeni di degrado verosimilmente determinati da interventi antropici che hanno determinato un significativo arretramento della linea di costa.

Per quanto concerne le variazioni del livello del mare, sulla base delle analisi condotte, il sito in oggetto può essere classificato come microtidale. In particolare, i dati rilevati dalla stazione mareografica della rete RMN dell'ISPRA sito nel porto di Messina mostra valori dell'oscillazione della marea complessiva compresi tra +45 cm e -20 cm. Tali valori sono stati anche confermati da altre analisi e valutazioni.

La caratterizzazione del regime correntometrico che interessa il paraggio in esame è precisata in altro elaborato.

Per quanto concerne il regime medio annuo del moto ondoso al largo del paraggio in esame, esso è caratterizzato da una predominanza di eventi provenienti dal settore 270-300°N sia in termini di maggiore frequenza che in termini di massima altezza d'onda. L'analisi della distribuzione dell'energia mostra come la provenienza dell'energia risulti concentrata nel settore compreso tra

270°N e 300°N, con una direzione media dell'energia del moto ondoso pari a 279°N.

Per quanto attiene allo studio degli eventi estremi al largo, esso è stato condotto per classi di direzione di provenienza del moto ondoso utilizzando sia i dati ottenuti dal modello ondometrico ECMWF in un punto prossimo al paraggio in esame sia i dati rilevati dalla boa ondometrica di Cetraro.

La scelta delle distribuzioni di probabilità da adottare nel caso di eventi estremi, è stata condotta sulla base dei risultati del test di adattamento di Pearson. In definitiva si è scelto di utilizzare la distribuzione di Weibull per i settori di provenienza del moto ondoso centrati a 0°N, 22.5°N, 270°N, 292.5°N e 337.5°N e la distribuzione di Gumbel per i settori di provenienza del moto ondoso centrati a 45°N, 67.5°N e 315°N.

L'analisi di entrambe le serie di dati ha evidenziato come i marosi più importanti dal punto di vista del contenuto energetico provengano dalle direzioni centrate a 270°N e 292.5°N. Le analisi condotte sulla serie storica dei dati rilevati dalla boa di Cetraro per tali settori presentano a parità di tempo di ritorno, altezze d'onda superiori; tale risultato è dovuto anche alla mancata copertura offerta dalle isole Eolie, soprattutto per la direzione 270°N. In particolare, dall'analisi dei dati della boa di Cetraro per un tempo di ritorno pari a 100 anni si sono ottenute altezze d'onda pari a 8,51 m e 7,06 m rispettivamente per le direzioni 270°N e 292.5°N.

Utilizzando un opportuno modello bidimensionale di trasformazione del moto ondoso di tipo spettrale, si sono inoltre determinati il clima ondoso medio e le caratteristiche del moto ondoso per eventi estremi sottocosta, ossia in prossimità delle opere da realizzare. Il modello è stato applicato sulle effettive batimetrie rilevate nei mesi di Marzo e Aprile 2012 tramite tecnologia Multi-Beam.

In particolare, la copertura del paraggio offerta da Capo Milazzo e Capo Rosocolmo e gli effetti rifrattivi dovuti all'interazione del moto ondoso con i fondali determinano una maggiore influenza del moto ondoso proveniente da 300-330°N. In ogni caso si rileva un angolo di attacco dell'energia del moto ondoso rispetto alla costa che determina componenti di trasporto solido in direzione Nord-Ovest verso capo Rasocolmo.

Per quanto concerne la determinazione del moto ondoso per eventi estremi, si è rivelato che le altezze d'onda sottocosta sono fortemente influenzate dagli effetti rifrattivi e, per i tempi di ritorno più elevati, dal frangimento.

Infine sulla base dei dati determinati dal modello ondometrico dell'ECMWF, per classi di direzione di ampiezza pari a 22.5°, sono stati determinati il numero di giorni osservati caratterizzati da altezze d'onda superiori a prefissate soglie. In particolare si è rilevato che si osservano altezze d'onda al largo superiori a 2 m per oltre 20 giorni all'anno.

Queste ultime informazioni si ritiene siano particolarmente utili ai fini della cantierizzazione.

Bibliografia

- Battjes, J. A. 1972. Set-up due to irregular waves. Proceedings 13th International Conference on Coastal Engineering, ASCE, 1993-2004.
- Battjes, J. A., and J. Janssen. 1978. Energy loss and set-up due to breaking of random waves. Proceedings 16th International Conference Coastal Engineering, ASCE, 569-587.
- Boccotti P. "Wave Mechanics for Ocean Engineering", Elsevier, 2000.
- Chawla A., and J. T. Kirby. 2002. Monochromatic and random wave breaking at blocking points. Journal of Geophysical Research 107(C7), 10.1029/2001JC001042.
- Goda, Y. 1985. Random seas and design of maritime structures. Tokyo: University of Tokyo Press.
- Lin, L., H. Mase, F. Yamada, and Z. Demirbilek. 2006b. Wave-action balance equation diffraction (WABED) model: Tests of wave diffraction and reflection at inlets. Coastal and Hydraulics Engineering Technical Note ERDC/CHL CHETN-III-73. Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Research and Development Center.
- Macagno, E. O. 1953. Houle dans un can presentent un passage en charge. La Houille Blanche 9(1):10-37.
- Sakai, S., N. Kobayashi, and K. Koike. 1989. Wave breaking criterion with opposing current on sloping bottom: an extension of Goda's breaker index. Annual Journal of Coastal Engineering 36:56-59, JSCE.

Elenco delle Figure

- Figura 3.1 Corografia del litorale tirrenico oggetto del presente studio.
- Figura 3.2 Stralcio dell'Atlante delle Spiagge Italiana relativo al tratto di costa oggetto del presente studio- (CNR, 1995)
- Figura 4.1 Livello della marea registrata dalla stazione mareografica della Rete Mareografica Italiana dell'ISPRA sita nel porto di Messina nel periodo gennaio 2004 -dicembre 2005.
- Figura 4.2 Pressione atmosferica registrata dalla stazione meteorologica della Rete Mareografica Italiana dell'ISPRA sita nel porto di Messina nel periodo marzo 2000 -dicembre 2005.
- Figura 5.1 Individuazione del punto del modello ECMWF utilizzato per lo studio del clima ondoso al largo del paraggio in esame.
- Figura 5.2 Fetch Geografico valutato in corrispondenza del paraggio in esame.
- Figura 5.3 Rappresentazione polare del Fetch Geografico al largo del paraggio in esame.
- Figura 5.4 Rappresentazione polare del fetch efficace in corrispondenza del paraggio in esame.
- Figura 5.5 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate al largo del paraggio in esame.

- Figura 5.6 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso al largo del paraggio in esame espressa in GJ/m.
- Figura 5.7 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso, di altezza almeno pari a 1 m, al largo del paraggio in esame espressa in GJ/m.
- Figura 5.8 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso, di altezza almeno pari a 2m, al largo del paraggio in esame espressa in GJ/m.
- Figura 5.9 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso, di altezza almeno pari a 3m, al largo del paraggio in esame espressa in GJ/m.
- Figura 6.1 Individuazione del punto del modello ECMWF utilizzato e della boa ondometrica di Cetraro.
- Figura 6.2 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 0°N.
- Figura 6.3 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 22.5°N.
- Figura 6.4 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 45°N.
- Figura 6.5 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 67.5°N.
- Figura 6.6 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 270°N.

- Figura 6.7 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 292.5°N .
- Figura 6.8 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 315°N .
- Figura 6.9 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 337.5°N .
- Figura 6.10 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 270°N .
- Figura 6.11 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 292.5°N .
- Figura 6.12 Altezze d'onda significativa massime delle mareggiate determinate al largo del paraggio in esame: direzione di provenienza 315°N .
- Figura 7.1 Griglia di calcolo avente l'asse delle ascisse che forma un angolo di 70° con la direzione Est.
- Figura 7.2 Individuazione dei punti in cui sono stati valutati i risultati della trasformazione del moto ondoso dal largo verso la riva.
- Figura 7.3 Griglia polare direzione-frequenza contenente un esempio di distribuzione JONSWAP dell'energia spettrale dell'onda.
- Figura 7.4 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 1 (profondità 20 m)

- Figura 7.5 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 2 (profondità 20 m)
- Figura 7.6 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 3 (profondità 20 m)
- Figura 7.7 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 4 (profondità 6 m)
- Figura 7.8 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 5 (profondità 6 m)
- Figura 7.9 Percentuale degli eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 6 (profondità 6 m)
- Figura 7.10 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 1 espressa in GJ/m.
- Figura 7.11 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 2 espressa in GJ/m.
- Figura 7.12 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 3 espressa in GJ/m.
- Figura 7.13 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 4 espressa in GJ/m.
- Figura 7.14 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 5 espressa in GJ/m.
- Figura 7.15 Distribuzione direzionale dell'energia media annuale del moto ondoso nel punto 6 espressa in GJ/m.
- Figura 8.1 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 0-360°N.
- Figura 8.2 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 0°N.

- Figura 8.3 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 22.5°N.
- Figura 8.4 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 45°N.
- Figura 8.5 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 67.5°N.
- Figura 8.6 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 90°N.
- Figura 8.7 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 112.5°N.
- Figura 8.8 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 135°N.
- Figura 8.9 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 157.5°N.
- Figura 8.10 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 180°N.
- Figura 8.11 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 202.5°N.
- Figura 8.12 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 225°N.
- Figura 8.14 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 270°N.
- Figura 8.16 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 315°N.
- Figura 8.17 Numero medio annuo di giorni con altezza d'onda sopra soglia: Direzione di provenienza 337.5°N.
- Figura B.1 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 0°N - Dati ECMWF

- Figura B.2 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 0°N - Dati ECMWF
- Figura B.3 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 0°N - Dati ECMWF
- Figura B.4 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 22.5°N - Dati ECMWF
- Figura B.5 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 22.5°N - Dati ECMWF
- Figura B.6 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 22.5°N - Dati ECMWF
- Figura B.7 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 45°N - Dati ECMWF
- Figura B.8 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 45°N - Dati ECMWF
- Figura B.9 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 45°N - Dati ECMWF
- Figura B.10 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 67.5°N - Dati ECMWF
- Figura B.11 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 67.5°N - Dati ECMWF

- Figura B.12 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 67.5°N - Dati ECMWF
- Figura B.13 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 270°N - Dati ECMWF
- Figura B.14 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 270°N - Dati ECMWF
- Figura B.15 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 270°N - Dati ECMWF
- Figura B.16 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 292.5°N - Dati ECMWF
- Figura B.17 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 292.5°N - Dati ECMWF
- Figura B.18 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 292.5°N - Dati ECMWF
- Figura B.19 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 315°N - Dati ECMWF
- Figura B.20 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 315°N - Dati ECMWF
- Figura B.21 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 315°N - Dati ECMWF

- Figura B.22 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 337.5°N - Dati ECMWF
- Figura B.23 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 337.5°N – Dati ECMWF
- Figura B.24 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 337.5°N – Dati ECMWF
- Figura B.25 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 270°N – dati boa di Cetraro
- Figura B.26 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 270°N – dati boa di Cetraro
- Figura B.27 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 270°N – dati boa di Cetraro
- Figura B.28 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro
- Figura B.29 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro
- Figura B.30 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro
- Figura B.31 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 315°N – dati boa di Cetraro

- Figura B.32 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 315°N – dati boa di Cetraro
- Figura B.33 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 315°N – dati boa di Cetraro
- Figura C.1 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m – $T_p = 2.09$ s - Dir= 0 °N – $f = 0.296\%$.
- Figura C.2 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m – $T_p = 2.09$ s - Dir= 0 °N – $f = 0.296\%$.
- Figura C.3 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m – $T_p = 2.09$ s - Dir= 10 °N – $f = 0.241\%$.
- Figura C.4 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m – $T_p = 2.09$ s - Dir= 10 °N – $f = 0.241\%$.
- Figura C.5 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m – $T_p = 2.09$ s - Dir= 20 °N – $f = 0.218\%$.
- Figura C.6 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m – $T_p = 2.09$ s - Dir= 20 °N – $f = 0.218\%$.
- Figura C.7 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo

- Hs= 0.25 m - Tp= 2.09 s - Dir= 30 °N - f = 0.229%.
- Figura C.8 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 0.25 m - Tp= 2.09 s - Dir= 30 °N - f = 0.229%.
- Figura C.9 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 0.25 m - Tp= 2.09 s - Dir= 40 °N - f = 0.211%.
- Figura C.10 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 0.25 m - Tp= 2.09 s - Dir= 40 °N - f = 0.211%.
- Figura C.11 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 0.25 m - Tp= 2.09 s - Dir= 50 °N - f = 0.163%.
- Figura C.12 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 0.25 m - Tp= 2.09 s - Dir= 50 °N - f = 0.163%.
- Figura C.13 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 0.25 m - Tp= 2.09 s - Dir= 60 °N - f = 0.144%.
- Figura C.14 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 0.25 m - Tp= 2.09 s - Dir= 60 °N - f = 0.144%.

- Figura C.15 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 270$ °N - $f = 5.883\%$.
- Figura C.16 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 270$ °N - $f = 5.883\%$.
- Figura C.17 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 280$ °N - $f = 6.788\%$.
- Figura C.18 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 280$ °N - $f = 6.788\%$.
- Figura C.19 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 7.576\%$.
- Figura C.20 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 7.576\%$.
- Figura C.21 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 300$ °N - $f = 7.894\%$.
- Figura C.22 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 300 °N - $f = 7.894\%$.
- Figura C.23 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 310 °N - $f = 8.216\%$.
- Figura C.24 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 310 °N - $f = 8.216\%$.
- Figura C.25 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 320 °N - $f = 5.122\%$.
- Figura C.26 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 320 °N - $f = 5.122\%$.
- Figura C.27 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 330 °N - $f = 2.184\%$.
- Figura C.28 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 330 °N - $f = 2.184\%$.
- Figura C.29 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 340 °N - $f = 0.896\%$.

- Figura C.30 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 340 °N - $f = 0.896\%$.
- Figura C.31 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 350 °N - $f = 0.518\%$.
- Figura C.32 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - Dir= 350 °N - $f = 0.518\%$.
- Figura C.33 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 0 °N - $f = 0.222\%$.
- Figura C.34 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 0 °N - $f = 0.222\%$.
- Figura C.35 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 10 °N - $f = 0.137\%$.
- Figura C.36 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 10 °N - $f = 0.137\%$.
- Figura C.37 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 20 °N - $f = 0.074\%$.
- Figura C.38 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 20^\circ N$ - $f = 0.074\%$.
- Figura C.39 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 30^\circ N$ - $f = 0.056\%$.
- Figura C.40 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 30^\circ N$ - $f = 0.056\%$.
- Figura C.41 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 40^\circ N$ - $f = 0.041\%$.
- Figura C.42 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 40^\circ N$ - $f = 0.041\%$.
- Figura C.43 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 50^\circ N$ - $f = 0.078\%$.
- Figura C.44 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 50^\circ N$ - $f = 0.078\%$.
- Figura C.45 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 60^\circ N$ - $f = 0.078\%$.
- Figura C.46 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 60^\circ N$ - $f = 0.078\%$.

- Figura C.47 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 270 °N - f = 2.946%.
- Figura C.48 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 270 °N - f = 2.946%.
- Figura C.49 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 280 °N - f = 5.751%.
- Figura C.50 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 280 °N - f = 5.751%.
- Figura C.51 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 290 °N - f = 5.344%.
- Figura C.52 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 290 °N - f = 5.344%.
- Figura C.53 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 300 °N - f = 4.338%.
- Figura C.54 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 300 °N - f = 4.338%.
- Figura C.55 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 310 °N - f = 1.828%.
- Figura C.56 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 310 °N - f = 1.828%.
- Figura C.57 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 320 °N - f = 1.025%.
- Figura C.58 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 320 °N - f = 1.025%.
- Figura C.59 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 330 °N - f = 0.725%.
- Figura C.60 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 330 °N - f = 0.725%.
- Figura C.61 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - Dir= 340 °N - f = 0.411%.

- Figura C.62 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75 \text{ m}$ - $T_p = 3.5 \text{ s}$ - $Dir = 340^\circ \text{N}$ - $f = 0.411\%$.
- Figura C.63 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75 \text{ m}$ - $T_p = 3.5 \text{ s}$ - $Dir = 350^\circ \text{N}$ - $f = 0.292\%$.
- Figura C.64 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75 \text{ m}$ - $T_p = 3.5 \text{ s}$ - $Dir = 350^\circ \text{N}$ - $f = 0.292\%$.
- Figura C.65 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 0^\circ \text{N}$ - $f = 0.081\%$.
- Figura C.66 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 0^\circ \text{N}$ - $f = 0.081\%$.
- Figura C.67 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 10^\circ \text{N}$ - $f = 0.041\%$.
- Figura C.68 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 10^\circ \text{N}$ - $f = 0.041\%$.
- Figura C.69 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 20^\circ \text{N}$ - $f = 0.011\%$.
- Figura C.70 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 20^\circ \text{N}$ - $f = 0.011\%$.
- Figura C.71 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 30^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.
- Figura C.72 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 30^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.
- Figura C.73 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 40^\circ \text{N}$ - $f = 0.015\%$.
- Figura C.74 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 40^\circ \text{N}$ - $f = 0.015\%$.
- Figura C.75 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 50^\circ \text{N}$ - $f = 0.004\%$.
- Figura C.76 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 50^\circ \text{N}$ - $f = 0.004\%$.
- Figura C.77 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 60^\circ \text{N}$ - $f = 0.022\%$.
- Figura C.78 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 60^\circ \text{N}$ - $f = 0.022\%$.

- Figura C.79 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - Dir= 270 °N - f = 1.221%.
- Figura C.80 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - Dir= 270 °N - f = 1.221%.
- Figura C.81 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - Dir= 280 °N - f = 2.654%.
- Figura C.82 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - Dir= 280 °N - f = 2.654%.
- Figura C.83 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - Dir= 290 °N - f = 1.821%.
- Figura C.84 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - Dir= 290 °N - f = 1.821%.
- Figura C.85 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - Dir= 300 °N - f = 1.266%.
- Figura C.86 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 300^\circ \text{N}$ - $f = 1.266\%$.
- Figura C.87 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 310^\circ \text{N}$ - $f = 0.5\%$.
- Figura C.88 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 310^\circ \text{N}$ - $f = 0.5\%$.
- Figura C.89 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 320^\circ \text{N}$ - $f = 0.303\%$.
- Figura C.90 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 320^\circ \text{N}$ - $f = 0.303\%$.
- Figura C.91 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 330^\circ \text{N}$ - $f = 0.278\%$.
- Figura C.92 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 330^\circ \text{N}$ - $f = 0.278\%$.
- Figura C.93 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 340^\circ \text{N}$ - $f = 0.2\%$.
- Figura C.94 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 340^\circ \text{N}$ - $f = 0.2\%$.
- Figura C.95 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 350^\circ \text{N}$ - $f = 0.081\%$.
- Figura C.96 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 350^\circ \text{N}$ - $f = 0.081\%$.
- Figura C.97 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 0^\circ \text{N}$ - $f = 0.063\%$.
- Figura C.98 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 0^\circ \text{N}$ - $f = 0.063\%$.
- Figura C.99 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 10^\circ \text{N}$ - $f = 0.019\%$.
- Figura C.100 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 10^\circ \text{N}$ - $f = 0.019\%$.
- Figura C.101 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 30^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.
- Figura C.102 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 30^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.

- Figura C.103 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 60^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.
- Figura C.104 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 60^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.
- Figura C.105 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 270^\circ \text{N}$ - $f = 0.681\%$.
- Figura C.106 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 270^\circ \text{N}$ - $f = 0.681\%$.
- Figura C.107 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 280^\circ \text{N}$ - $f = 1.369\%$.
- Figura C.108 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 280^\circ \text{N}$ - $f = 1.369\%$.
- Figura C.109 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 290^\circ \text{N}$ - $f = 0.751\%$.
- Figura C.110 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 290^\circ \text{N}$ - $f = 0.751\%$.

- Figura C.111 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 300 °N - f = 0.459%.
- Figura C.112 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 300 °N - f = 0.459%.
- Figura C.113 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 310 °N - f = 0.226%.
- Figura C.114 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 310 °N - f = 0.226%.
- Figura C.115 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 320 °N - f = 0.189%.
- Figura C.116 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 320 °N - f = 0.189%.
- Figura C.117 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 330 °N - f = 0.093%.
- Figura C.118 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 330 °N - $f = 0.093\%$.
- Figura C.119 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 340 °N - $f = 0.067\%$.
- Figura C.120 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 340 °N - $f = 0.067\%$.
- Figura C.121 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 350 °N - $f = 0.019\%$.
- Figura C.122 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - Dir= 350 °N - $f = 0.019\%$.
- Figura C.123 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 0 °N - $f = 0.007\%$.
- Figura C.124 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 0 °N - $f = 0.007\%$.
- Figura C.125 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 10 °N - $f = 0.007\%$.
- Figura C.126 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 10 °N - $f = 0.007\%$.
- Figura C.127 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 270 °N - $f = 0.329\%$.
- Figura C.128 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 270 °N - $f = 0.329\%$.
- Figura C.129 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 280 °N - $f = 0.566\%$.
- Figura C.130 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 280 °N - $f = 0.566\%$.
- Figura C.131 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 290 °N - $f = 0.352\%$.
- Figura C.132 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 290 °N - $f = 0.352\%$.
- Figura C.133 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 300 °N - $f = 0.174\%$.

- Figura C.134 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 300 °N - $f = 0.174\%$.
- Figura C.135 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 310 °N - $f = 0.070\%$.
- Figura C.136 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 310 °N - $f = 0.070\%$.
- Figura C.137 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 320 °N - $f = 0.059\%$.
- Figura C.138 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 320 °N - $f = 0.059\%$.
- Figura C.139 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 330 °N - $f = 0.059\%$.
- Figura C.140 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - Dir= 330 °N - $f = 0.059\%$.
- Figura C.141 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo

- Hs= 2.25 m - Tp= 6.09 s - Dir= 340 °N - f = 0.052%.
- Figura C.142 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 2.25 m - Tp= 6.09 s - Dir= 340 °N - f = 0.052%.
- Figura C.143 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 2.75 m - Tp= 6.9 s - Dir= 270 °N - f = 0.115%.
- Figura C.144 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 2.75 m - Tp= 6.9 s - Dir= 270 °N - f = 0.115%.
- Figura C.145 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 2.75 m - Tp= 6.9 s - Dir= 280 °N - f = 0.270%.
- Figura C.146 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 2.75 m - Tp= 6.9 s - Dir= 280 °N - f = 0.270%.
- Figura C.147 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 2.75 m - Tp= 6.9 s - Dir= 290 °N - f = 0.159%.
- Figura C.148 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 2.75 m - Tp= 6.9 s - Dir= 290 °N - f = 0.159%.

- Figura C.149 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - Dir= 300 °N - f = 0.137%.
- Figura C.150 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - Dir= 300 °N - f = 0.137%.
- Figura C.151 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - Dir= 310 °N - f = 0.037%.
- Figura C.152 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - Dir= 310 °N - f = 0.037%.
- Figura C.153 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - Dir= 320 °N - f = 0.022%.
- Figura C.154 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - Dir= 320 °N - f = 0.022%.
- Figura C.155 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - Dir= 330 °N - f = 0.011%.
- Figura C.156 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - Dir= 330 °N - $f = 0.011\%$.
- Figura C.157 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - Dir= 340 °N - $f = 0.007\%$.
- Figura C.158 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - Dir= 340 °N - $f = 0.007\%$.
- Figura C.159 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 270 °N - $f = 0.052\%$.
- Figura C.160 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 270 °N - $f = 0.052\%$.
- Figura C.161 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 280 °N - $f = 0.085\%$.
- Figura C.162 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 280 °N - $f = 0.085\%$.
- Figura C.163 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 290 °N - $f = 0.081\%$.

- Figura C.164 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 290 °N - $f = 0.081\%$.
- Figura C.165 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 300 °N - $f = 0.041\%$.
- Figura C.166 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 300 °N - $f = 0.041\%$.
- Figura C.167 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 310 °N - $f = 0.041\%$.
- Figura C.168 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 310 °N - $f = 0.041\%$.
- Figura C.169 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 330 °N - $f = 0.011\%$.
- Figura C.170 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 330 °N - $f = 0.011\%$.
- Figura C.171 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 270 °N - $f = 0.030\%$.

- Figura C.172 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 270 °N - $f = 0.030\%$.
- Figura C.173 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 280 °N - $f = 0.070\%$.
- Figura C.174 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 280 °N - $f = 0.070\%$.
- Figura C.175 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 290 °N - $f = 0.030\%$.
- Figura C.176 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 290 °N - $f = 0.030\%$.
- Figura C.177 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 300 °N - $f = 0.033\%$.
- Figura C.178 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - Dir= 300 °N - $f = 0.033\%$.
- Figura C.179 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo

Hs= 3.75 m - Tp= 8.0 s - Dir= 310 °N - f = 0.011%.

Figura C.180 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 3.75 m - Tp= 8.0 s - Dir= 310 °N - f = 0.011%.

Figura C.181 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 3.75 m - Tp= 8.0 s - Dir= 330 °N - f = 0.004%.

Figura C.182 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 3.75 m - Tp= 8.0 s - Dir= 330 °N - f = 0.004%.

Figura C.183 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 4.5 m - Tp= 9.5 s - Dir= 270 °N - f = 0.004%.

Figura C.184 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 4.5 m - Tp= 9.5 s - Dir= 270 °N - f = 0.004%.

Figura C.185 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 4.5 m - Tp= 9.5 s - Dir= 280 °N - f = 0.015%.

Figura C.186 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 4.5 m - Tp= 9.5 s - Dir= 280 °N - f = 0.015%.

Figura C.187 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo Hs= 4.5 m - Tp= 9.5 s - Dir= 290 °N - f = 0.026%.

- Figura C.188 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5 \text{ m}$ - $T_p = 9.5 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 290^\circ \text{N}$ - $f = 0.026\%$.
- Figura C.189 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5 \text{ m}$ - $T_p = 9.5 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 300^\circ \text{N}$ - $f = 0.015\%$.
- Figura C.190 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5 \text{ m}$ - $T_p = 9.5 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 300^\circ \text{N}$ - $f = 0.015\%$.
- Figura C.191 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 5.5 \text{ m}$ - $T_p = 9.5 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 280^\circ \text{N}$ - $f = 0.011\%$.
- Figura C.192 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 5.5 \text{ m}$ - $T_p = 9.5 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 280^\circ \text{N}$ - $f = 0.011\%$.
- Figura C.193 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 5.5 \text{ m}$ - $T_p = 9.5 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 290^\circ \text{N}$ - $f = 0.019\%$.
- Figura C.194 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 5.5 \text{ m}$ - $T_p = 9.5 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 290^\circ \text{N}$ - $f = 0.019\%$.
- Figura D.1 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2 \text{ anni}$ - $H_s = 1.62 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 0^\circ \text{N}$
- Figura D.2 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 1.62$ m - $T_p = 5.4$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.3 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 1.91$ m - $T_p = 5.9$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.4 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 1.91$ m - $T_p = 5.9$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.5 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 10$ anni - $H_s = 2.10$ m - $T_p = 6.2$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.6 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 10$ anni - $H_s = 2.10$ m - $T_p = 6.2$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.7 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 20$ anni - $H_s = 2.29$ m - $T_p = 6.4$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.8 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 20$ anni - $H_s = 2.29$ m - $T_p = 6.4$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.9 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 40$ anni - $H_s = 2.48$ m - $T_p = 6.7$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.10 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 40$ anni - $H_s = 2.48$ m - $T_p = 6.7$ s - $Dir = 0^\circ N$

- Figura D.11 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 2.54$ m - $T_p = 6.8$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.12 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 2.54$ m - $T_p = 6.8$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.13 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 2.73$ m - $T_p = 7.0$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.14 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 2.73$ m - $T_p = 7.0$ s - $Dir = 0^\circ N$
- Figura D.15 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 1.06$ m - $T_p = 4.4$ s - $Dir = 22.5^\circ N$
- Figura D.16 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 1.06$ m - $T_p = 4.4$ s - $Dir = 22.5^\circ N$
- Figura D.17 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 1.37$ m - $T_p = 5.0$ s - $Dir = 22.5^\circ N$
- Figura D.18 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 1.37$ m - $T_p = 5.0$ s - $Dir = 22.5^\circ N$
- Figura D.19 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 1.58$ m - $T_p = 5.3$ s - $Dir = 22.5^\circ N$

- Figura D.20 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 1.58$ m - $T_p = 5.3$ s - $Dir = 22.5$ °N
- Figura D.21 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 1.78$ m - $T_p = 5.7$ s - $Dir = 22.5$ °N
- Figura D.22 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 1.78$ m - $T_p = 5.7$ s - $Dir = 22.5$ °N
- Figura D.23 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 1.98$ m - $T_p = 6.0$ s - $Dir = 22.5$ °N
- Figura D.24 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 1.98$ m - $T_p = 6.0$ s - $Dir = 22.5$ °N
- Figura D.25 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 2.04$ m - $T_p = 6.1$ s - $Dir = 22.5$ °N
- Figura D.26 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 2.04$ m - $T_p = 6.1$ s - $Dir = 22.5$ °N
- Figura D.27 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 2.23$ m - $T_p = 6.3$ s - $Dir = 22.5$ °N
- Figura D.28 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 100$ anni - $H_s = 2.23$ m - $T_p = 6.3$ s - $Dir = 22.5$ °N
- Figura D.29 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 0.77$ m - $T_p = 3.7$ s - $Dir = 45$ °N
- Figura D.30 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 0.77$ m - $T_p = 3.7$ s - $Dir = 45$ °N
- Figura D.31 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 0.93$ m - $T_p = 4.1$ s - $Dir = 45$ °N
- Figura D.32 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 0.93$ m - $T_p = 4.1$ s - $Dir = 45$ °N
- Figura D.33 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 10$ anni - $H_s = 1.03$ m - $T_p = 4.3$ s - $Dir = 45$ °N
- Figura D.34 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 10$ anni - $H_s = 1.03$ m - $T_p = 4.3$ s - $Dir = 45$ °N
- Figura D.35 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 20$ anni - $H_s = 1.14$ m - $T_p = 4.5$ s - $Dir = 45$ °N
- Figura D.36 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 20$ anni - $H_s = 1.14$ m - $T_p = 4.5$ s - $Dir = 45$ °N

- Figura D.37 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 40$ anni - $H_s = 1.24$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 45^\circ N$
- Figura D.38 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 40$ anni - $H_s = 1.24$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 45^\circ N$
- Figura D.39 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 50$ anni - $H_s = 1.27$ m - $T_p = 4.8$ s - $Dir = 45^\circ N$
- Figura D.40 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 50$ anni - $H_s = 1.27$ m - $T_p = 4.8$ s - $Dir = 45^\circ N$
- Figura D.41 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 100$ anni - $H_s = 1.37$ m - $T_p = 5.0$ s - $Dir = 45^\circ N$
- Figura D.42 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 100$ anni - $H_s = 1.37$ m - $T_p = 5.0$ s - $Dir = 45^\circ N$
- Figura D.43 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 0.79$ m - $T_p = 3.8$ s - $Dir = 67.5^\circ N$
- Figura D.44 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 0.79$ m - $T_p = 3.8$ s - $Dir = 67.5^\circ N$
- Figura D.45 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 0.93$ m - $T_p = 4.1$ s - $Dir = 67.5^\circ N$

- Figura D.46 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 0.93$ m - $T_p = 4.1$ s - $Dir = 67.5$ °N
- Figura D.47 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 1.02$ m - $T_p = 4.3$ s - $Dir = 67.5$ °N
- Figura D.48 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 1.02$ m - $T_p = 4.3$ s - $Dir = 67.5$ °N
- Figura D.49 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 1.12$ m - $T_p = 4.5$ s - $Dir = 45$ °N
- Figura D.50 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 1.12$ m - $T_p = 4.5$ s - $Dir = 45$ °N
- Figura D.51 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 1.21$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 67.5$ °N
- Figura D.52 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 1.21$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 67.5$ °N
- Figura D.53 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 1.34$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 67.5$ °N
- Figura D.54 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 1.34$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 67.5$ °N
- Figura D.55 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 1.34$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 67.5$ °N
- Figura D.56 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 1.34$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 67.5$ °N
- Figura D.57 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 3.74$ m - $T_p = 8.2$ s - $Dir = 270$ °N
- Figura D.58 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 3.74$ m - $T_p = 8.2$ s - $Dir = 270$ °N
- Figura D.59 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 4.29$ m - $T_p = 8.8$ s - $Dir = 270$ °N
- Figura D.60 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 4.29$ m - $T_p = 8.8$ s - $Dir = 270$ °N
- Figura D.61 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 4.70$ m - $T_p = 9.2$ s - $Dir = 270$ °N
- Figura D.62 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 4.70$ m - $T_p = 9.2$ s - $Dir = 270$ °N

- Figura D.63 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 5.09$ m - $T_p = 9.6$ s - $Dir = 270^\circ N$
- Figura D.64 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 5.09$ m - $T_p = 9.6$ s - $Dir = 270^\circ N$
- Figura D.65 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 5.48$ m - $T_p = 9.9$ s - $Dir = 270^\circ N$
- Figura D.66 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 5.48$ m - $T_p = 9.9$ s - $Dir = 270^\circ N$
- Figura D.67 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 5.61$ m - $T_p = 10.1$ s - $Dir = 270^\circ N$
- Figura D.68 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 5.61$ m - $T_p = 10.1$ s - $Dir = 270^\circ N$
- Figura D.69 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 5.99$ m - $T_p = 10.4$ s - $Dir = 270^\circ N$
- Figura D.70 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 5.99$ m - $T_p = 10.4$ s - $Dir = 270^\circ N$
- Figura D.71 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 4.23$ m - $T_p = 8.7$ s - $Dir = 292.5^\circ N$

- Figura D.72 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 4.23$ m - $T_p = 8.7$ s - $Dir = 292.5$ °N
- Figura D.73 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 4.86$ m - $T_p = 9.4$ s - $Dir = 292.5$ °N
- Figura D.74 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 4.86$ m - $T_p = 9.4$ s - $Dir = 292.5$ °N
- Figura D.75 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 5.32$ m - $T_p = 9.8$ s - $Dir = 292.5$ °N
- Figura D.76 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 5.32$ m - $T_p = 9.8$ s - $Dir = 292.5$ °N
- Figura D.77 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 5.77$ m - $T_p = 10.2$ s - $Dir = 292.5$ °N
- Figura D.78 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 5.77$ m - $T_p = 10.2$ s - $Dir = 292.5$ °N
- Figura D.79 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 6.20$ m - $T_p = 10.6$ s - $Dir = 292.5$ °N

- Figura D.80 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 6.20$ m - $T_p = 10.6$ s - $Dir = 292.5$ °N
- Figura D.81 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 6.34$ m - $T_p = 10.7$ s - $Dir = 292.$ °N
- Figura D.82 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 6.34$ m - $T_p = 10.7$ s - $Dir = 292.$ °N
- Figura D.83 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 6.76$ m - $T_p = 11.0$ s - $Dir = 292.5$ °N
- Figura D.84 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 6.76$ m - $T_p = 11.0$ s - $Dir = 292.5$ °N
- Figura D.85 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 3.0$ m - $T_p = 7.4$ s - $Dir = 315$ °N
- Figura D.86 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 3.0$ m - $T_p = 7.4$ s - $Dir = 315$ °N
- Figura D.87 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 3.5$ m - $T_p = 7.9$ s - $Dir = 315$ °N
- Figura D.88 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso

- sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 3.5$ m - $T_p = 7.9$ s - $Dir = 315^\circ N$
- Figura D.89 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 10$ anni - $H_s = 3.8$ m - $T_p = 8.3$ s - $Dir = 315^\circ N$
- Figura D.90 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 10$ anni - $H_s = 3.8$ m - $T_p = 8.3$ s - $Dir = 315^\circ N$
- Figura D.91 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 20$ anni - $H_s = 4.2$ m - $T_p = 8.7$ s - $Dir = 315^\circ N$
- Figura D.92 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 20$ anni - $H_s = 4.2$ m - $T_p = 8.7$ s - $Dir = 315^\circ N$
- Figura D.93 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 40$ anni - $H_s = 4.5$ m - $T_p = 9.0$ s - $Dir = 315^\circ N$
- Figura D.94 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 40$ anni - $H_s = 4.5$ m - $T_p = 9.0$ s - $Dir = 315^\circ N$
- Figura D.95 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 50$ anni - $H_s = 4.6$ m - $T_p = 9.1$ s - $Dir = 315^\circ N$
- Figura D.96 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 50$ anni - $H_s = 4.6$ m - $T_p = 9.1$ s - $Dir = 315^\circ N$

- Figura D.97 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 100$ anni - $H_s = 4.9$ m - $T_p = 9.4$ s - $Dir = 315$ °N
- Figura D.98 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 100$ anni - $H_s = 4.9$ m - $T_p = 9.4$ s - $Dir = 315$ °N
- Figura D.99 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 2.24$ m - $T_p = 6.4$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.100 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 2.24$ m - $T_p = 6.4$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.101 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 2.69$ m - $T_p = 7.0$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.102 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 2.69$ m - $T_p = 7.0$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.103 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 10$ anni - $H_s = 3.01$ m - $T_p = 7.4$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.104 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 10$ anni - $H_s = 3.01$ m - $T_p = 7.4$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.105 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 20$ anni - $H_s = 3.31$ m - $T_p = 7.7$ s - $Dir = 337.5$ °N

- Figura D.106 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 3.31$ m - $T_p = 7.7$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.107 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 3.60$ m - $T_p = 8.1$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.108 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 3.60$ m - $T_p = 8.1$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.109 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 3.69$ m - $T_p = 8.2$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.110 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 3.69$ m - $T_p = 8.2$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.111 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 3.97$ m - $T_p = 8.5$ s - $Dir = 337.5$ °N
- Figura D.112 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 3.97$ m - $T_p = 8.5$ s - $Dir = 337.5$ °N

Elenco delle Tabelle

- Tabella 4.1 Principali componenti armoniche della marea ricavate dall'analisi in frequenza dei dati registrati dal mareografo della Rete Mareografica Nazionale dell'ISPRA sito nel porto di Messina.
- Tabella 5.1 Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate al largo del paraggio in esame.
- Tabella 5.2 Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di periodo di picco determinate al largo del paraggio in esame.
- Tabella 6.1 Valori di soglia di altezza d'onda significativa utilizzati per la determinazione delle distribuzioni di eventi estremi.
- Tabella 6.2 Serie delle altezze d'onda significative utilizzata per l'analisi degli eventi estremi.
- Tabella 6.3 Parametri delle distribuzioni di eventi estremi per la serie delle altezze d'onda significativa e per le classi di direzione considerate.
- Tabella 6.4 Risultati del test di Pearson alle distribuzioni di probabilità per eventi estremi adottate (sono evidenziati i valori del χ^2 calcolato inferiori a quello teorico in neretto con livello di significatività 0.05 e in corsivo con livello di significatività 0.005).
- Tabella 6.5 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 0°N.
- Tabella 6.6 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 22.5°N.

- Tabella 6.7 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 45°N.
- Tabella 6.8 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 67.5°N.
- Tabella 6.9 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 270°N.
- Tabella 6.10 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 292.5°N.
- Tabella 6.11 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 315°N.
- Tabella 6.12 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 337.5°N.
- Tabella 6.13 Valori di soglia di altezza d'onda significativa utilizzati per la determinazione delle distribuzione di eventi estremi.
- Tabella 6.14 Serie delle altezze d'onda significative utilizzata per l'analisi degli eventi estremi.
- Tabella 6.15 Parametri delle distribuzioni di eventi estremi per la serie delle altezze d'onda significativa e per le classi di direzione considerate.
- Tabella 6.16 Risultati del test di Pearson alle distribuzioni di probabilità per eventi estremi adottate (sono evidenziati i valori del χ^2 calcolato inferiori a quello teorico in neretto con livello di significatività 0.05 e in corsivo con livello di significatività 0.005).
- Tabella 6.17 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 270°N.
- Tabella 6.18 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 292.5°N.
- Tabella 6.19 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza 315°N.

Tabella 7.1	Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 1 (profondità 20 m).
Tabella 7.2	Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 2 (profondità 20 m).
Tabella 7.3	Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 3 (profondità 20 m).
Tabella 7.4	Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 4 (profondità 6 m).
Tabella 7.5	Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 5 (profondità 6 m).
Tabella 7.6	Percentuale eventi per classe di altezza d'onda significativa e per classe di direzione di provenienza determinate nel punto 6 (profondità 6 m).
Tabella 7.7	Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 1.
Tabella 7.8	Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 2.
Tabella 7.9	Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 3.
Tabella 7.10	Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 4.

- Tabella 7.11 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 5.
- Tabella 7.12 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 0°N – Punto 6.
- Tabella 7.13 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 1.
- Tabella 7.14 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 2.
- Tabella 7.15 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 3.
- Tabella 7.16 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 4.
- Tabella 7.17 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 5.
- Tabella 7.18 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 22.5°N – Punto 6.
- Tabella 7.19 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 1.
- Tabella 7.20 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 2.

- Tabella 7.21 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 3.
- Tabella 7.22 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 4.
- Tabella 7.23 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 5.
- Tabella 7.24 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 45°N – Punto 6.
- Tabella 7.25 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 1.
- Tabella 7.26 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 2.
- Tabella 7.27 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 3.
- Tabella 7.28 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 4.
- Tabella 7.29 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 5.
- Tabella 7.30 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 67.5°N – Punto 6.

- Tabella 7.31 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 1.
- Tabella 7.32 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 2.
- Tabella 7.33 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 3.
- Tabella 7.34 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 4.
- Tabella 7.35 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 5.
- Tabella 7.36 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 6.
- Tabella 7.37 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 1.
- Tabella 7.38 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 2.
- Tabella 7.39 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 3.
- Tabella 7.40 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 4.

- Tabella 7.41 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 5.
- Tabella 7.42 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 270°N – Punto 6.
- Tabella 7.43 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N – Punto 1.
- Tabella 7.44 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N – Punto 2.
- Tabella 7.45 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N – Punto 3.
- Tabella 7.46 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N – Punto 4.
- Tabella 7.47 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N – Punto 5.
- Tabella 7.48 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 292.5°N – Punto 6.
- Tabella 7.49 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 1.
- Tabella 7.50 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 2.

- Tabella 7.51 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 3.
- Tabella 7.52 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 4.
- Tabella 7.53 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 5.
- Tabella 7.54 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 315°N – Punto 6.
- Tabella 7.55 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N – Punto 1.
- Tabella 7.56 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N – Punto 2.
- Tabella 7.57 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N – Punto 3.
- Tabella 7.58 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N – Punto 4.
- Tabella 7.59 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N – Punto 5.
- Tabella 7.60 Valutazione dell'altezza d'onda per fissati tempi di ritorno: Direzione di provenienza al largo 337.5°N – Punto 6.

Tabella 8.I	Media annua del numero di giorni con altezza d'onda sopra prefissata soglia e classi di direzione di provenienza del moto ondoso.
Tabella A.I	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 0°N – Dati ECMWF
Tabella A.II	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 0°N – Dati ECMWF
Tabella A.III	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 0°N – Dati ECMWF
Tabella A.IV	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 22.5°N – Dati ECMWF
Tabella A.V	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 22.5°N – Dati ECMWF
Tabella A.VI	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 22.5°N – Dati ECMWF
Tabella A.VII	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 45°N – Dati ECMWF
Tabella A.VIII	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 45°N – Dati ECMWF
Tabella A.IX	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 45°N – Dati ECMWF

Tabella A.X	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 67.5°N – Dati ECMWF
Tabella A.XI	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 67.5°N – Dati ECMWF
Tabella A.XII	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 67.°N – Dati ECMWF
Tabella A.XIII	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 270°N – Dati ECMWF
Tabella A.XIV	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 270°N – Dati ECMWF
Tabella A.XV	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 270°N – Dati ECMWF
Tabella A.XVI	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 292.5°N – Dati ECMWF
Tabella A.XVII	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 292.5°N – Dati ECMWF
Tabella A.XVIII	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 292.5°N – Dati ECMWF
Tabella A.XIX	Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 315°N – Dati ECMWF

- Tabella A.XX Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 315°N – Dati ECMWF
- Tabella A.XXI Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 315°N – Dati ECMWF
- Tabella A.XXII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 337.5°N – Dati ECMWF
- Tabella A.XXIII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 337.5°N – Dati ECMWF
- Tabella A.XXIV Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 337.5°N – Dati ECMWF
- Tabella A.XXV Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 270°N – dati boa di Cetraro
- Tabella A.XXVI Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 270°N – dati boa di Cetraro
- Tabella A.XXVII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 270°N – dati boa di Cetraro
- Tabella A.XXVIII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro
- Tabella A.XXIX Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro

- Tabella A.XXX Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro
- Tabella A.XXXI Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 315°N – dati boa di Cetraro
- Tabella A.XXXII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 315°N – dati boa di Cetraro
- Tabella A.XXXIII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 315°N – dati boa di Cetraro

Appendice A

Tabella A.I

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 0°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,200	0,200	1,28	5,00	5,00	0,00
2	0,200	0,400	1,43	5,00	4,00	0,20
3	0,200	0,600	1,59	5,00	7,00	0,80
4	0,200	0,800	1,81	5,00	3,00	0,80
5	0,200	1,000		5,00	6,00	0,20
					χ^2	2,00
					χ_t^2	5,99

Tabella A.II

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 0°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,200	0,200	1,26	5,00	4,00	0,20
2	0,200	0,400	1,44	5,00	5,00	0,00
3	0,200	0,600	1,61	5,00	7,00	0,80
4	0,200	0,800	1,84	5,00	4,00	0,20
5	0,200	1,000		5,00	5,00	0,00
					χ^2	1,20
					χ_t^2	5,99

Tabella A.III

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 0°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,200	0,200	1,25	5,00	4,00	0,20
2	0,200	0,400	1,44	5,00	5,00	0,00
3	0,200	0,600	1,63	5,00	7,00	0,80
4	0,200	0,800	1,85	5,00	4,00	0,20
5	0,200	1,000		5,00	5,00	0,00
					χ^2	1,20
					χ_t^2	3,84

Tabella A.IV

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 22.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,125	0,125	0,48	5,00	-	5,00
2	0,125	0,250	0,59	5,00	12,00	9,80
3	0,125	0,375	0,69	5,00	6,00	0,20
4	0,125	0,500	0,78	5,00	7,00	0,80
5	0,125	0,625	0,89	5,00	4,00	0,20
6	0,125	0,750	1,03	5,00	2,00	1,80
7	0,125	0,875	1,25	5,00	3,00	0,80
8	0,125	1,000		5,00	6,00	0,20
					χ^2	18,8
					χ_t^2	11,07

Tabella A.V

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 22.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,125	0,125	0,51	5,00	3,00	0,80
2	0,125	0,250	0,61	5,00	11,00	7,20
3	0,125	0,375	0,70	5,00	4,00	0,20
4	0,125	0,500	0,78	5,00	7,00	0,80
5	0,125	0,625	0,88	5,00	4,00	0,20
6	0,125	0,750	1,01	5,00	2,00	1,80
7	0,125	0,875	1,20	5,00	2,00	1,80
8	0,125	1,000		5,00	7,00	0,80
					χ^2	13,6
					χ_t^2	11,07

Tabella A.VI

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 22.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,125	0,125	0,49	5,00	-	5,00
2	0,125	0,250	0,57	5,00	9,00	3,20
3	0,125	0,375	0,66	5,00	9,00	3,20
4	0,125	0,500	0,76	5,00	3,00	0,80
5	0,125	0,625	0,87	5,00	7,00	0,80
6	0,125	0,750	1,02	5,00	3,00	0,80
7	0,125	0,875	1,26	5,00	3,00	0,80
8	0,125	1,000		5,00	6,00	0,20
					χ^2	14,80
					χ_t^2	11,07

Tabella A.VII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 45°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,200	0,200	0,57	5,40	6,00	0,07
2	0,200	0,400	0,65	5,40	5,00	0,03
3	0,200	0,600	0,74	5,40	7,00	0,47
4	0,200	0,800	0,86	5,40	3,00	1,07
5	0,200	1,000		5,40	6,00	0,07
					X²	1,70
					X_t²	5,99

Tabella A.VIII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 45°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,200	0,200	0,57	5,40	6,00	0,07
2	0,200	0,400	0,66	5,40	6,00	0,07
3	0,200	0,600	0,75	5,40	6,00	0,07
4	0,200	0,800	0,86	5,40	3,00	1,07
5	0,200	1,000		5,40	6,00	0,07
					X²	1,30
					X_t²	5,99

Tabella A.IX Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 45°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,200	0,200	0,56	5,40	5,00	0,03
2	0,200	0,400	0,65	5,40	6,00	0,07
3	0,200	0,600	0,74	5,40	7,00	0,47
4	0,200	0,800	0,87	5,40	3,00	1,07
5	0,200	1,000		5,40	6,00	0,07
					X²	1,70
					X_t²	3,84

Tabella A.X

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 67.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,167	0,167	0,57	5,00	9,00	3,20
2	0,167	0,333	0,64	5,00	3,00	0,80
3	0,167	0,500	0,70	5,00	4,00	0,20
4	0,167	0,667	0,77	5,00	3,00	0,80
5	0,167	0,833	0,88	5,00	4,00	0,20
6	0,167	1,000		5,00	7,00	0,80
					χ^2	6,00
					χ_t^2	7,81

Tabella A.XI

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 67.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,167	0,167	0,57	5,00	9,00	3,20
2	0,167	0,333	0,64	5,00	3,00	0,80
3	0,167	0,500	0,71	5,00	5,00	0,00
4	0,167	0,667	0,79	5,00	2,00	1,80
5	0,167	0,833	0,89	5,00	4,00	0,20
6	0,167	1,000		5,00	7,00	0,80
					χ^2	6,80
					χ_t^2	7,81

Tabella A.XII

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 67.°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,167	0,167	0,56	5,00	7,00	0,80
2	0,167	0,333	0,64	5,00	5,00	0,00
3	0,167	0,500	0,71	5,00	5,00	0,00
4	0,167	0,667	0,79	5,00	2,00	1,80
5	0,167	0,833	0,90	5,00	5,00	0,00
6	0,167	1,000		5,00	6,00	0,20
					χ^2	2,80
					χ_t^2	5,99

Tabella A.XIII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 270°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,083	0,083	2,38	5,33	-	5,33
2	0,083	0,167	2,54	5,33	7,00	0,52
3	0,083	0,250	2,66	5,33	8,00	1,33
4	0,083	0,333	2,78	5,33	11,00	6,02
5	0,083	0,417	2,89	5,33	9,00	2,52
6	0,083	0,500	3,01	5,33	5,00	0,02
7	0,083	0,583	3,13	5,33	2,00	2,08
8	0,083	0,667	3,27	5,33	1,00	3,52
9	0,083	0,750	3,44	5,33	4,00	0,33
10	0,083	0,833	3,66	5,33	6,00	0,08
11	0,083	0,917	4,02	5,33	7,00	0,52
12	0,083	1,000		5,33	4,00	0,33
					X²	22,63
					X_t²	16,92

Tabella A.XIV Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 270°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,083	0,083	2,38	5,17	-	5,17
2	0,083	0,167	2,56	5,17	8,00	1,55
3	0,083	0,250	2,70	5,17	11,00	6,59
4	0,083	0,333	2,83	5,17	11,00	6,59
5	0,083	0,417	2,94	5,17	6,00	0,13
6	0,083	0,500	3,06	5,17	4,00	0,26
7	0,083	0,583	3,17	5,17	3,00	0,91
8	0,083	0,667	3,30	5,17	-	5,17
9	0,083	0,750	3,45	5,17	4,00	0,26
10	0,083	0,833	3,64	5,17	6,00	0,13
11	0,083	0,917	3,93	5,17	5,00	0,01
12	0,083	1,000		5,17	6,00	0,13
					X²	26,90
					X_t²	16,92

Tabella A.XV

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 270°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,083	0,083	2,49	5,17	-	5,17
2	0,083	0,167	2,57	5,17	9,00	2,84
3	0,083	0,250	2,65	5,17	4,00	0,26
4	0,083	0,333	2,73	5,17	9,00	2,84
5	0,083	0,417	2,83	5,17	8,00	1,55
6	0,083	0,500	2,93	5,17	6,00	0,13
7	0,083	0,583	3,05	5,17	4,00	0,26
8	0,083	0,667	3,20	5,17	3,00	0,91
9	0,083	0,750	3,38	5,17	3,00	0,91
10	0,083	0,833	3,64	5,17	7,00	0,65
11	0,083	0,917	4,06	5,17	7,00	0,65
12	0,083	1,000		5,17	4,00	0,26
					X²	16,45
					X_t²	15,51

Tabella A.XVI

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 292.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,067	0,067	2,35	5,13	-	5,13
2	0,067	0,133	2,53	5,13	4,00	0,25
3	0,067	0,200	2,66	5,13	9,00	2,91
4	0,067	0,267	2,78	5,13	11,00	6,70
5	0,067	0,333	2,89	5,13	7,00	0,68
6	0,067	0,400	3,00	5,13	6,00	0,15
7	0,067	0,467	3,11	5,13	5,00	0,00
8	0,067	0,533	3,23	5,13	5,00	0,00
9	0,067	0,600	3,35	5,13	2,00	1,91
10	0,067	0,667	3,49	5,13	6,00	0,15
11	0,067	0,733	3,65	5,13	4,00	0,25
12	0,067	0,800	3,85	5,13	4,00	0,25
13	0,067	0,867	4,12	5,13	4,00	0,25
14	0,067	0,933	4,56	5,13	3,00	0,89
15	0,067	0,933		5,13	7,00	0,68
					X²	20,21
					X_t²	21,03

Tabella A.XVII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 292.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,067	0,067	2,35	4,13	-	4,13
2	0,067	0,133	2,55	4,13	5,00	0,18
3	0,067	0,200	2,70	4,13	12,00	14,97
4	0,067	0,267	2,83	4,13	11,00	11,41
5	0,067	0,333	2,94	4,13	5,00	0,18
6	0,067	0,400	3,06	4,13	8,00	3,62
7	0,067	0,467	3,17	4,13	4,00	0,00
8	0,067	0,533	3,28	4,13	3,00	0,31
9	0,067	0,600	3,40	4,13	4,00	0,00
10	0,067	0,667	3,53	4,13	3,00	0,31
11	0,067	0,733	3,67	4,13	4,00	0,00
12	0,067	0,800	3,84	4,13	4,00	0,00
13	0,067	0,867	4,07	4,13	4,00	0,00
14	0,067	0,933	4,41	4,13	3,00	0,31
15	0,067	0,933		4,13	7,00	1,99
					X²	37,44
					X_t²	21,03

Tabella A.XVIII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 292.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,067	0,067	2,48	4,13	-	4,13
2	0,067	0,133	2,57	4,13	5,00	0,18
3	0,067	0,200	2,66	4,13	8,00	3,62
4	0,067	0,267	2,74	4,13	9,00	5,73
5	0,067	0,333	2,84	4,13	6,00	0,84
6	0,067	0,400	2,94	4,13	5,00	0,18
7	0,067	0,467	3,04	4,13	6,00	0,84
8	0,067	0,533	3,16	4,13	5,00	0,18
9	0,067	0,600	3,29	4,13	4,00	0,00
10	0,067	0,667	3,44	4,13	5,00	0,18
11	0,067	0,733	3,61	4,13	6,00	0,84
12	0,067	0,800	3,83	4,13	4,00	0,00
13	0,067	0,867	4,13	4,13	4,00	0,00
14	0,067	0,933	4,62	4,13	3,00	0,31
15	0,067	0,933		4,13	7,00	1,99
					X²	19,05
					X_t²	19,68

Tabella A.XIX

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 315°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,067	0,067	1,54	5,13	-	5,13
2	0,067	0,133	1,68	5,13	8,00	1,60
3	0,067	0,200	1,79	5,13	11,00	6,70
4	0,067	0,267	1,89	5,13	8,00	1,60
5	0,067	0,333	1,97	5,13	7,00	0,68
6	0,067	0,400	2,06	5,13	3,00	0,89
7	0,067	0,467	2,15	5,13	2,00	1,91
8	0,067	0,533	2,24	5,13	6,00	0,15
9	0,067	0,600	2,34	5,13	6,00	0,15
10	0,067	0,667	2,45	5,13	1,00	3,33
11	0,067	0,733	2,58	5,13	5,00	0,00
12	0,067	0,800	2,74	5,13	3,00	0,89
13	0,067	0,867	2,95	5,13	3,00	0,89
14	0,067	0,933	3,30	5,13	7,00	0,68
15	0,067	1,000		5,13	7,00	0,68
					X²	25,27
					X_t²	21,03

Tabella A.XX

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 315°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,067	0,067	1,53	4,13	-	4,13
2	0,067	0,133	1,68	4,13	8,00	3,62
3	0,067	0,200	1,80	4,13	11,00	11,41
4	0,067	0,267	1,90	4,13	8,00	3,62
5	0,067	0,333	2,00	4,13	9,00	5,73
6	0,067	0,400	2,09	4,13	2,00	1,10
7	0,067	0,467	2,18	4,13	2,00	1,10
8	0,067	0,533	2,27	4,13	7,00	1,99
9	0,067	0,600	2,37	4,13	4,00	0,00
10	0,067	0,667	2,48	4,13	3,00	0,31
11	0,067	0,733	2,60	4,13	4,00	0,00
12	0,067	0,800	2,74	4,13	2,00	1,10
13	0,067	0,867	2,94	4,13	3,00	0,31
14	0,067	0,933	3,24	4,13	5,00	0,18
15	0,067	1,000		4,13	9,00	5,73
					X²	40,34
					X_t²	21,03

Tabella A.XXI

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 315°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,067	0,067	1,53	4,13	-	4,13
2	0,067	0,133	1,65	4,13	5,00	0,18
3	0,067	0,200	1,75	4,13	12,00	14,97
4	0,067	0,267	1,85	4,13	8,00	3,62
5	0,067	0,333	1,95	4,13	6,00	0,84
6	0,067	0,400	2,04	4,13	5,00	0,18
7	0,067	0,467	2,14	4,13	3,00	0,31
8	0,067	0,533	2,25	4,13	7,00	1,99
9	0,067	0,600	2,36	4,13	5,00	0,18
10	0,067	0,667	2,48	4,13	3,00	0,31
11	0,067	0,733	2,62	4,13	6,00	0,84
12	0,067	0,800	2,78	4,13	-	4,13
13	0,067	0,867	3,00	4,13	3,00	0,31
14	0,067	0,933	3,33	4,13	8,00	3,62
15	0,067	1,000		4,13	6,00	0,84
					χ^2	36,47
					χ_t^2	19,68

Tabella A.XXII

Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 337.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,100	0,100	1,15	5,40	-	5,40
2	0,100	0,200	1,30	5,40	12,00	8,07
3	0,100	0,300	1,43	5,40	9,00	2,40
4	0,100	0,400	1,54	5,40	7,00	0,47
5	0,100	0,500	1,66	5,40	4,00	0,36
6	0,100	0,600	1,79	5,40	2,00	2,14
7	0,100	0,700	1,94	5,40	5,00	0,03
8	0,100	0,800	2,14	5,40	1,00	3,59
9	0,100	0,900	2,46	5,40	10,00	3,92
10	0,100	1,000		5,40	4,00	0,36
					χ^2	26,74
					χ_t^2	14,07

Tabella A.XXIII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 337.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,100	0,100	1,17	5,40	-	5,40
2	0,100	0,200	1,33	5,40	12,00	8,07
3	0,100	0,300	1,45	5,40	12,00	8,07
4	0,100	0,400	1,57	5,40	5,00	0,03
5	0,100	0,500	1,68	5,40	3,00	1,07
6	0,100	0,600	1,80	5,40	3,00	1,07
7	0,100	0,700	1,95	5,40	4,00	0,36
8	0,100	0,800	2,13	5,40	1,00	3,59
9	0,100	0,900	2,41	5,40	9,00	2,40
10	0,100	1,000		5,40	5,00	0,03
					X²	30,07
					X_t²	14,07

Tabella A.XXIV Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 337.5°N – Dati ECMWF

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,100	0,100	1,18	5,40	-	0,100
2	0,100	0,200	1,29	5,40	11,00	0,100
3	0,100	0,300	1,39	5,40	6,00	0,100
4	0,100	0,400	1,50	5,40	10,00	0,100
5	0,100	0,500	1,62	5,40	5,00	0,100
6	0,100	0,600	1,76	5,40	1,00	0,100
7	0,100	0,700	1,93	5,40	6,00	0,100
8	0,100	0,800	2,15	5,40	2,00	0,100
9	0,100	0,900	2,50	5,40	9,00	0,100
10	0,100	1,000		5,40	4,00	0,100
					X²	23,78
					X_t²	12,59

Tabella A.XXV Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 270°N – dati boa di Cetraro

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,071	0,071	2,33	5,07	-	5,07
2	0,071	0,143	2,56	5,07	3,00	0,85
3	0,071	0,214	2,75	5,07	13,00	12,40
4	0,071	0,286	2,91	5,07	7,00	0,73
5	0,071	0,357	3,06	5,07	9,00	3,04
6	0,071	0,429	3,22	5,07	7,00	0,73
7	0,071	0,500	3,37	5,07	-	5,07
8	0,071	0,571	3,54	5,07	4,00	0,23
9	0,071	0,643	3,73	5,07	2,00	1,86
10	0,071	0,714	3,94	5,07	6,00	0,17
11	0,071	0,786	4,20	5,07	9,00	3,04
12	0,071	0,857	4,55	5,07	3,00	0,85
13	0,071	0,929	5,13	5,07	1,00	3,27
14	0,071	1,000		5,07	7,00	0,73
					X²	38,04
					X_t²	19,68

Tabella A.XXVI Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 270°N – dati boa di Cetraro

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,071	0,071	2,36	5,07	-	5,07
2	0,071	0,143	2,61	5,07	8,00	1,69
3	0,071	0,214	2,80	5,07	9,00	3,04
4	0,071	0,286	2,97	5,07	10,00	4,79
5	0,071	0,357	3,12	5,07	10,00	4,79
6	0,071	0,429	3,27	5,07	2,00	1,86
7	0,071	0,500	3,42	5,07	-	5,07
8	0,071	0,571	3,58	5,07	4,00	0,23
9	0,071	0,643	3,75	5,07	4,00	0,23
10	0,071	0,714	3,95	5,07	5,00	0,00
11	0,071	0,786	4,18	5,07	8,00	1,69
12	0,071	0,857	4,48	5,07	2,00	1,86
13	0,071	0,929	4,95	5,07	2,00	1,86
14	0,071	1,000		5,07	7,00	0,73
					X²	32,92
					X_t²	19,68

Tabella A.XXVII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 270°N – dati boa di Cetraro

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,071	0,071	2,49	5,07	-	5,07
2	0,071	0,143	2,61	5,07	8,00	1,69
3	0,071	0,214	2,73	5,07	8,00	1,69
4	0,071	0,286	2,85	5,07	3,00	0,85
5	0,071	0,357	2,98	5,07	8,00	1,69
6	0,071	0,429	3,12	5,07	10,00	4,79
7	0,071	0,500	3,28	5,07	2,00	1,86
8	0,071	0,571	3,45	5,07	1,00	3,27
9	0,071	0,643	3,64	5,07	3,00	0,85
10	0,071	0,714	3,88	5,07	5,00	0,00
11	0,071	0,786	4,17	5,07	12,00	9,47
12	0,071	0,857	4,56	5,07	3,00	0,85
13	0,071	0,929	5,21	5,07	1,00	3,27
14	0,071	1,000		5,07	7,00	0,73
					χ^2	36,07
					χ_t^2	18,31

Tabella A.XXVIII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,100	0,100	1,88	5,10	-	5,10
2	0,100	0,200	2,13	5,10	7,00	0,71
3	0,100	0,300	2,32	5,10	13,00	12,24
4	0,100	0,400	2,51	5,10	4,00	0,24
5	0,100	0,500	2,70	5,10	6,00	0,16
6	0,100	0,600	2,91	5,10	5,00	0,00
7	0,100	0,700	3,16	5,10	3,00	0,86
8	0,100	0,800	3,48	5,10	3,00	0,86
9	0,100	0,900	3,99	5,10	3,00	0,86
10	0,100	1,000		5,10	7,00	0,71
					χ^2	21,75
					χ_t^2	14,07

Tabella A.XXIX Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,100	0,100	1,94	5,10	-	5,10
2	0,100	0,200	2,19	5,10	13,00	12,24
3	0,100	0,300	2,38	5,10	8,00	1,65
4	0,100	0,400	2,56	5,10	4,00	0,24
5	0,100	0,500	2,74	5,10	6,00	0,16
6	0,100	0,600	2,93	5,10	5,00	0,00
7	0,100	0,700	3,15	5,10	2,00	1,88
8	0,100	0,800	3,43	5,10	3,00	0,86
9	0,100	0,900	3,86	5,10	3,00	0,86
10	0,100	1,000		5,10	7,00	0,71
					X²	23,71
					X_t²	14,07

Tabella A.XXX Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,100	0,100	2,00	5,10	1,00	3,30
2	0,100	0,200	2,13	5,10	6,00	0,16
3	0,100	0,300	2,27	5,10	12,00	9,34
4	0,100	0,400	2,43	5,10	2,00	1,88
5	0,100	0,500	2,61	5,10	6,00	0,16
6	0,100	0,600	2,82	5,10	5,00	0,00
7	0,100	0,700	3,08	5,10	6,00	0,16
8	0,100	0,800	3,43	5,10	3,00	0,86
9	0,100	0,900	4,02	5,10	3,00	0,86
10	0,100	1,000		5,10	7,00	0,71
					X²	17,43
					X_t²	12,59

Tabella A.XXXI Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Gumbel per la direzione 315°N – dati boa di Cetraro

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	(N_c-N_t)²/N_t
1	0,200	0,200	1,56	5,00	3,00	0,80
2	0,200	0,400	1,83	5,00	10,00	5,00
3	0,200	0,600	2,10	5,00	5,00	0,00
4	0,200	0,800	2,49	5,00	3,00	0,80
5	0,200	1,000		5,00	4,00	0,20
					X²	6,80
					X_t²	5,99

Tabella A.XXXII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità Lognormale per la direzione 315°N – dati boa di Cetraro

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,200	0,200	1,60	5,00	5,00	0,00
2	0,200	0,400	1,86	5,00	9,00	3,20
3	0,200	0,600	2,12	5,00	4,00	0,20
4	0,200	0,800	2,46	5,00	3,00	0,80
5	0,200	1,000		5,00	4,00	0,20
					X²	4,40
					X_t²	5,99

Tabella A.XXXIII Applicazione del test di Pearson alla distribuzione di probabilità di Weibull per la direzione 315°N – dati boa di Cetraro

k	ΔP	P	X	N_t	N_c	$(N_c - N_t)^2 / N_t$
1	0,200	0,200	1,57	5,00	3,00	0,80
2	0,200	0,400	1,77	5,00	8,00	1,80
3	0,200	0,600	2,03	5,00	6,00	0,20
4	0,200	0,800	2,45	5,00	4,00	0,20
5	0,200	1,000		5,00	4,00	0,20
					X²	3,20
					X_t²	3,84

Appendice B

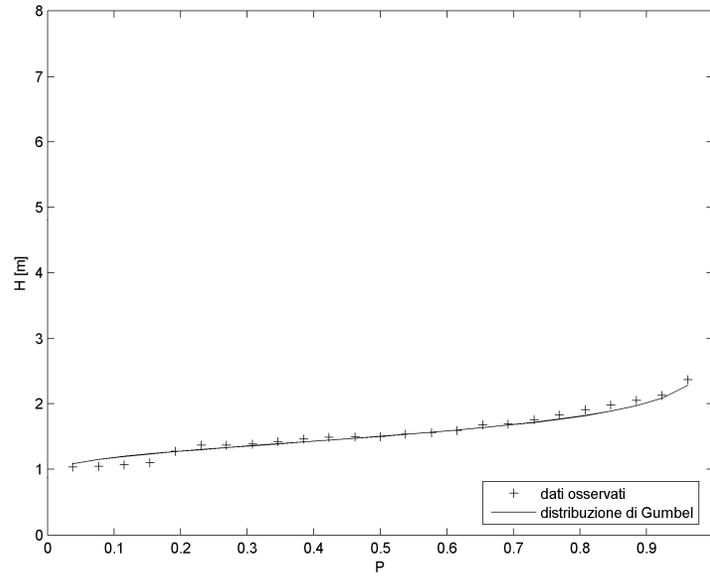


Figura B.1 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 0°N - Dati ECMWF

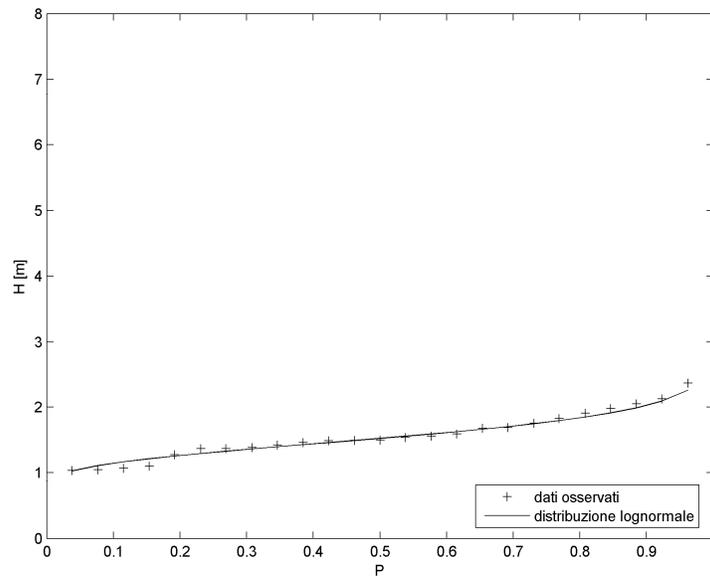


Figura B.2 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 0°N - Dati ECMWF

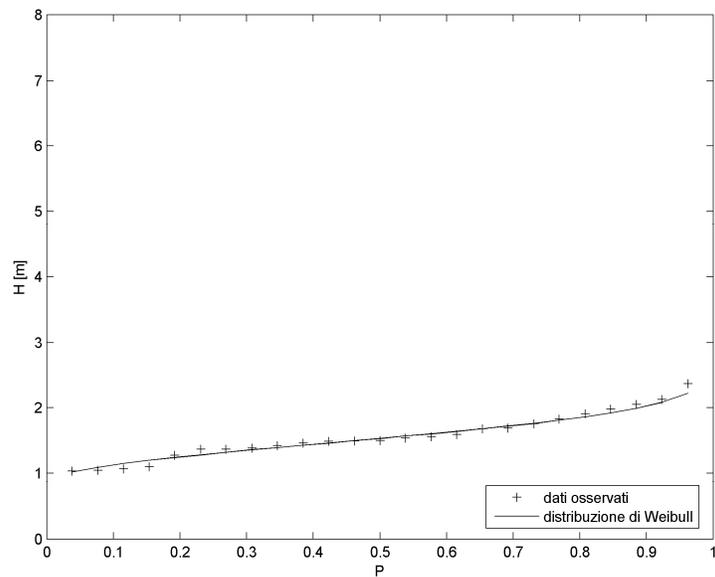


Figura B.3 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 0°N - Dati ECMWF

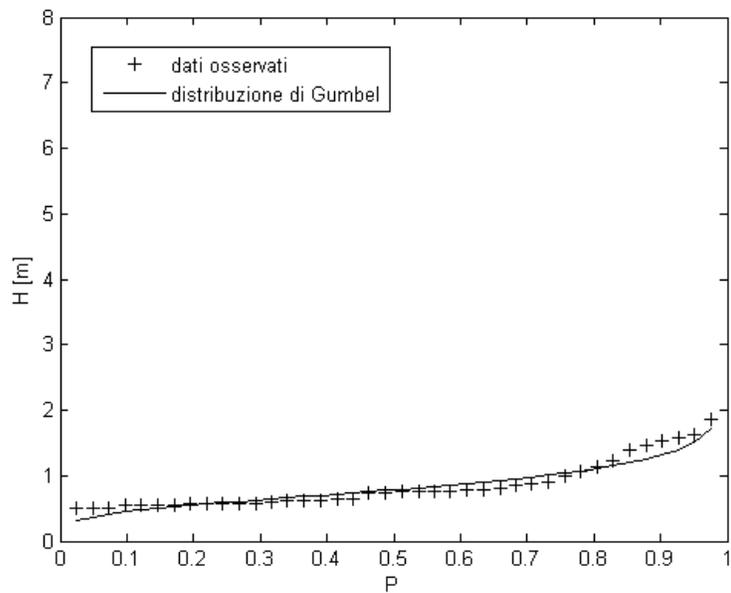


Figura B.4 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 22.5°N - Dati ECMWF

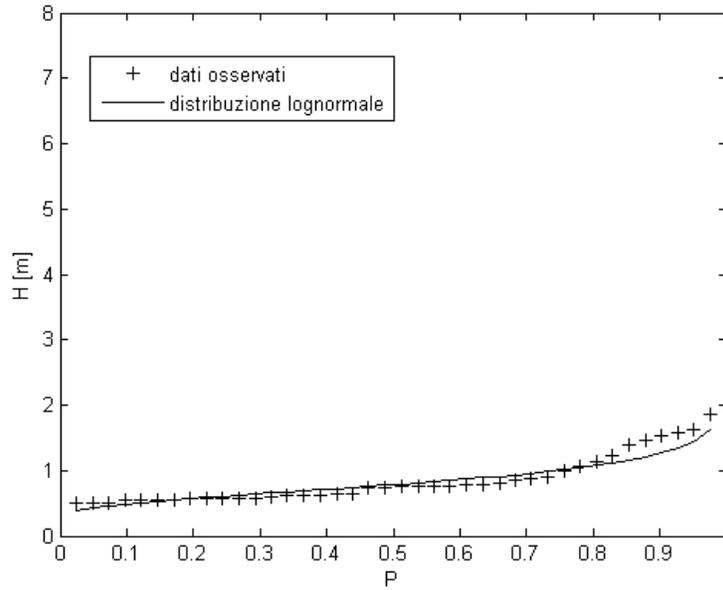


Figura B.5 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 22.5°N - Dati ECMWF

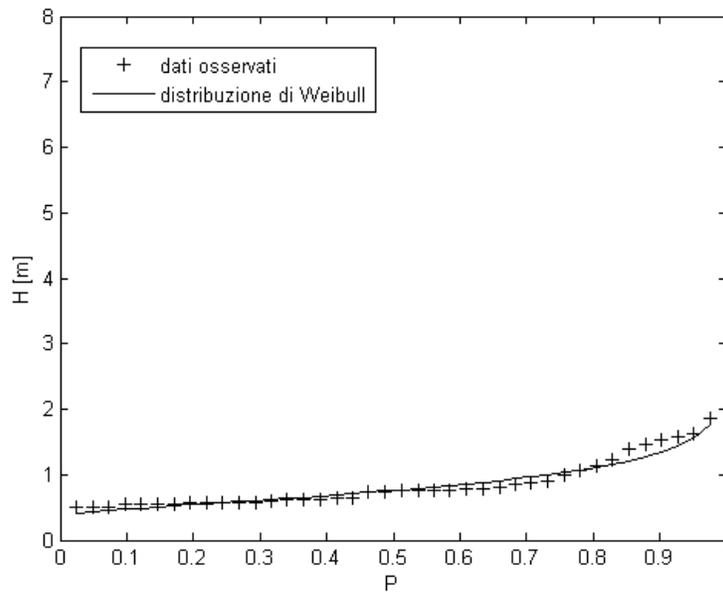


Figura B.6 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 22.5°N - Dati ECMWF

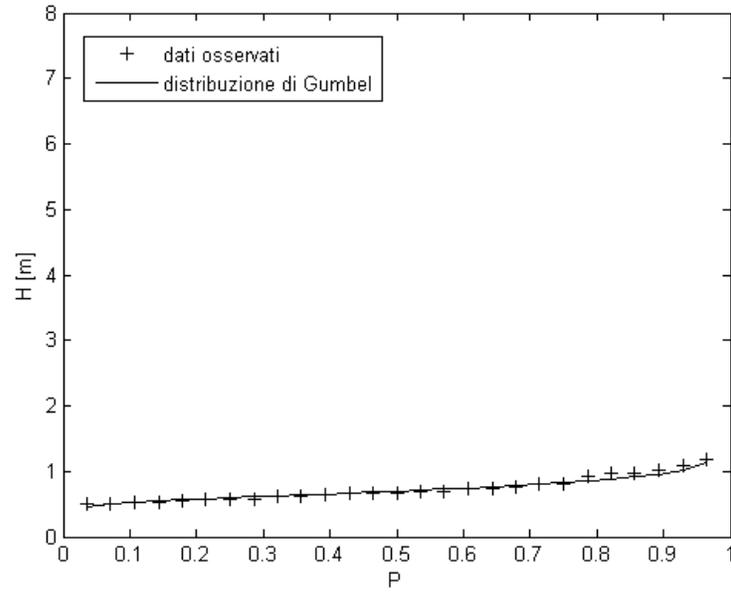


Figura B.7 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 45°N - Dati ECMWF

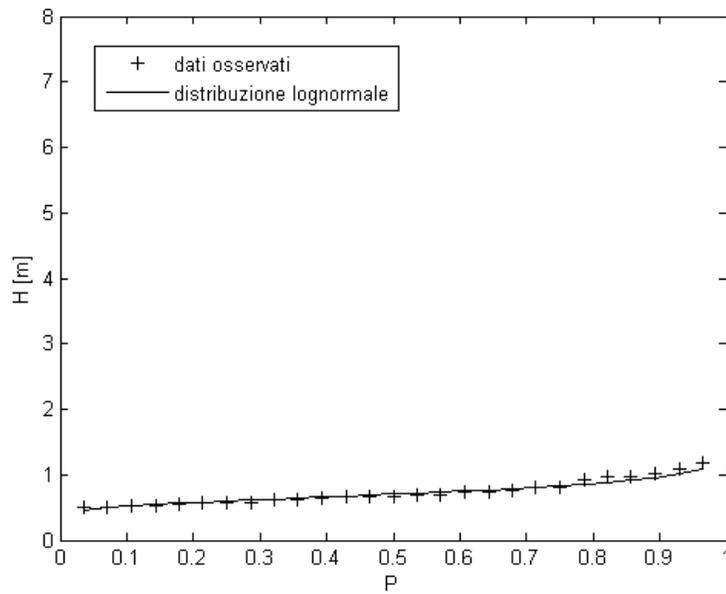


Figura B.8 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 45°N - Dati ECMWF

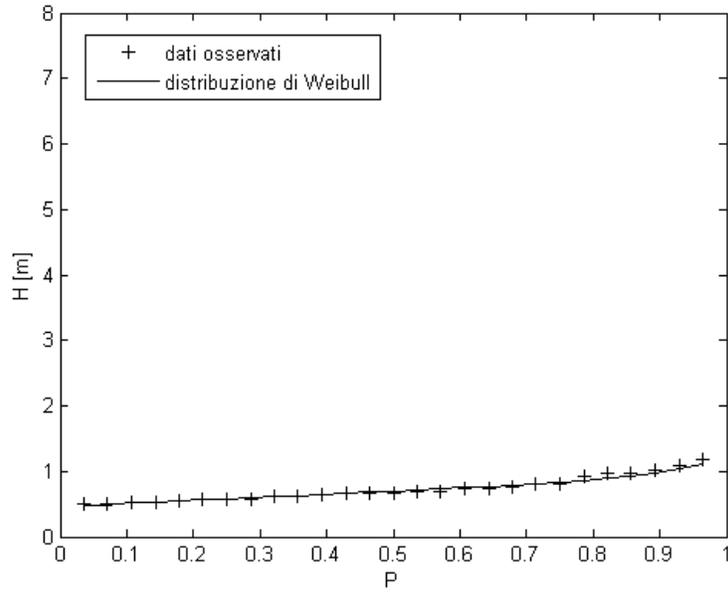


Figura B.9 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 45°N - Dati ECMWF

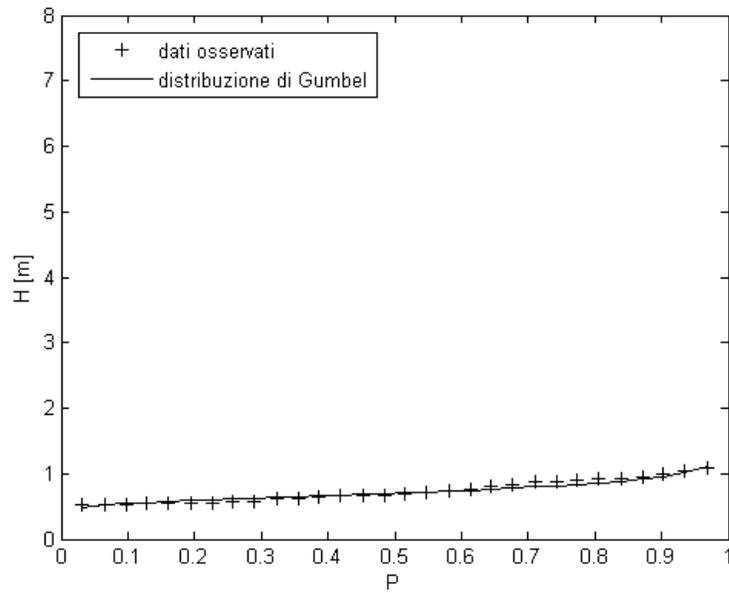


Figura B.10 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 67.5°N - Dati ECMWF

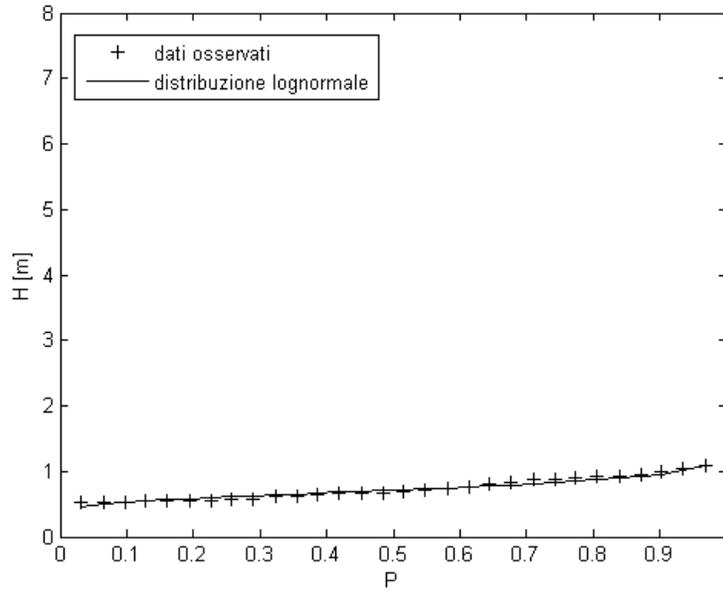


Figura B.11 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 67.5°N - Dati ECMWF

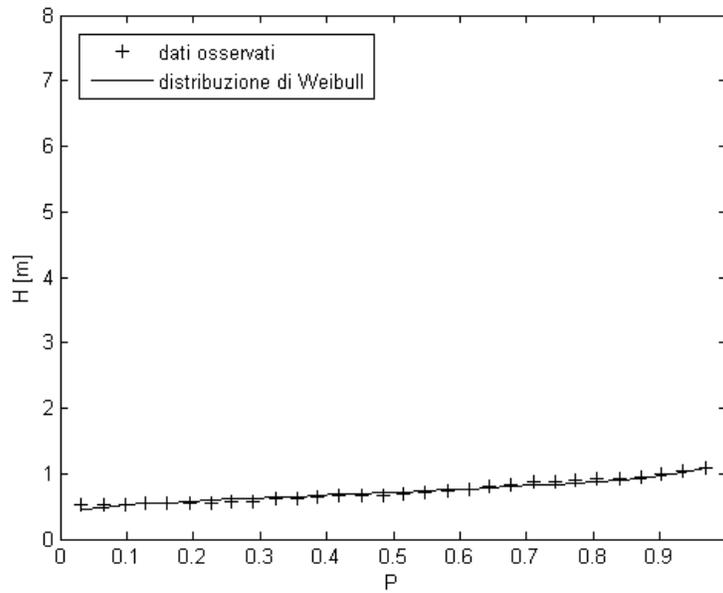


Figura B.12 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 67.5°N - Dati ECMWF

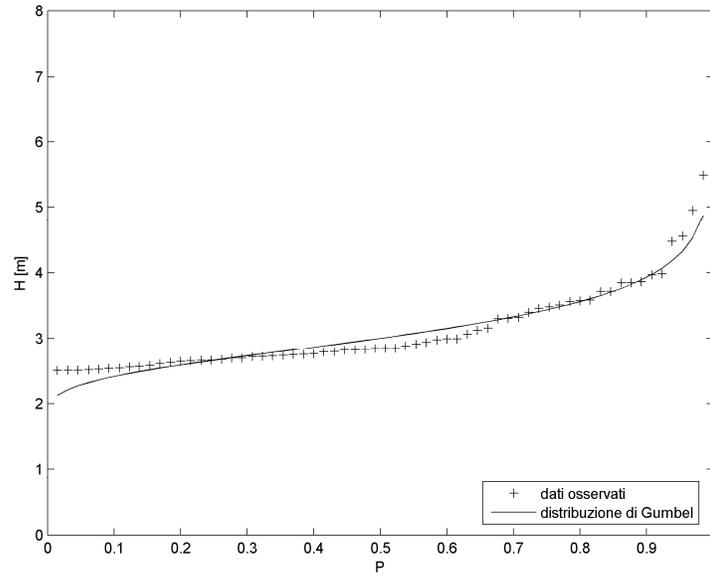


Figura B.13 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 270°N - Dati ECMWF

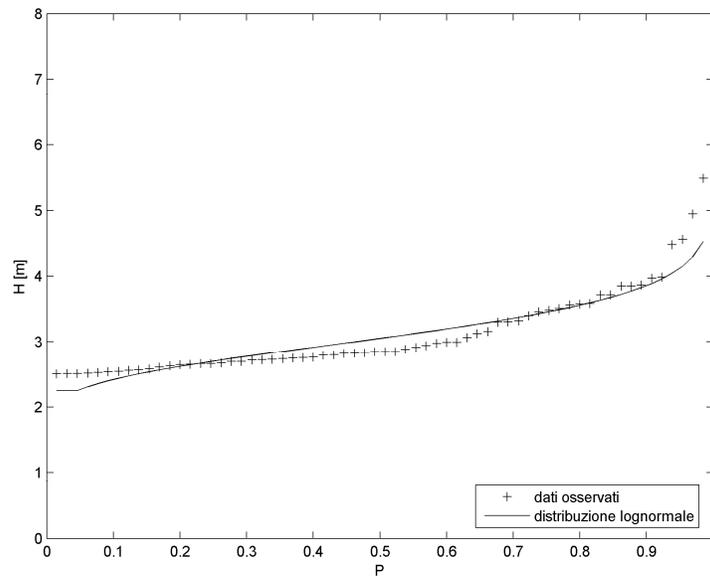


Figura B.14 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 270°N - Dati ECMWF

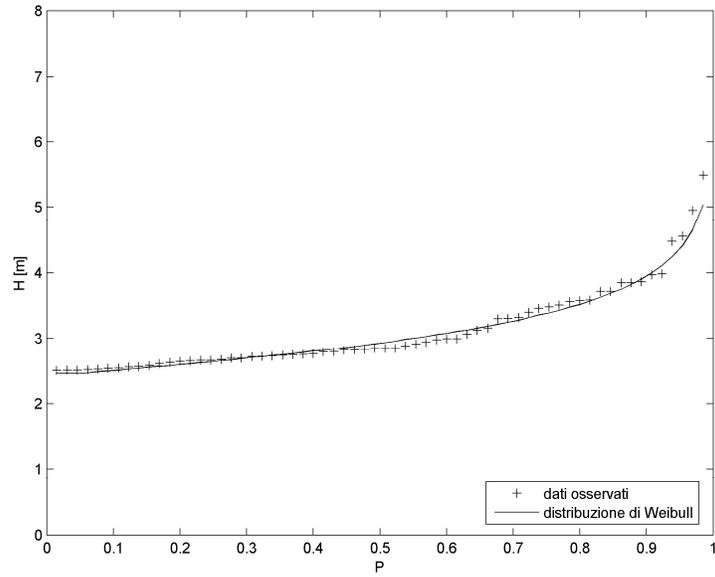


Figura B.15 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 270°N - Dati ECMWF

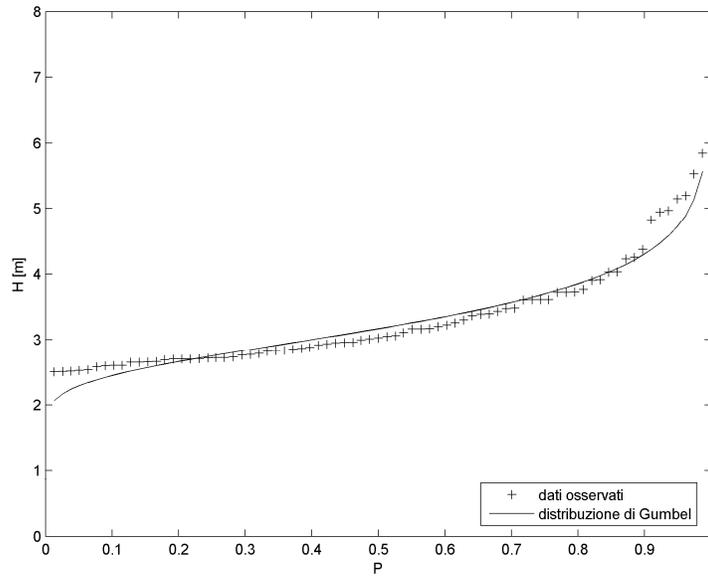


Figura B.16 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 292.5°N - Dati ECMWF

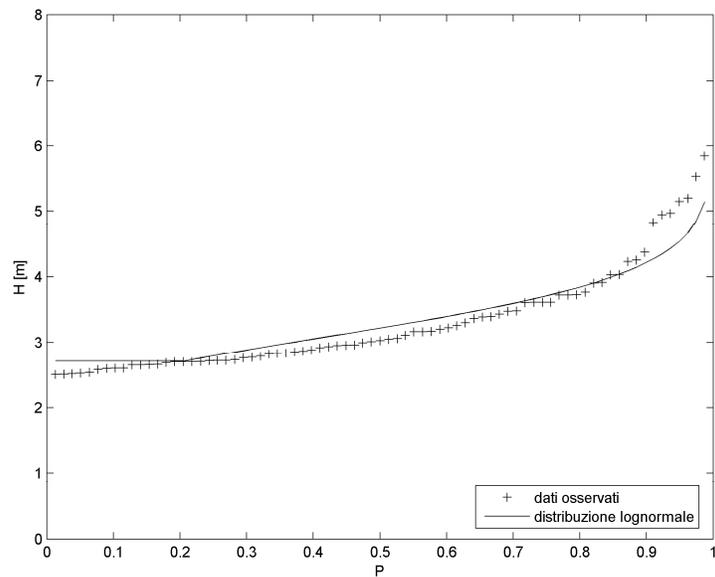


Figura B.17 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 292.5°N - Dati ECMWF

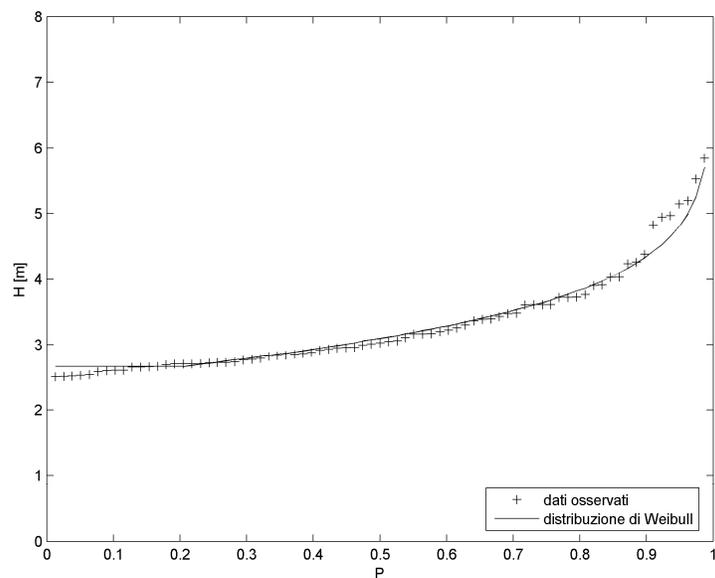


Figura B.18 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 292.5°N - Dati ECMWF

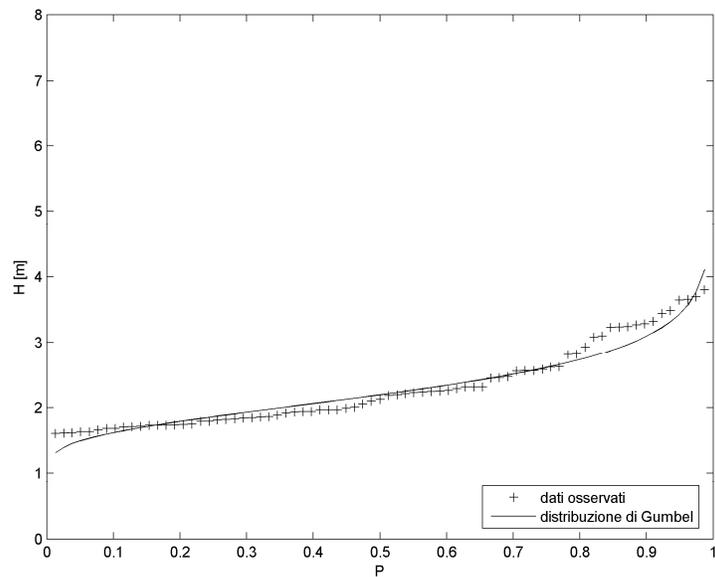


Figura B.19 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 315°N - Dati ECMWF

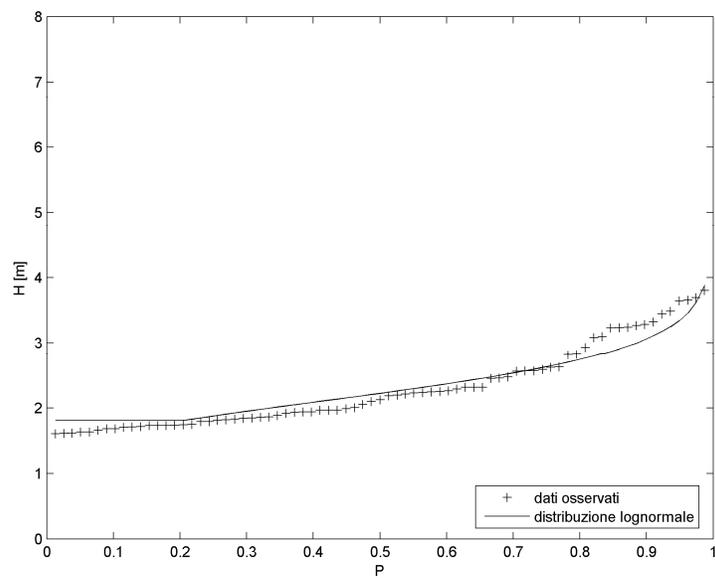


Figura B.20 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 315°N - Dati ECMWF

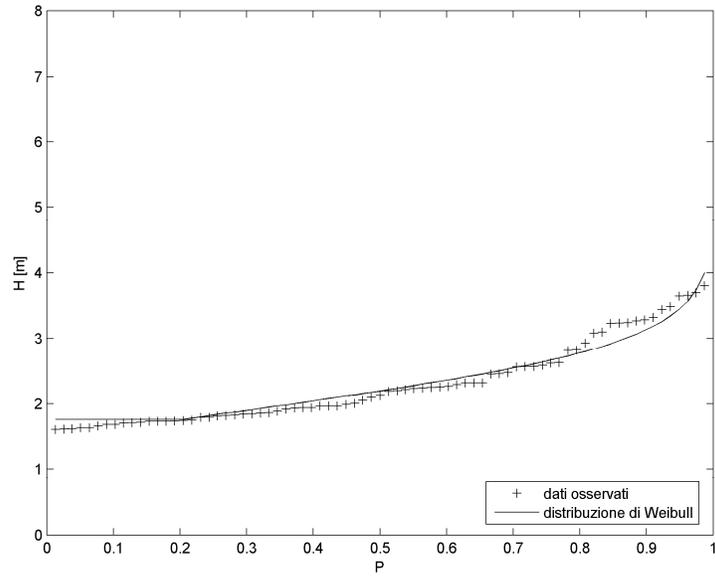


Figura B.21 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 315°N - Dati ECMWF

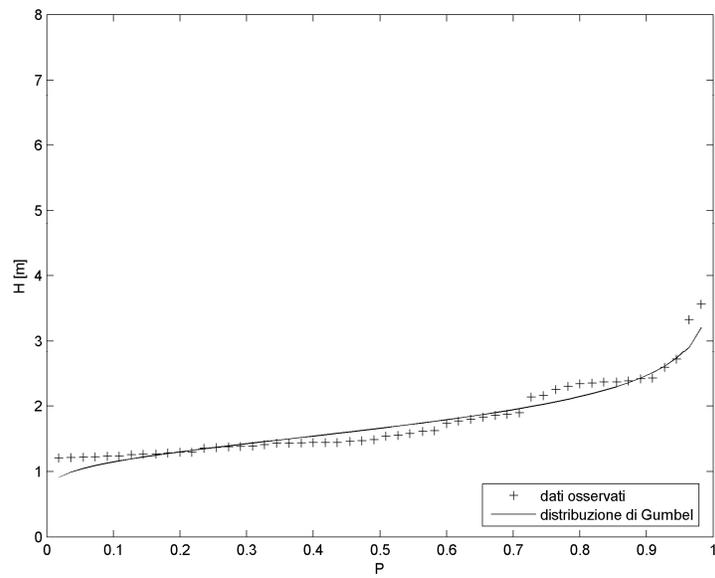


Figura B.22 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 337.5°N - Dati ECMWF

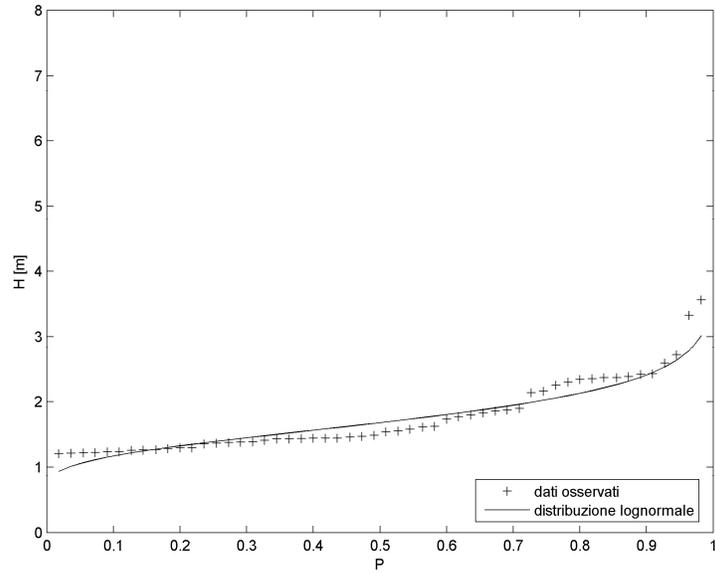


Figura B.23 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 337.5°N – Dati ECMWF

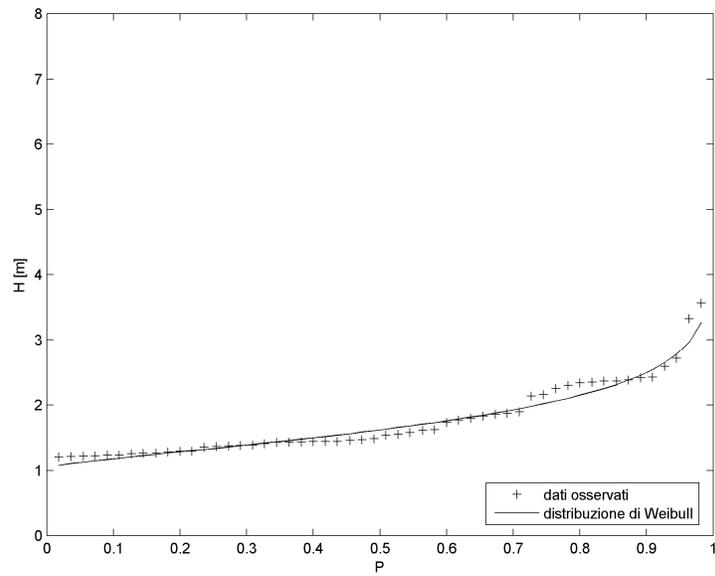


Figura B.24 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 337.5°N – Dati ECMWF

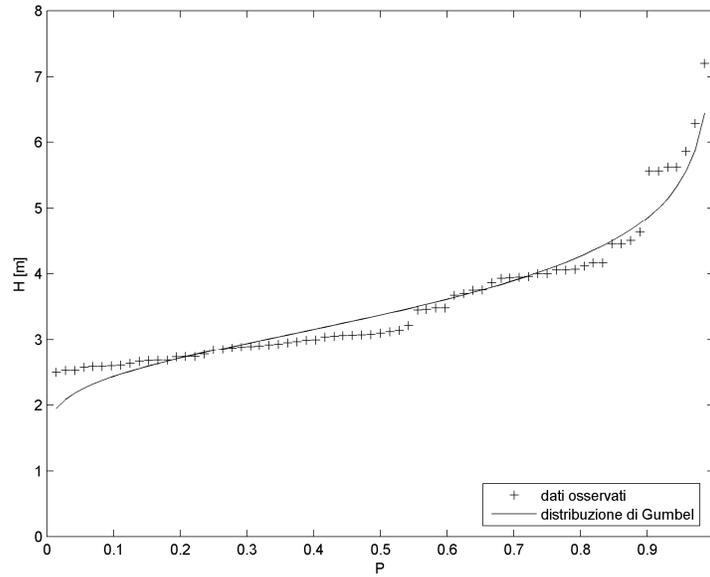


Figura B.25 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 270°N – dati boa di Cetraro

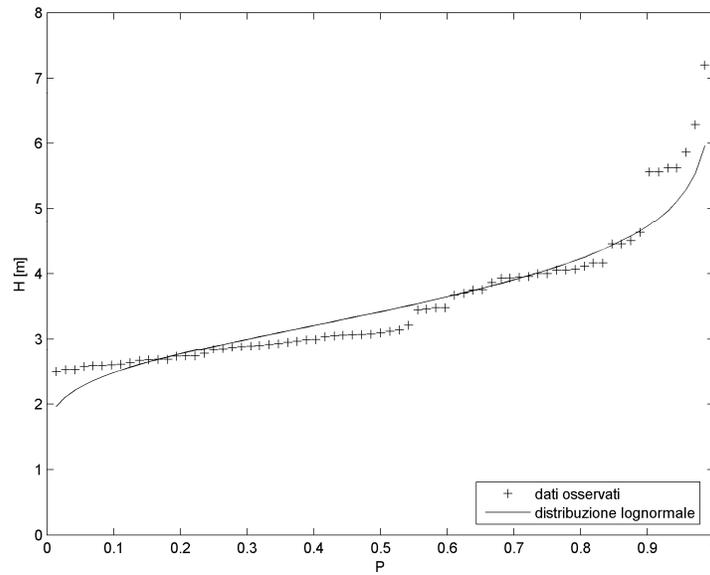


Figura B.26 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 270°N – dati boa di Cetraro

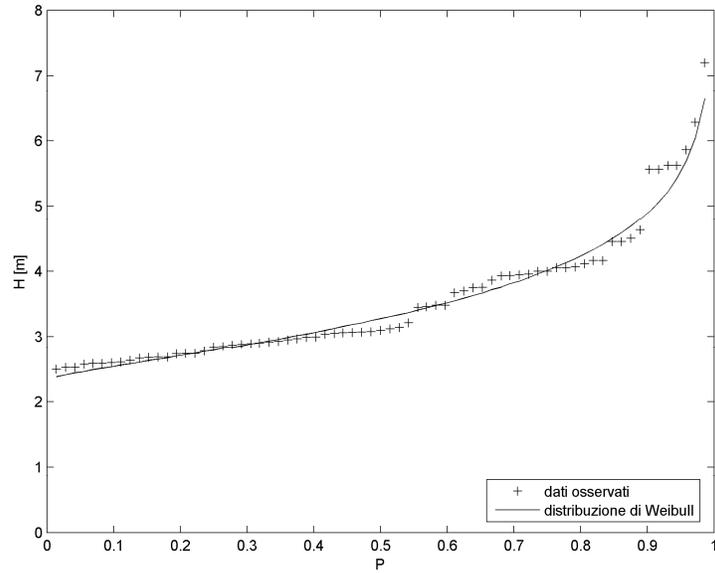


Figura B.27 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 270°N – dati boa di Cetraro

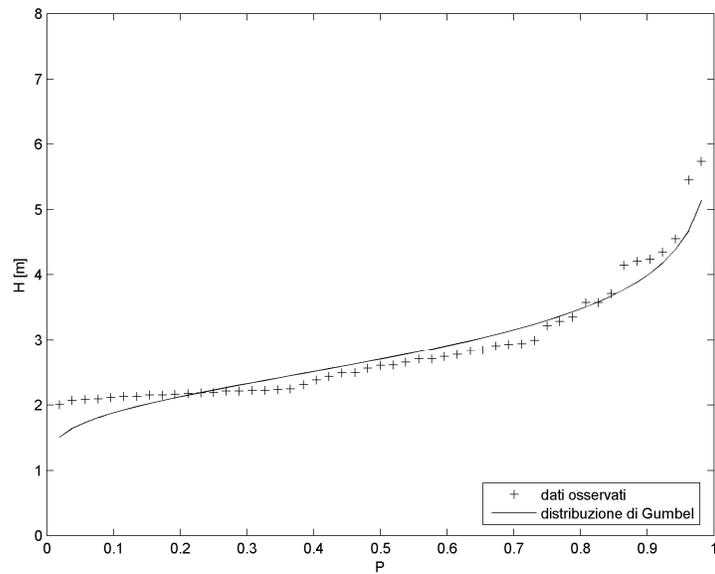


Figura B.28 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro

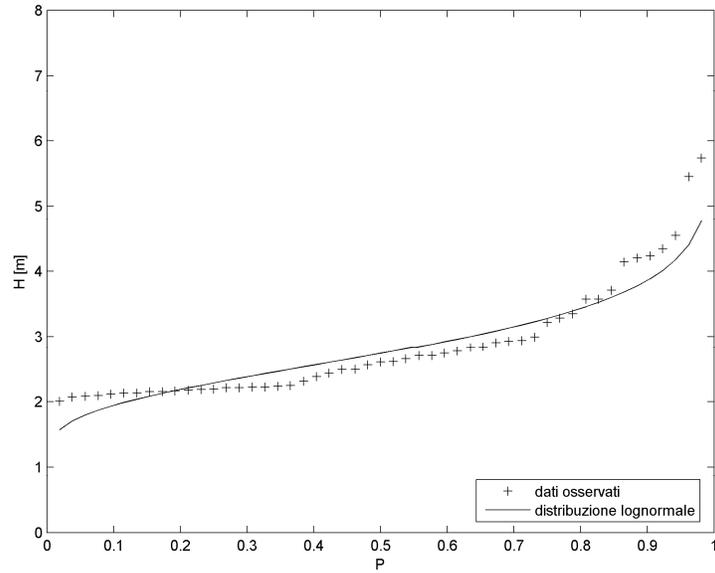


Figura B.29 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro

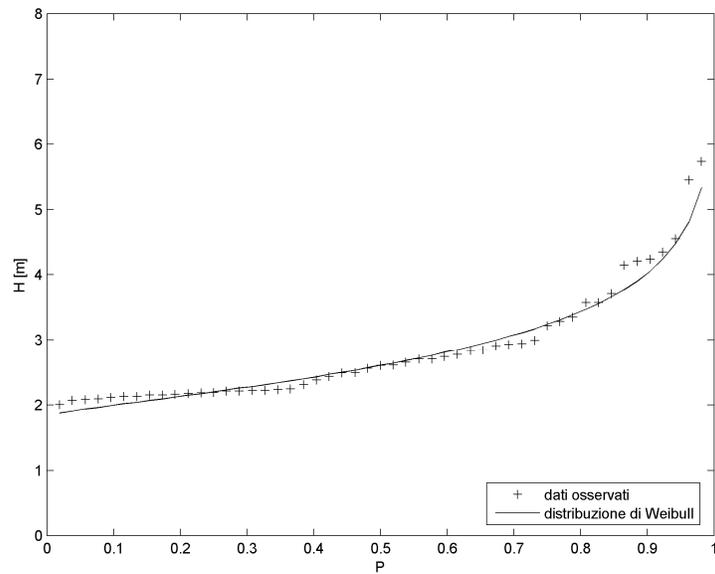


Figura B.30 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 292.5°N – dati boa di Cetraro

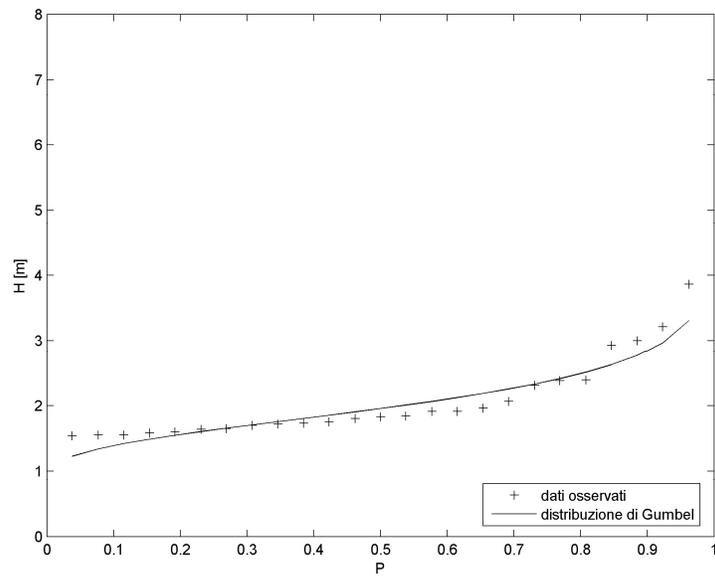


Figura B.31 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Gumbel per la classe di direzione 315°N – dati boa di Cetraro

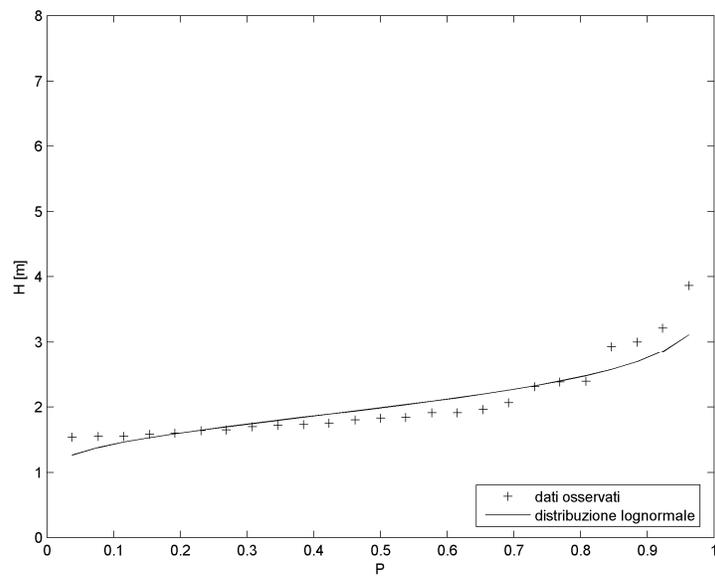


Figura B.32 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione Lognormale per la classe di direzione 315°N – dati boa di Cetraro

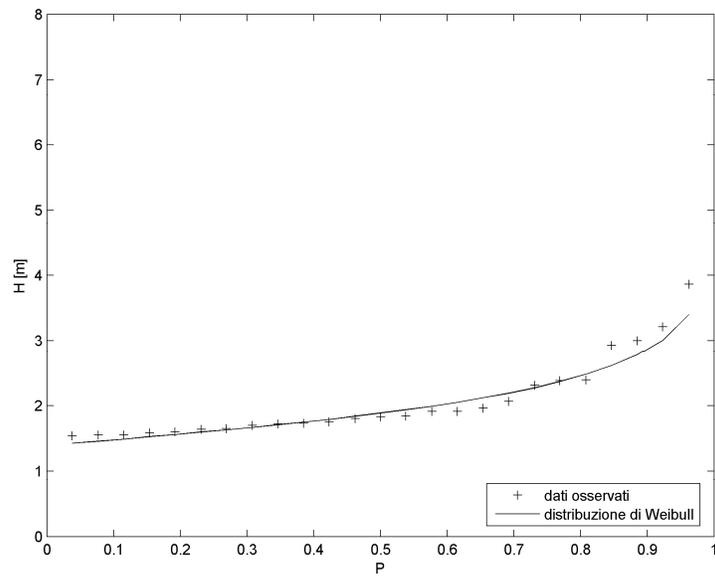


Figura B.33 Confronto grafico della serie delle frequenze osservate con la distribuzione di Weibull per la classe di direzione 315°N – dati boa di Cetraro

Appendice C

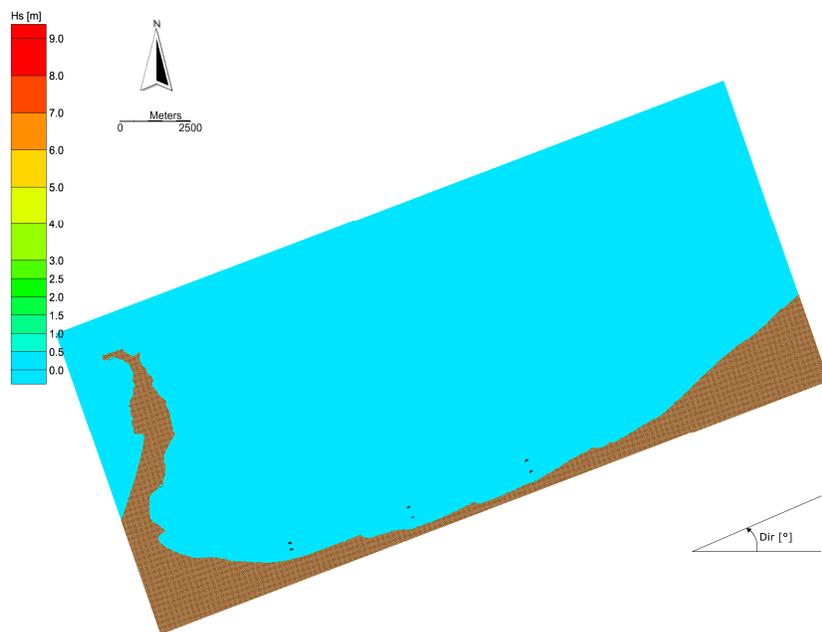


Figura C.1 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 0^\circ N$ - $f = 0.296\%$.

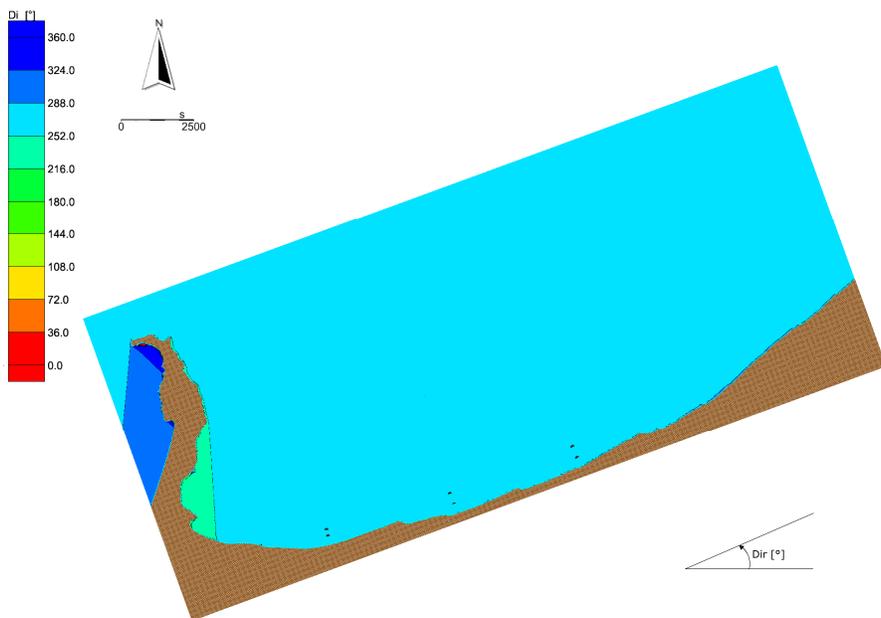


Figura C.2 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 0^\circ N$ - $f = 0.296\%$.

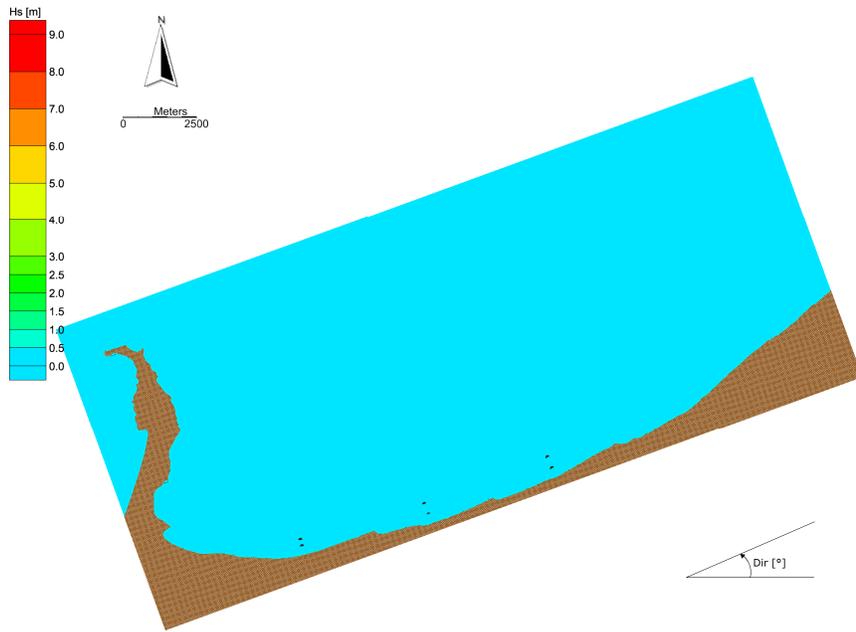


Figura C.3 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 10^\circ N$ - $f = 0.241\%$.

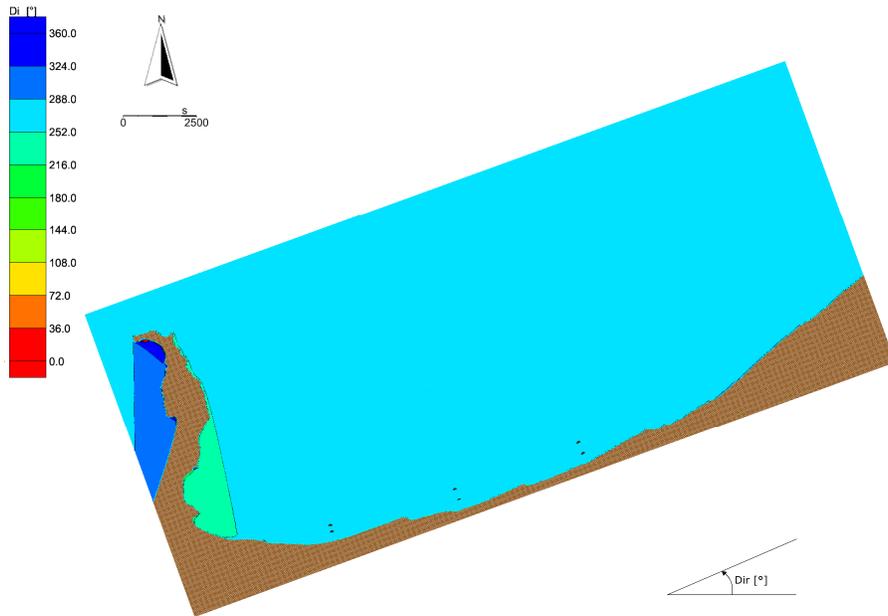


Figura C.4 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 10^\circ N$ - $f = 0.241\%$.

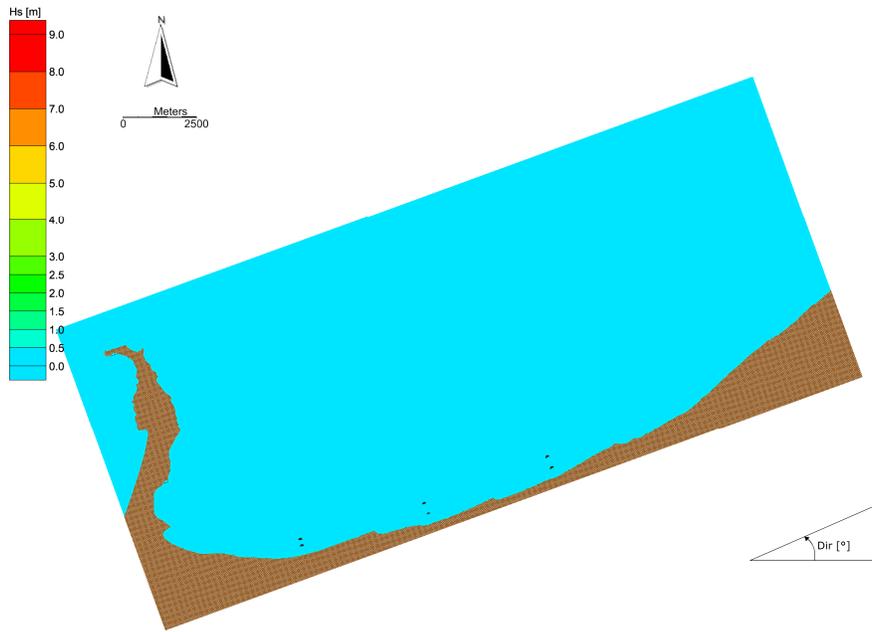


Figura C.5 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 20^\circ N$ - $f = 0.218\%$.

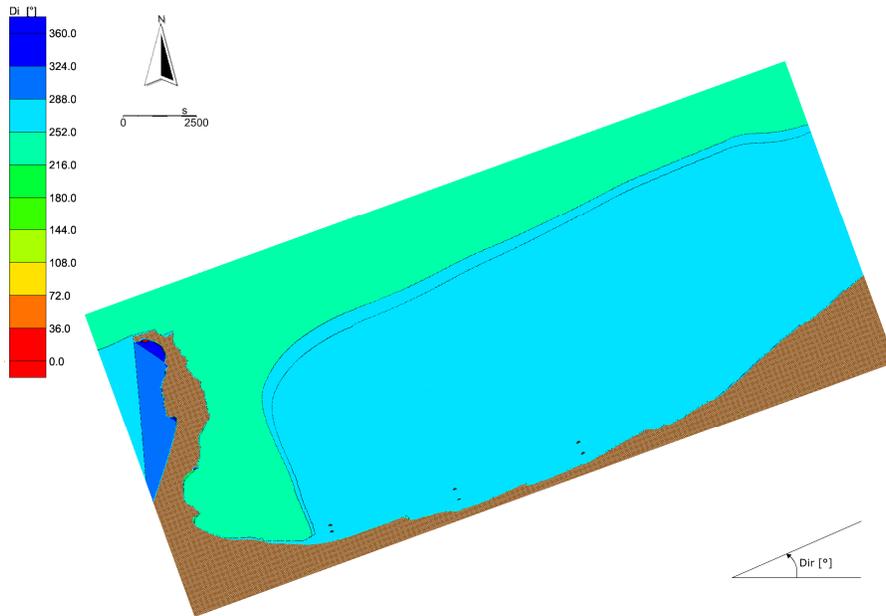


Figura C.6 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 20^\circ N$ - $f = 0.218\%$.

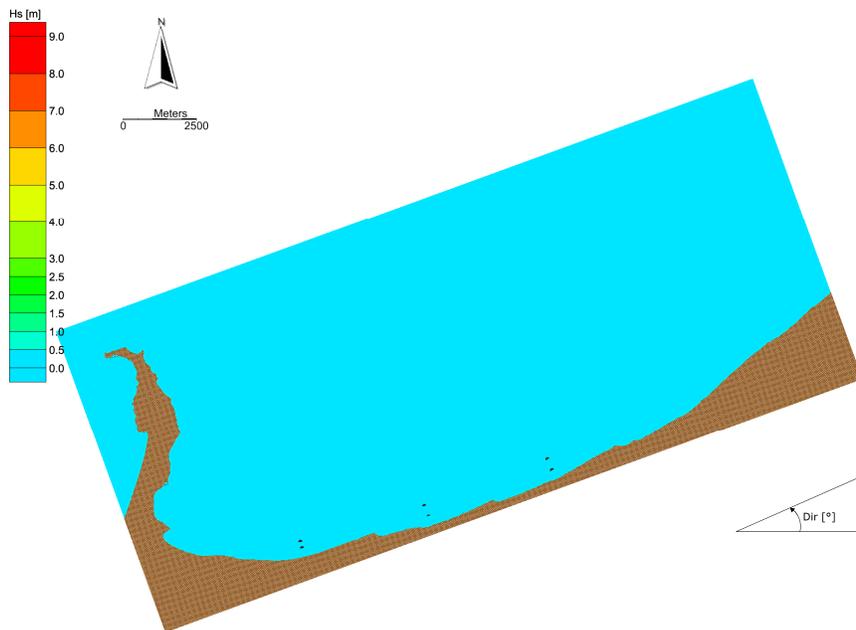


Figura C.7 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 30^\circ N$ - $f = 0.229\%$.

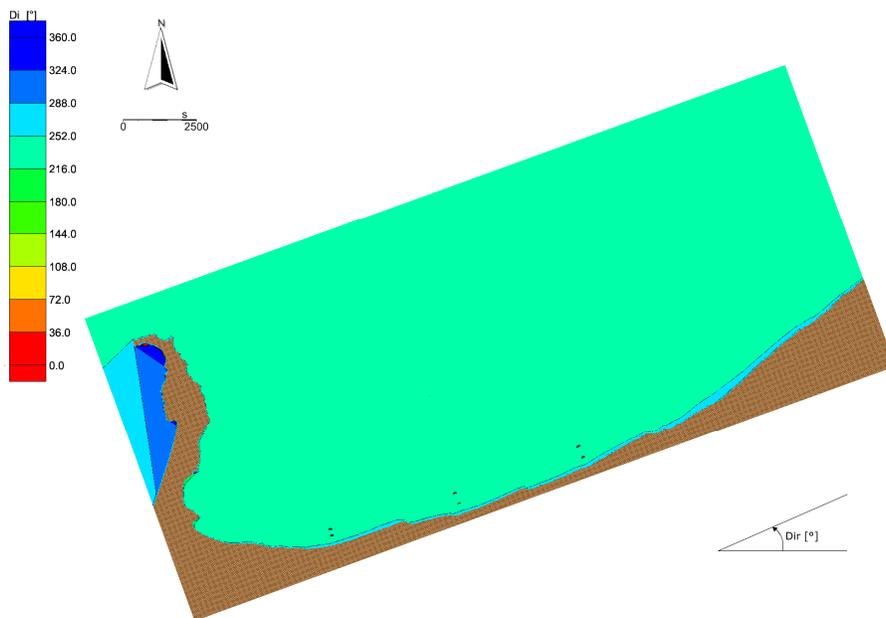


Figura C.8 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 30^\circ N$ - $f = 0.229\%$.

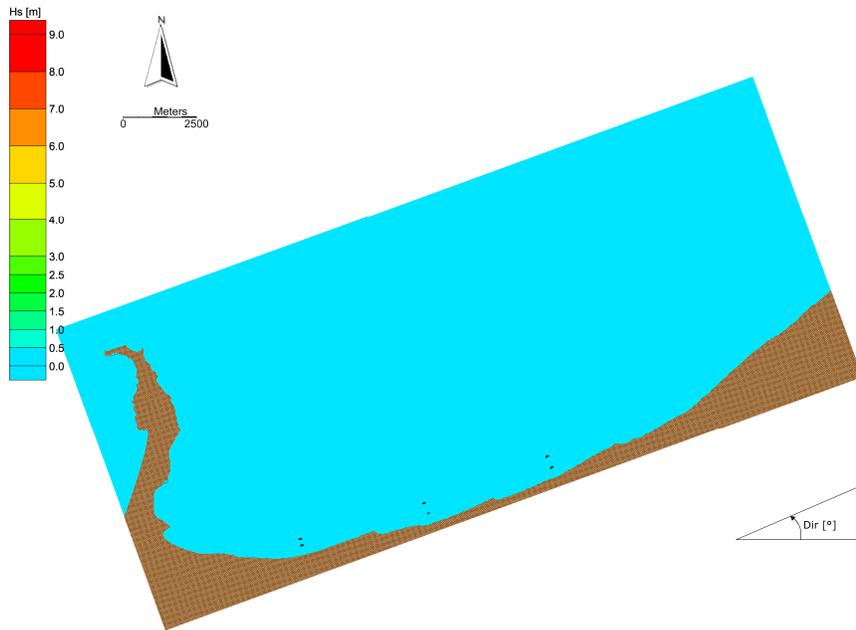


Figura C.9 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 40^\circ N$ - $f = 0.211\%$.

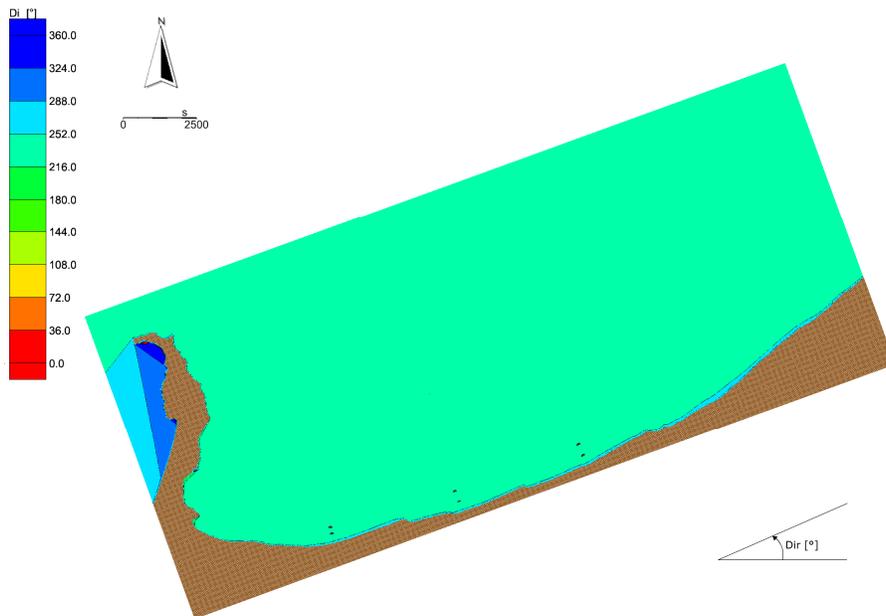


Figura C.10 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 40^\circ N$ - $f = 0.211\%$.

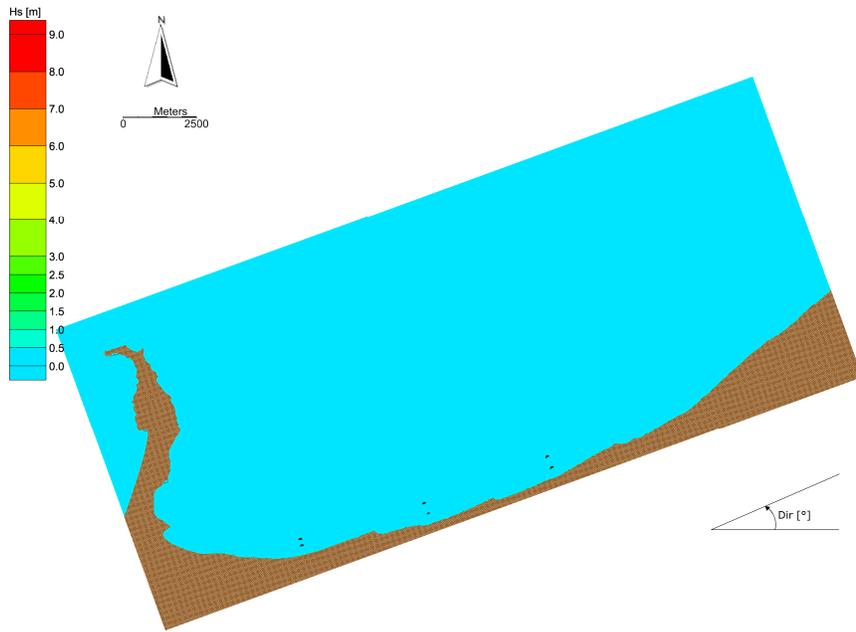


Figura C.11 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 50^\circ N$ - $f = 0.163\%$.

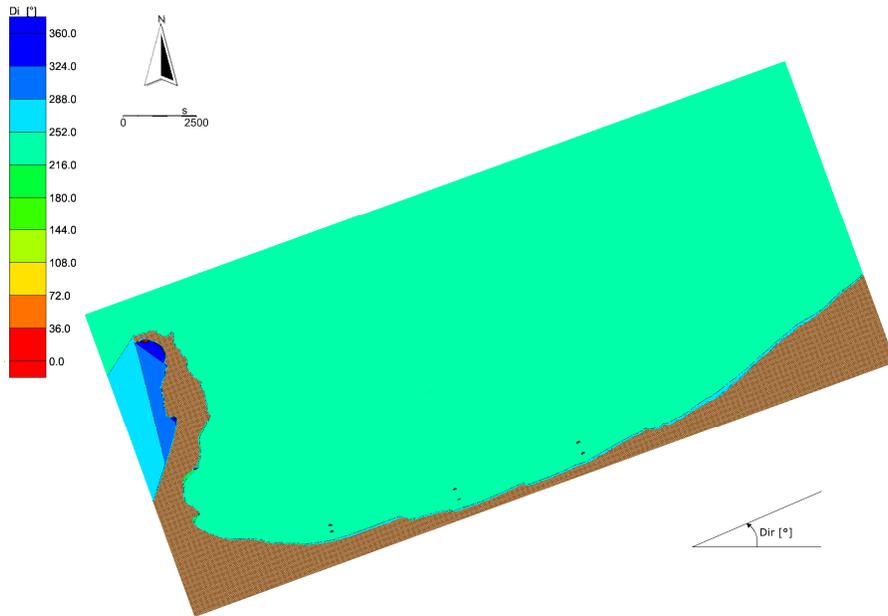


Figura C.12 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 50^\circ N$ - $f = 0.163\%$.

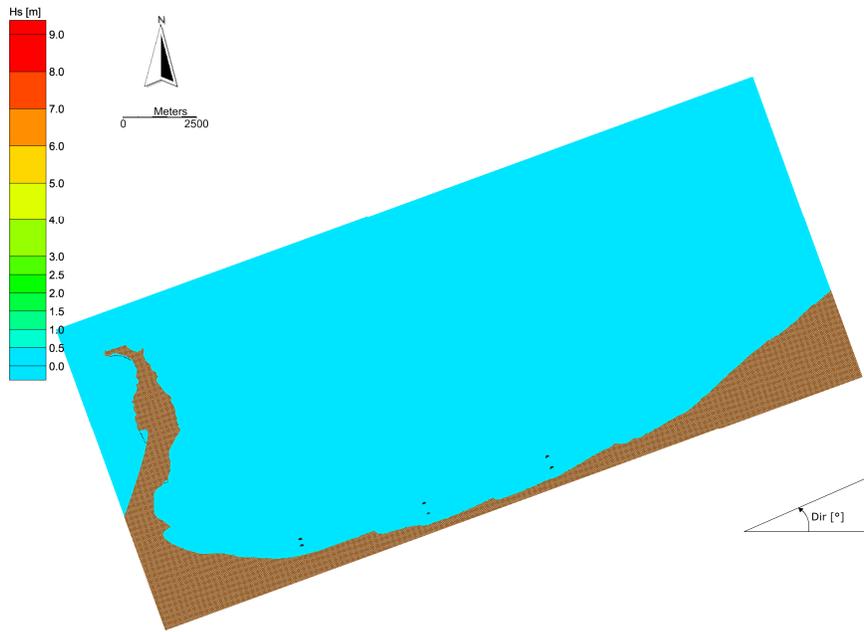


Figura C.13 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 60^\circ N$ - $f = 0.144\%$.

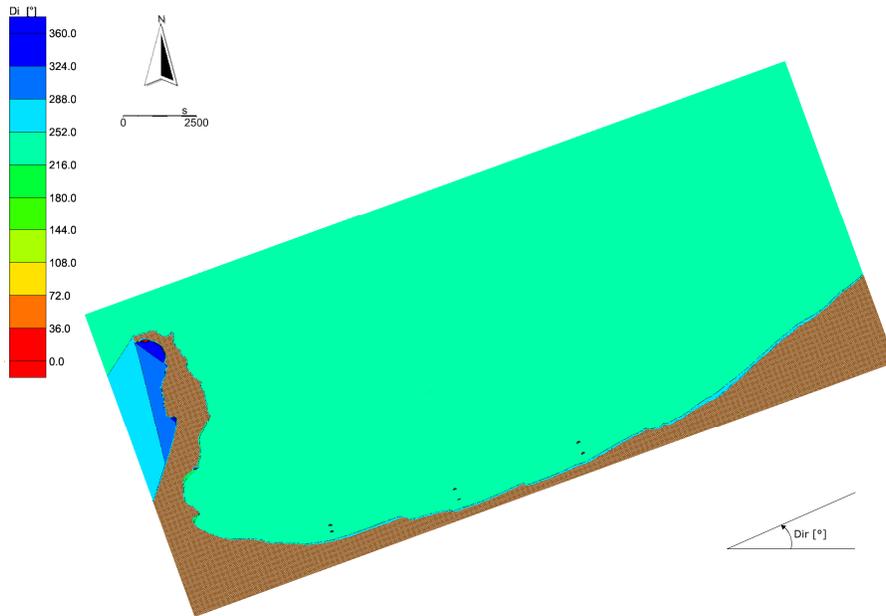


Figura C.14 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 60^\circ N$ - $f = 0.144\%$.

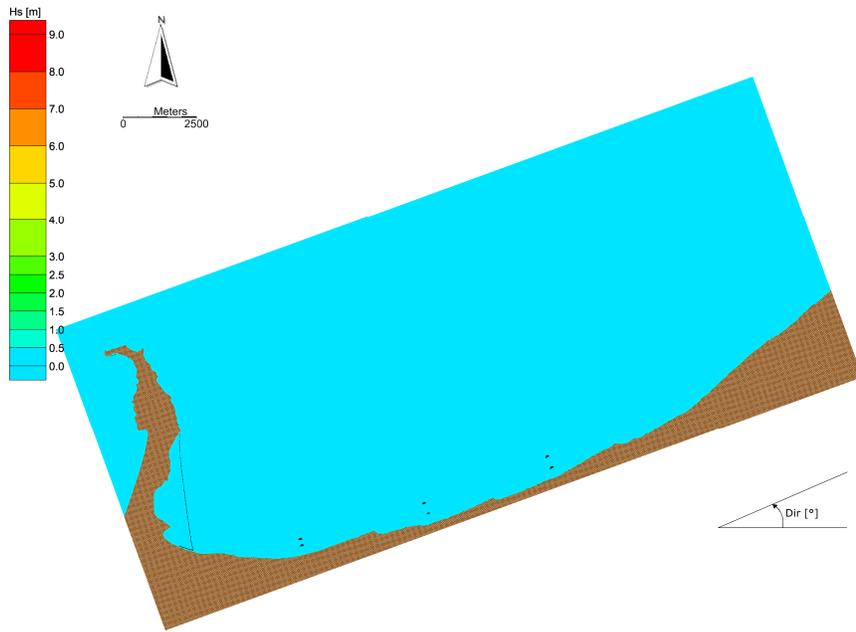


Figura C.15 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 270$ °N - $f = 5.883\%$.

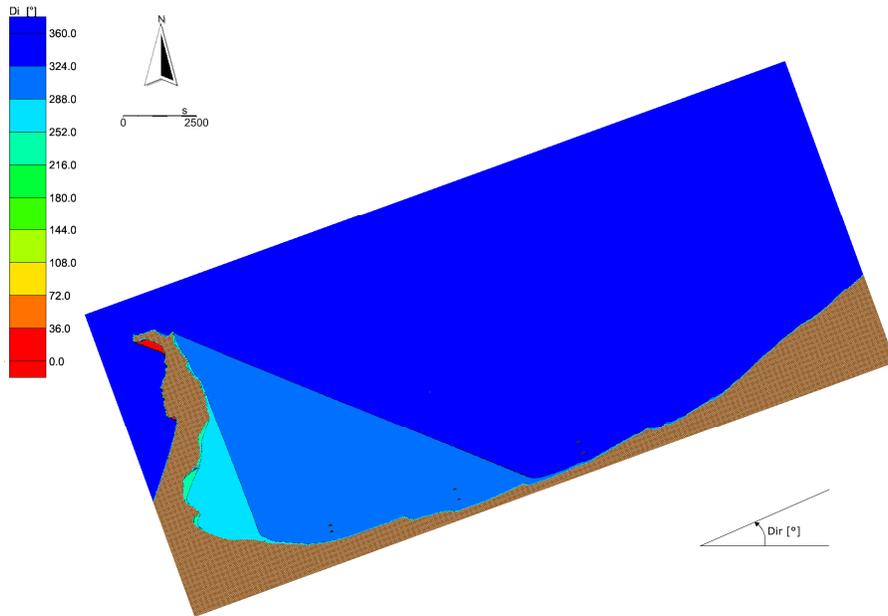


Figura C.16 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 270$ °N - $f = 5.883\%$.

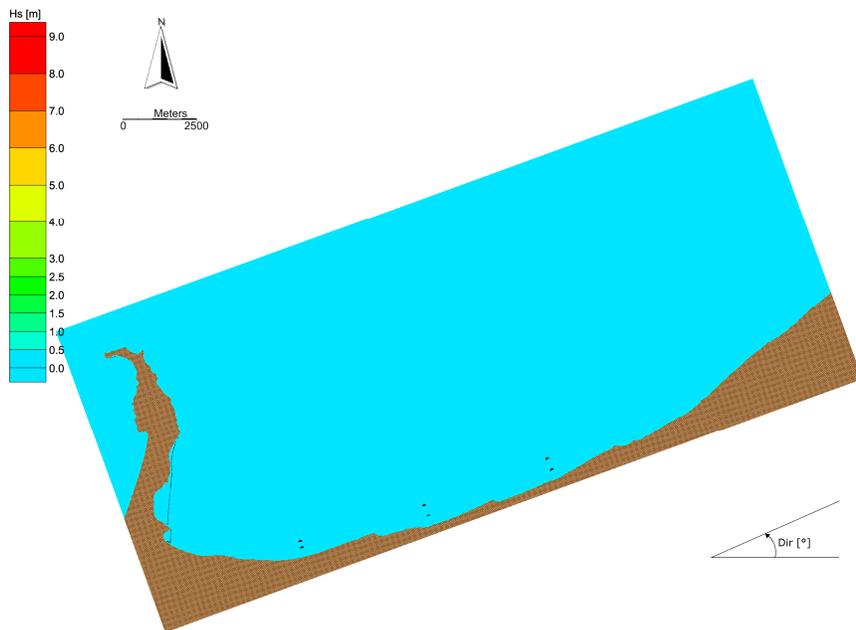


Figura C.17 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 280$ °N - $f = 6.788\%$.

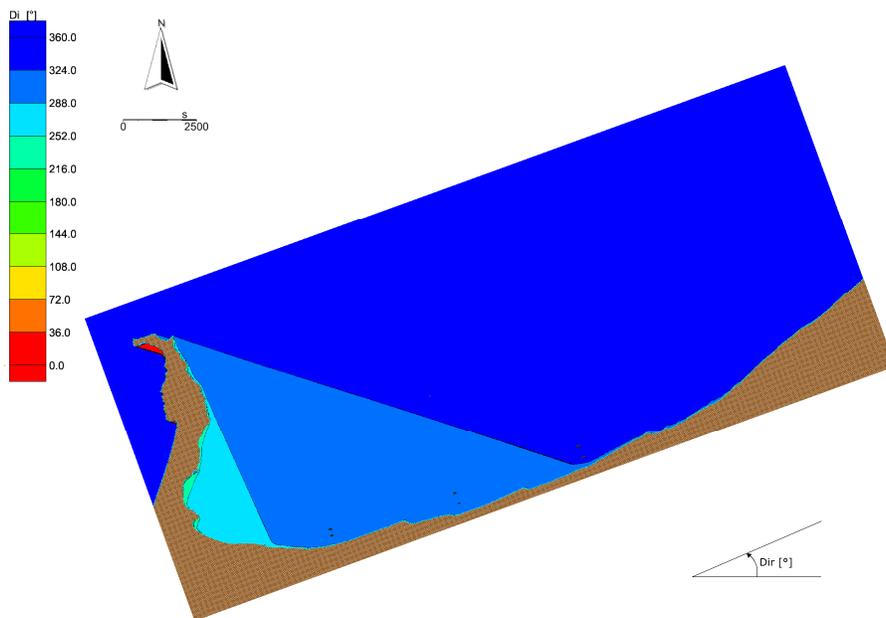


Figura C.18 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 280$ °N - $f = 6.788\%$.

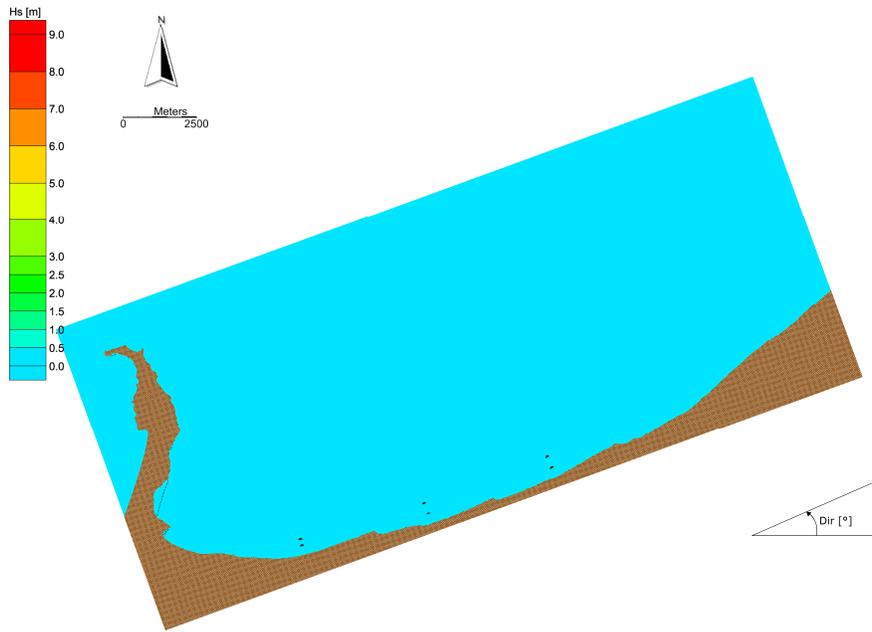


Figura C.19 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 7.576\%$.

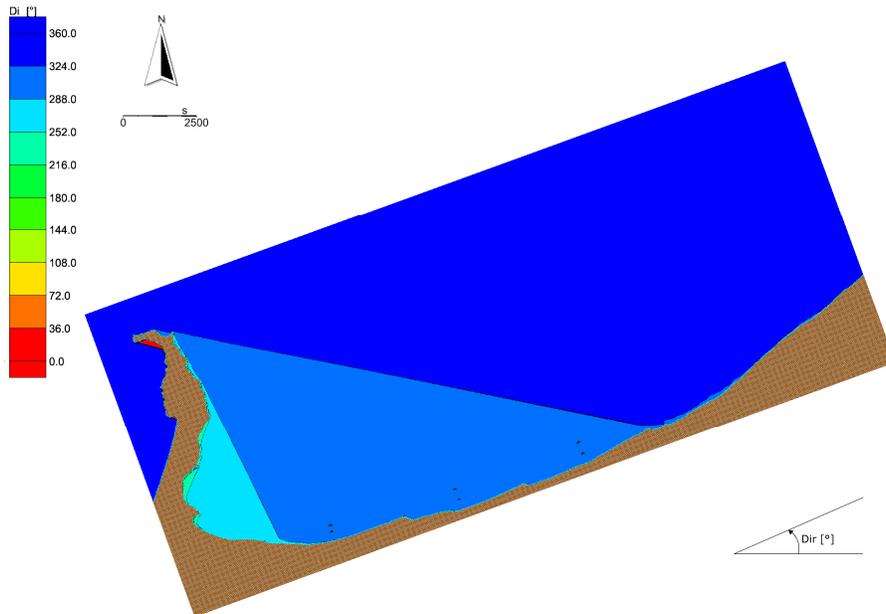


Figura C.20 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 7.576\%$.

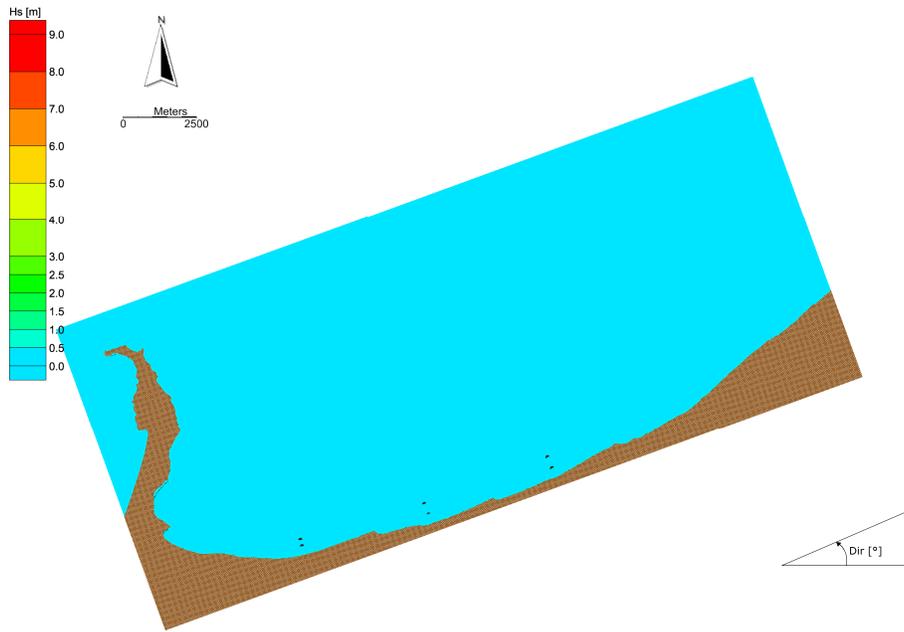


Figura C.21 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 300$ °N - $f = 7.894\%$.

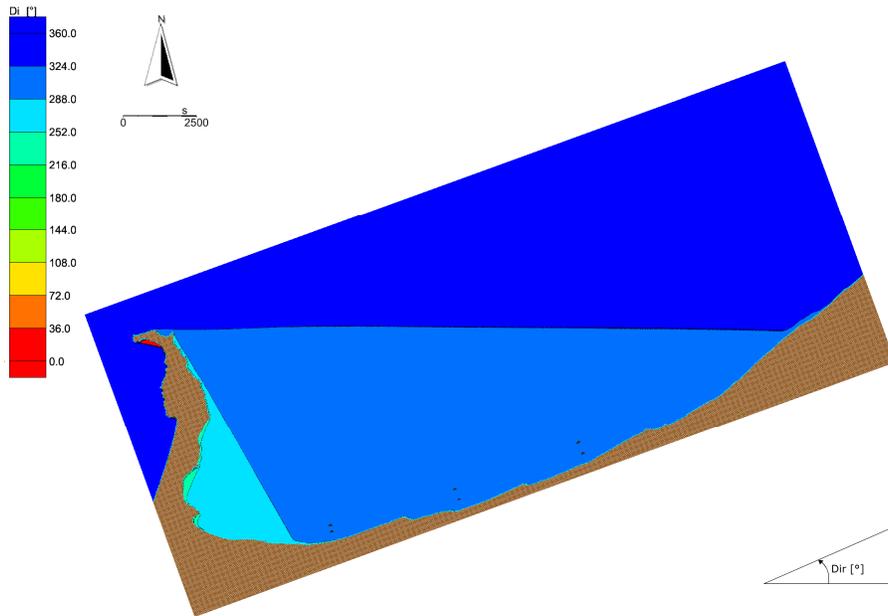


Figura C.22 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 300$ °N - $f = 7.894\%$.

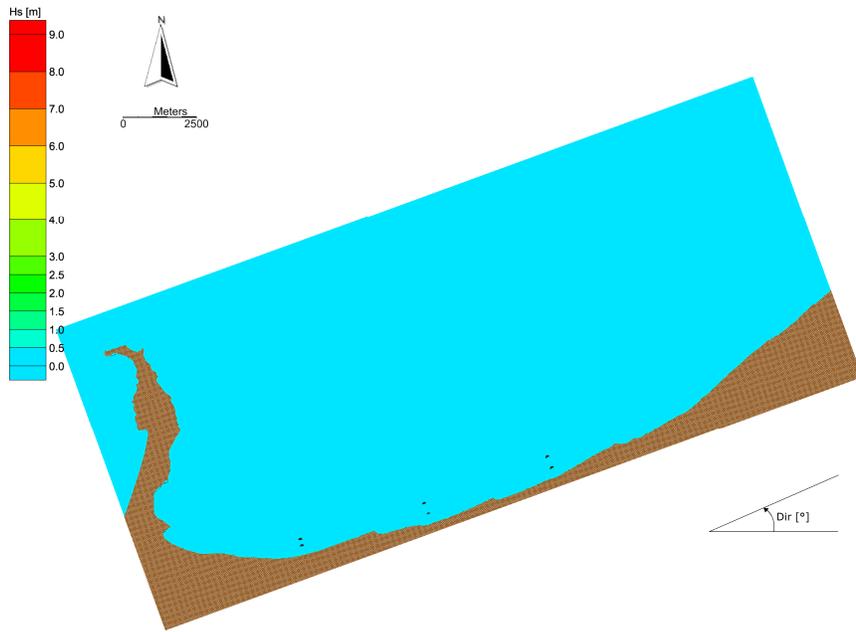


Figura C.23 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 310$ °N - $f = 8.216\%$.

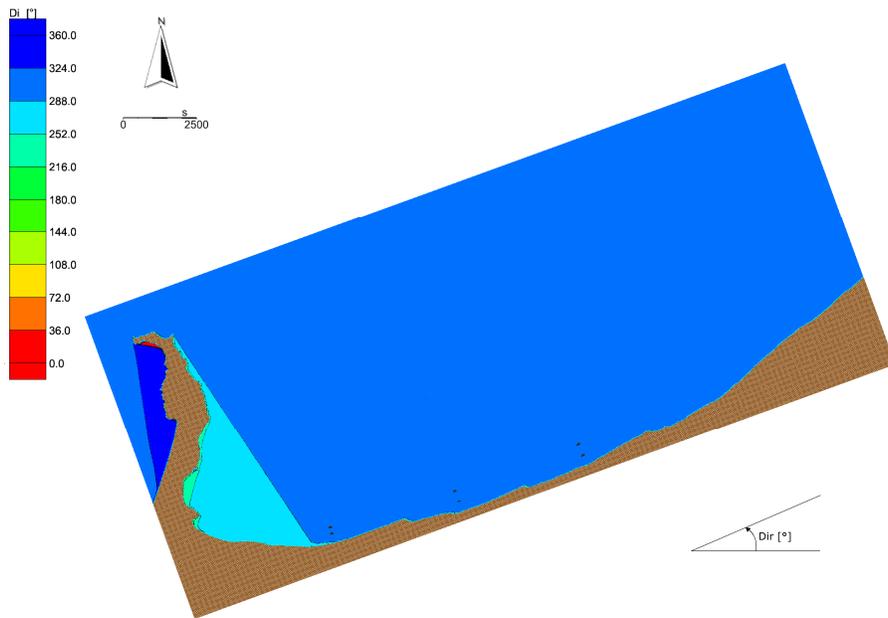


Figura C.24 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 310$ °N - $f = 8.216\%$.

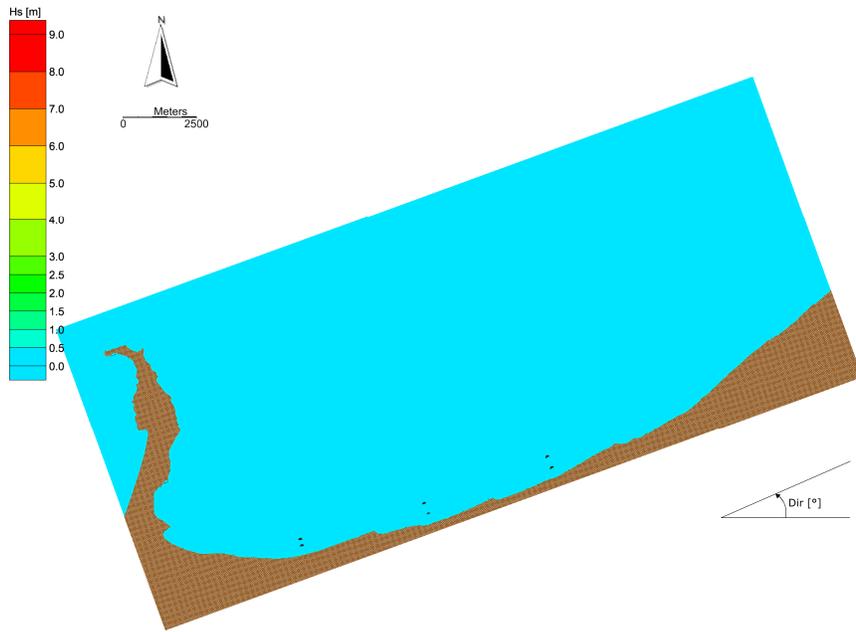


Figura C.25 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 320$ °N - $f = 5.122\%$.

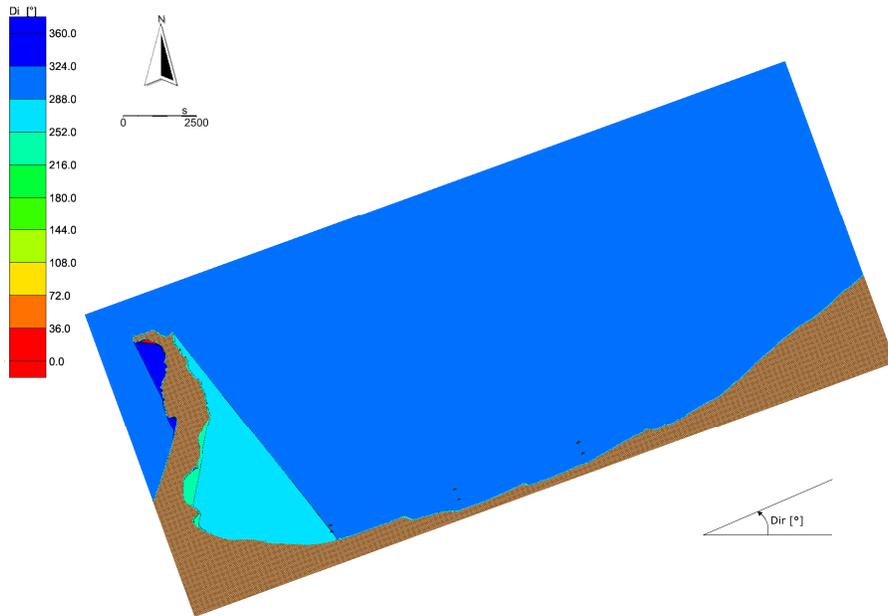


Figura C.26 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 320$ °N - $f = 5.122\%$.

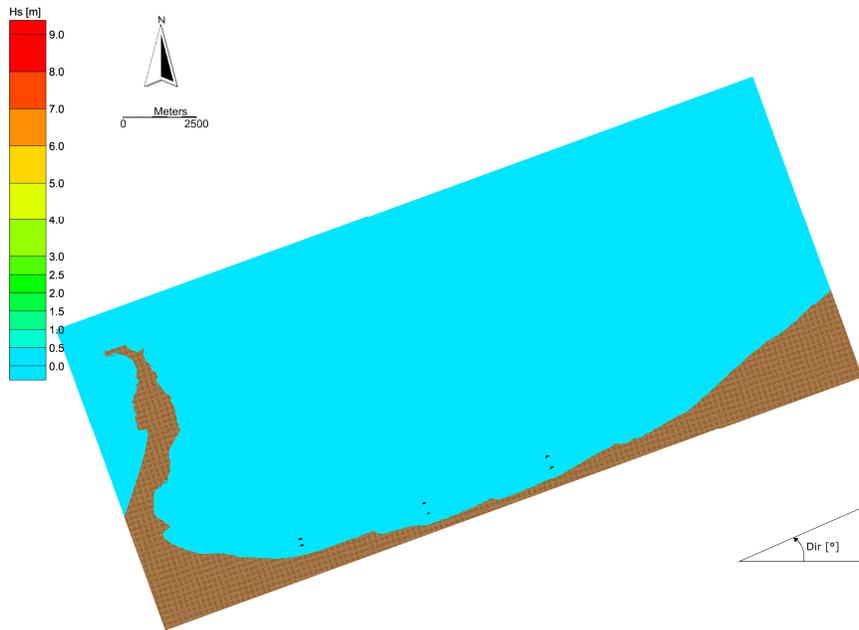


Figura C.27 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 330$ °N - $f = 2.184\%$.

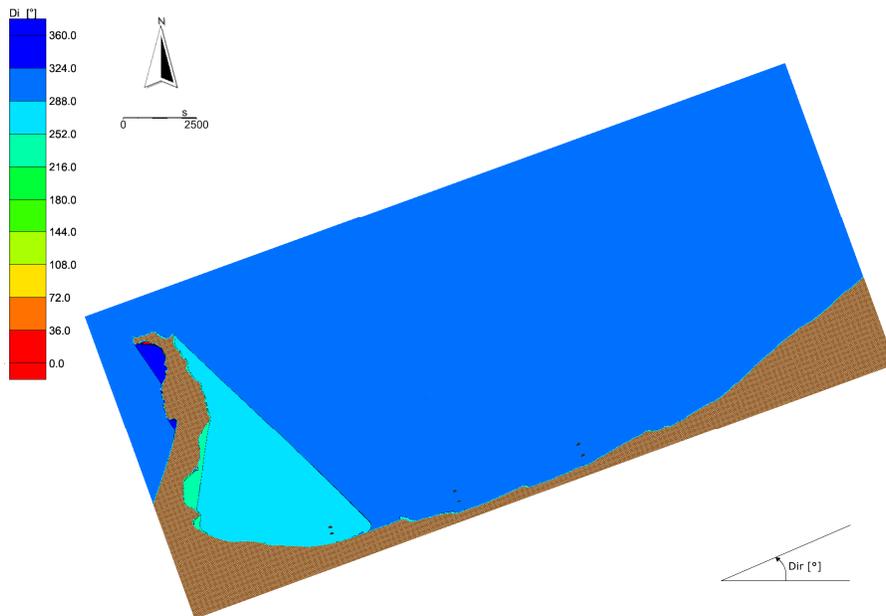


Figura C.28 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 330$ °N - $f = 2.184\%$.

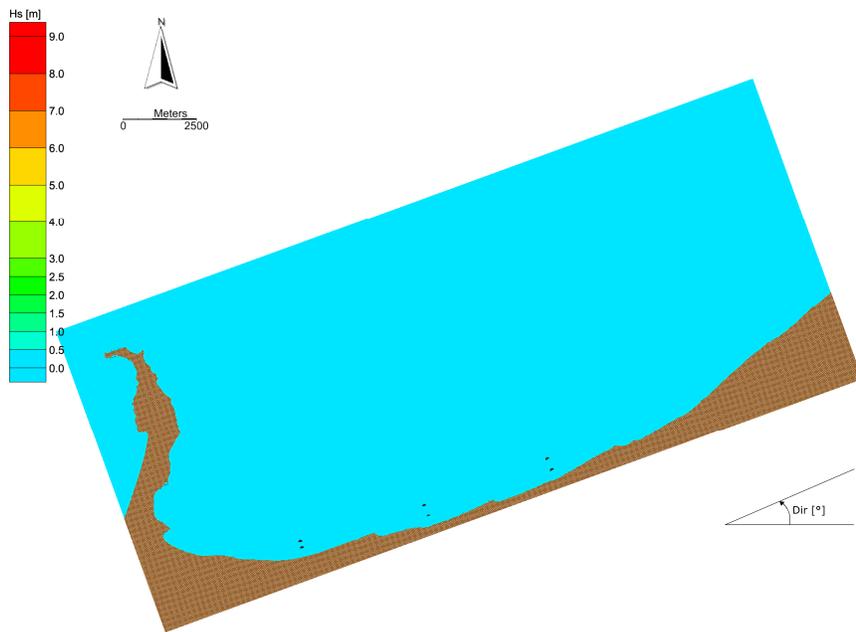


Figura C.29 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 340$ °N - $f = 0.896\%$.

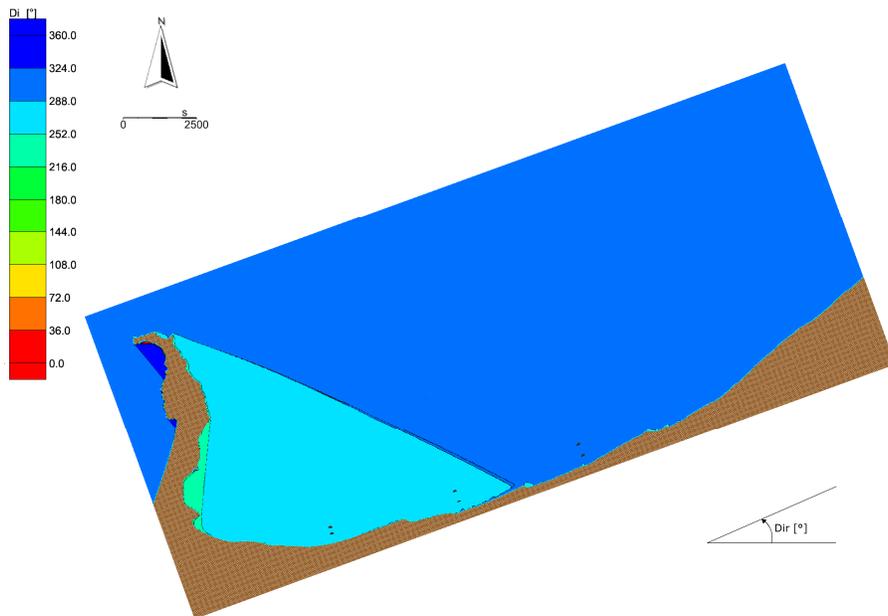


Figura C.30 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 340$ °N - $f = 0.896\%$.

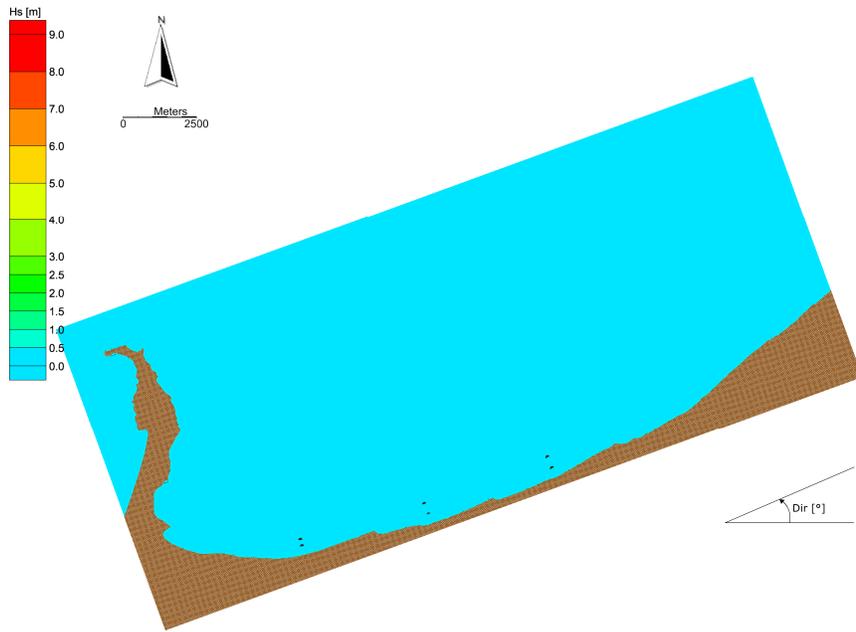


Figura C.31 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 350$ °N - $f = 0.518\%$.

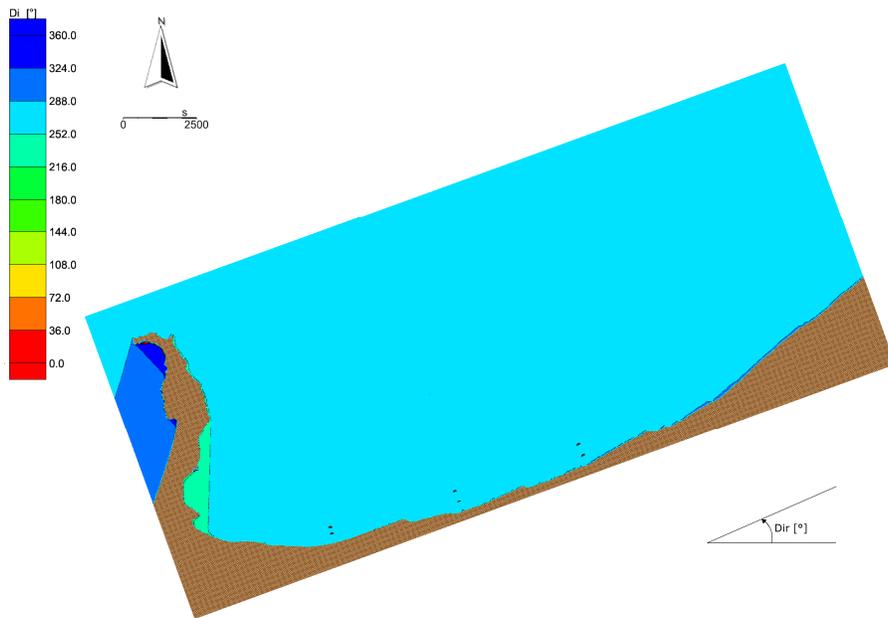


Figura C.32 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.25$ m - $T_p = 2.09$ s - $Dir = 350$ °N - $f = 0.518\%$.

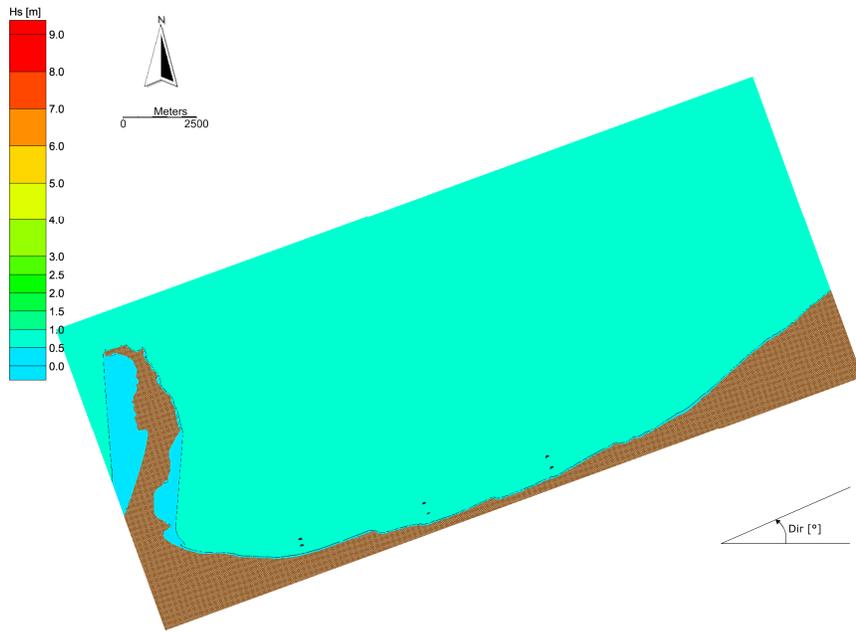


Figura C.33 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 0^\circ N$ - $f = 0.222\%$.

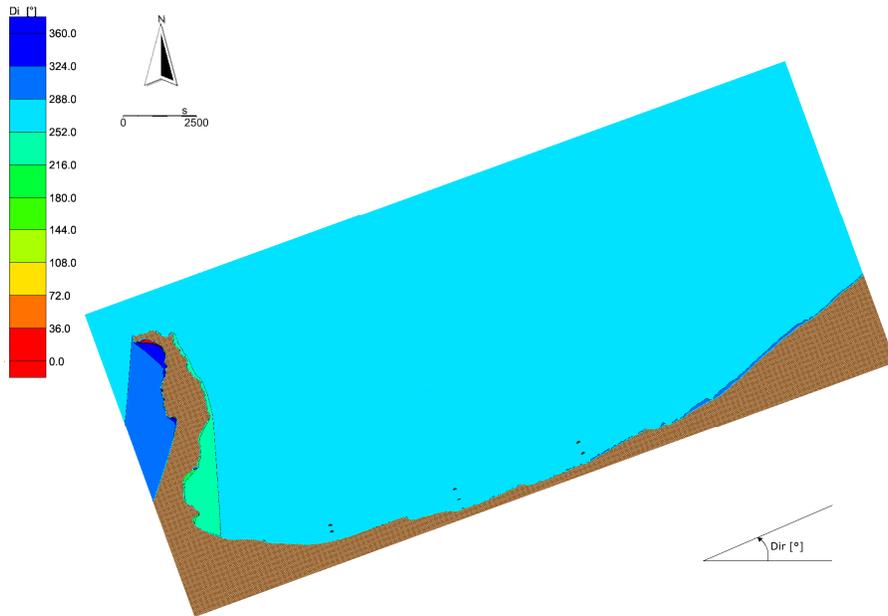


Figura C.34 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 0^\circ N$ - $f = 0.222\%$.

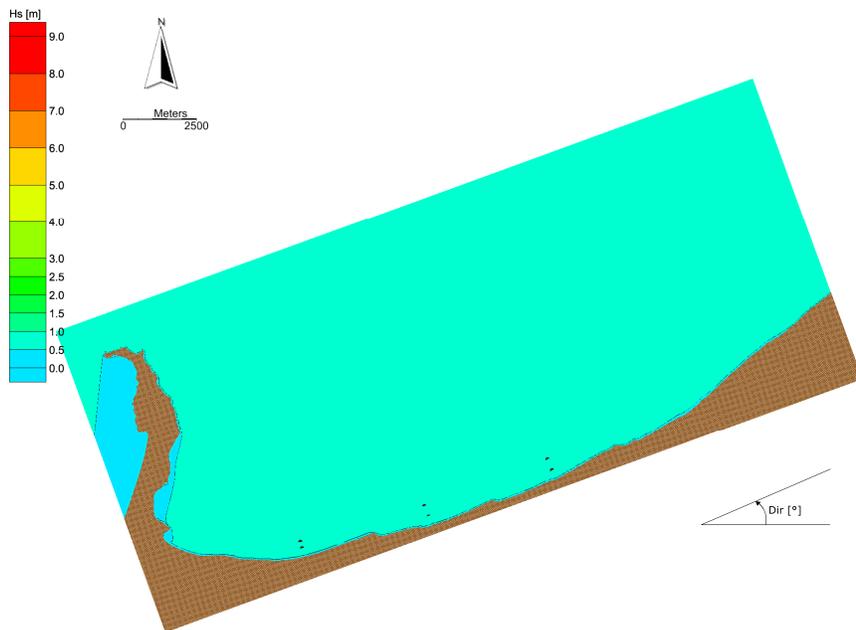


Figura C.35 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 10^\circ N$ - $f = 0.137\%$.

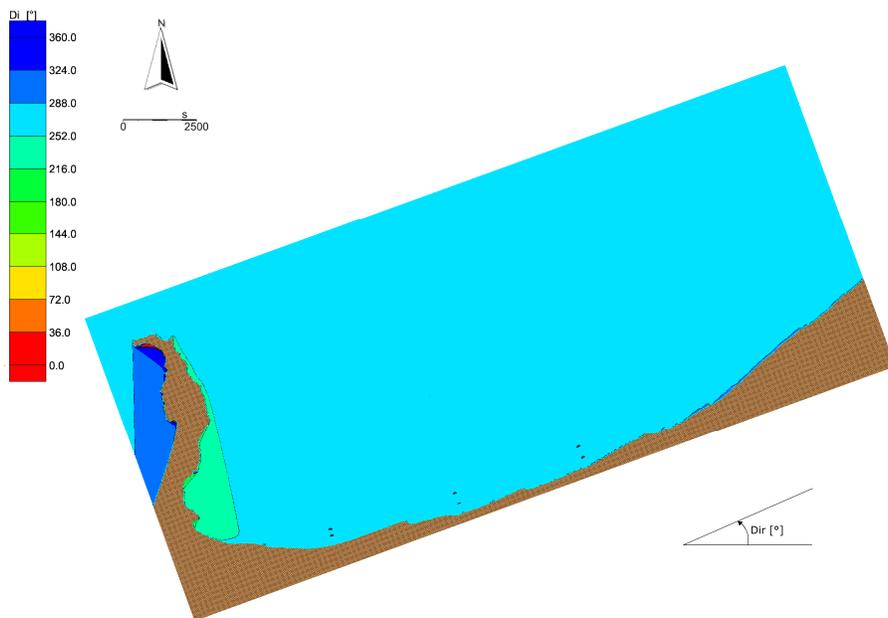


Figura C.36 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 10^\circ N$ - $f = 0.137\%$.

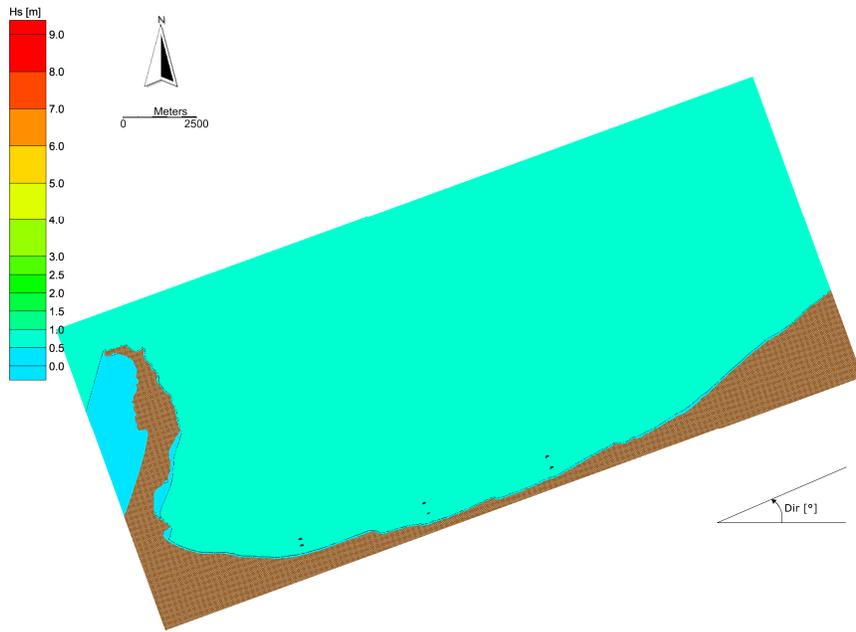


Figura C.37 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 20^\circ N$ - $f = 0.074\%$.

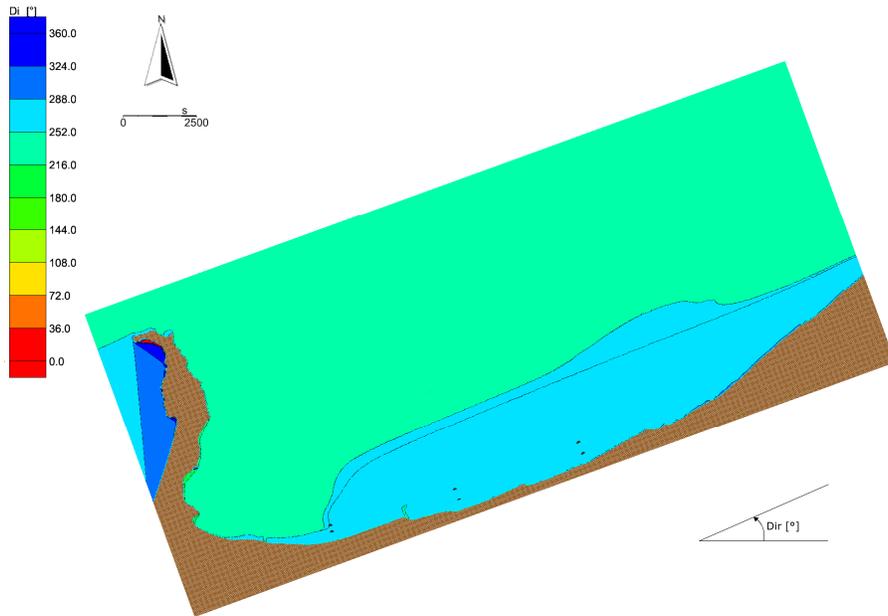


Figura C.38 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 20^\circ N$ - $f = 0.074\%$.

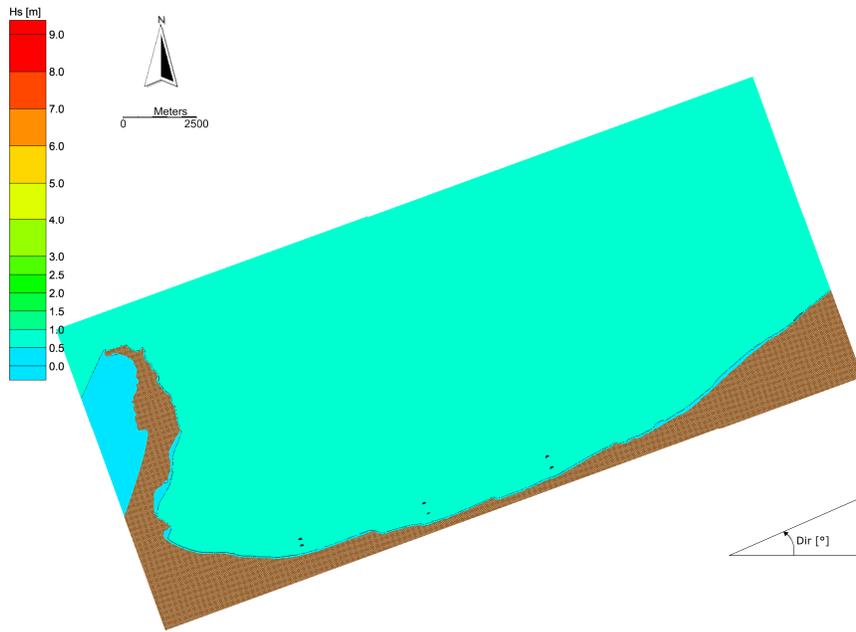


Figura C.39 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 30^\circ N$ - $f = 0.056\%$.

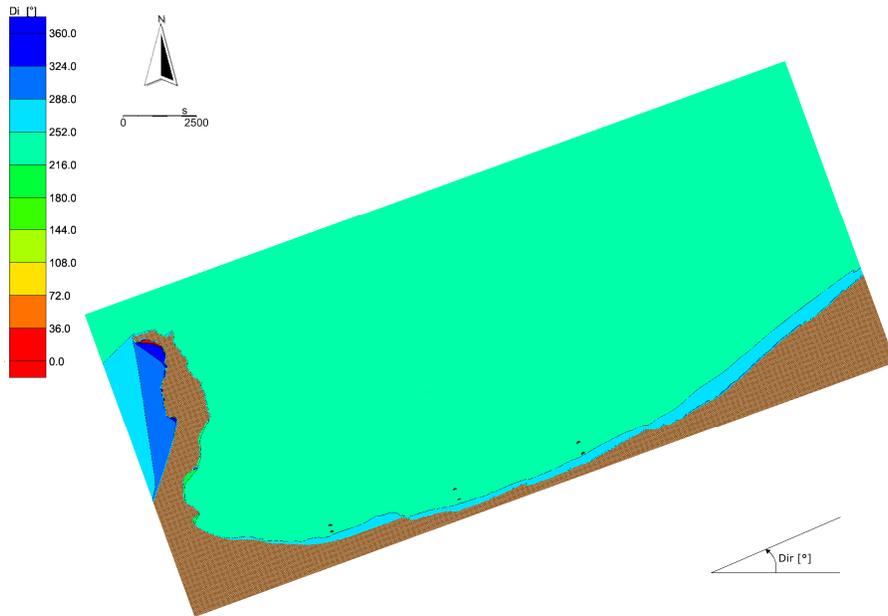


Figura C.40 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 30^\circ N$ - $f = 0.056\%$.

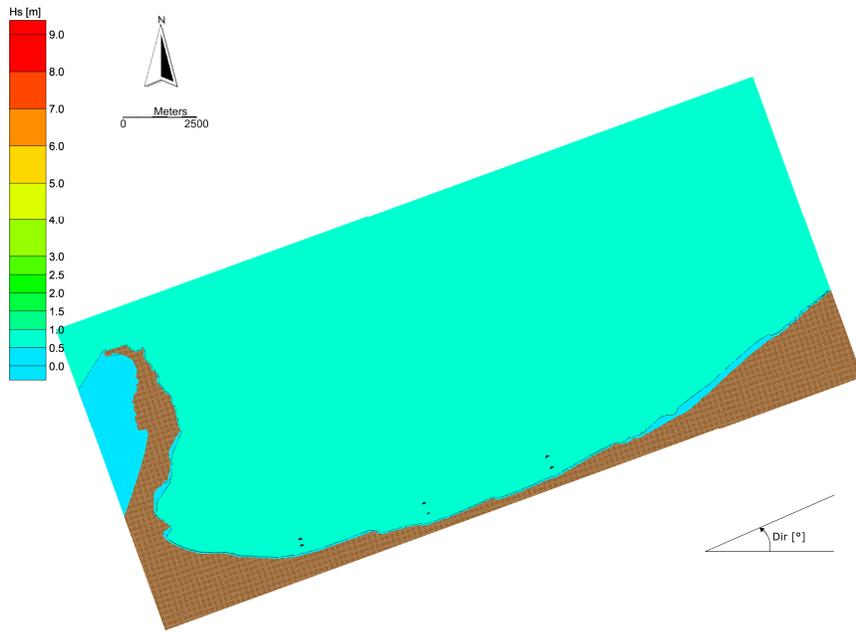


Figura C.41 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 40^\circ N$ - $f = 0.041\%$.

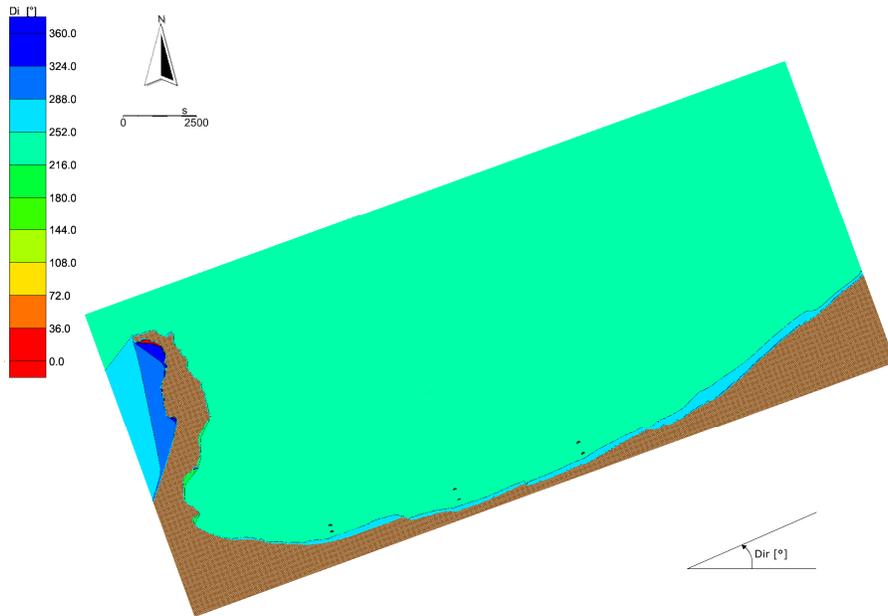


Figura C.42 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 40^\circ N$ - $f = 0.041\%$.

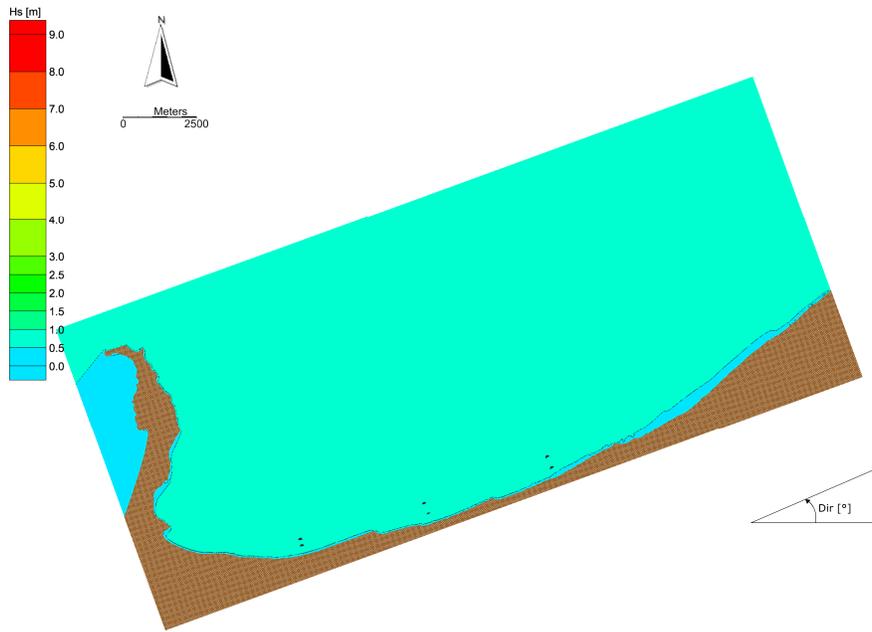


Figura C.43 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 50^\circ N$ - $f = 0.078\%$.

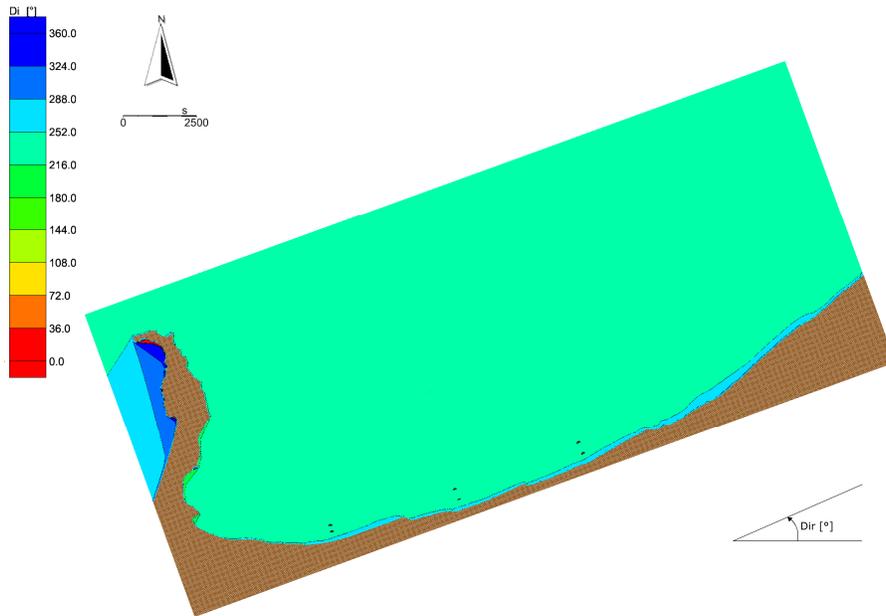


Figura C.44 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 50^\circ N$ - $f = 0.078\%$.

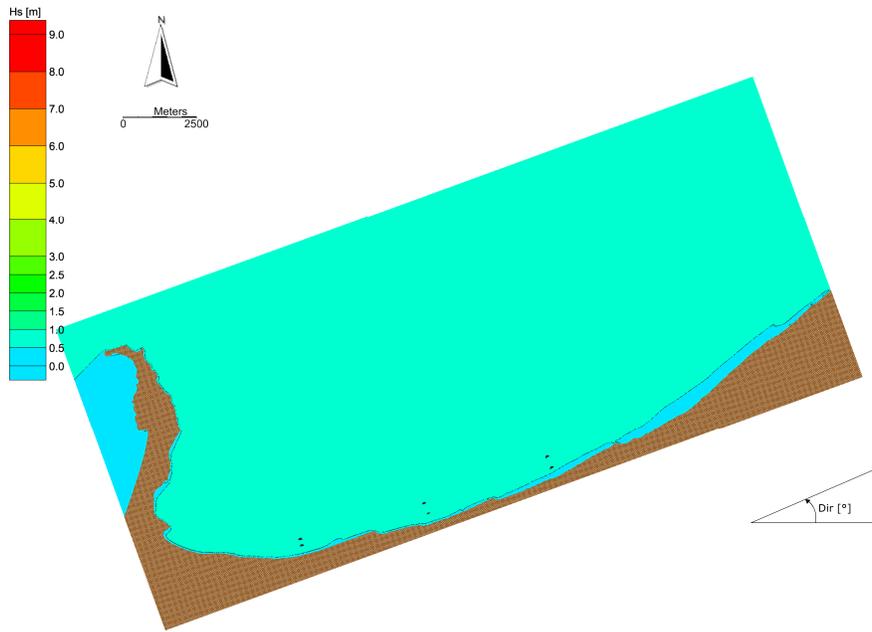


Figura C.45 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 60^\circ N$ - $f = 0.078\%$.

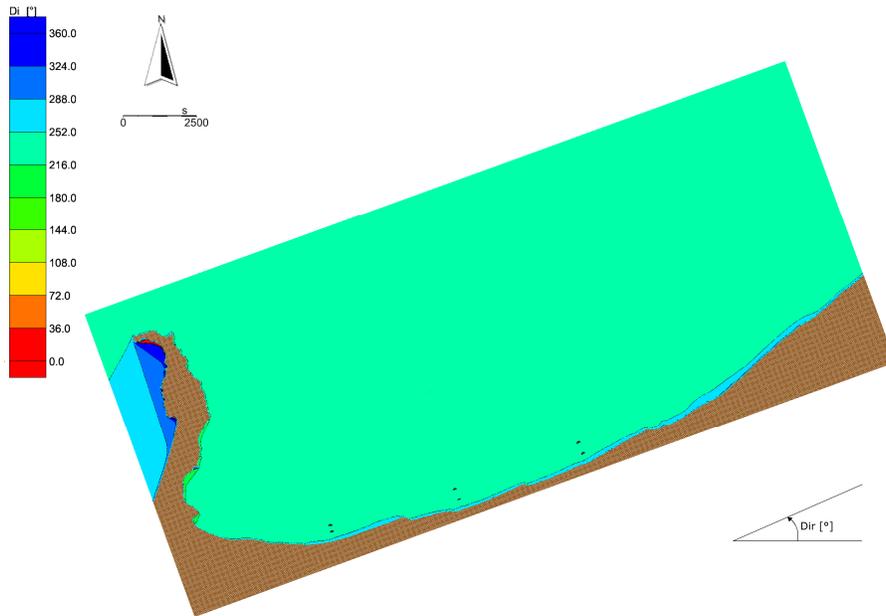


Figura C.46 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 60^\circ N$ - $f = 0.078\%$.

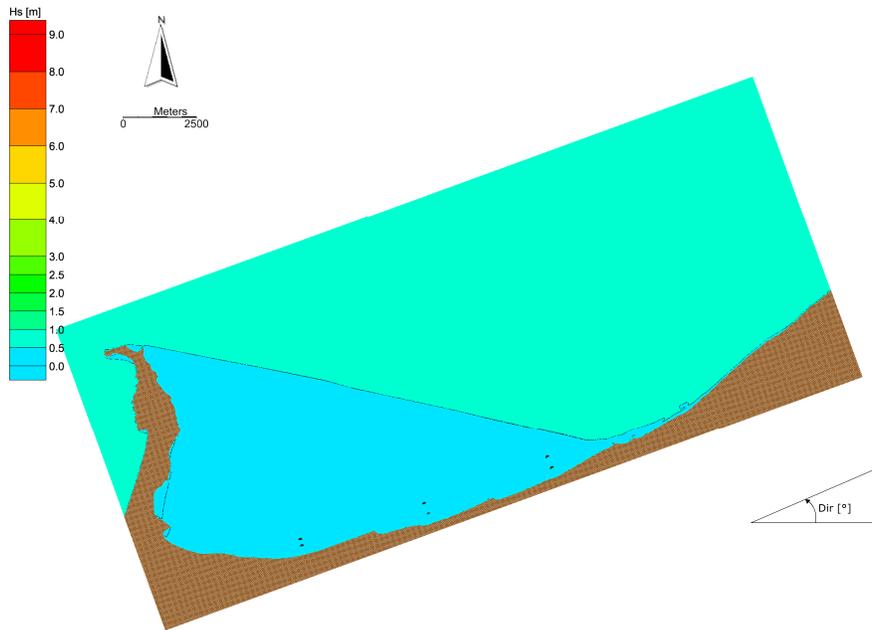


Figura C.47 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 270$ °N - $f = 2.946\%$.

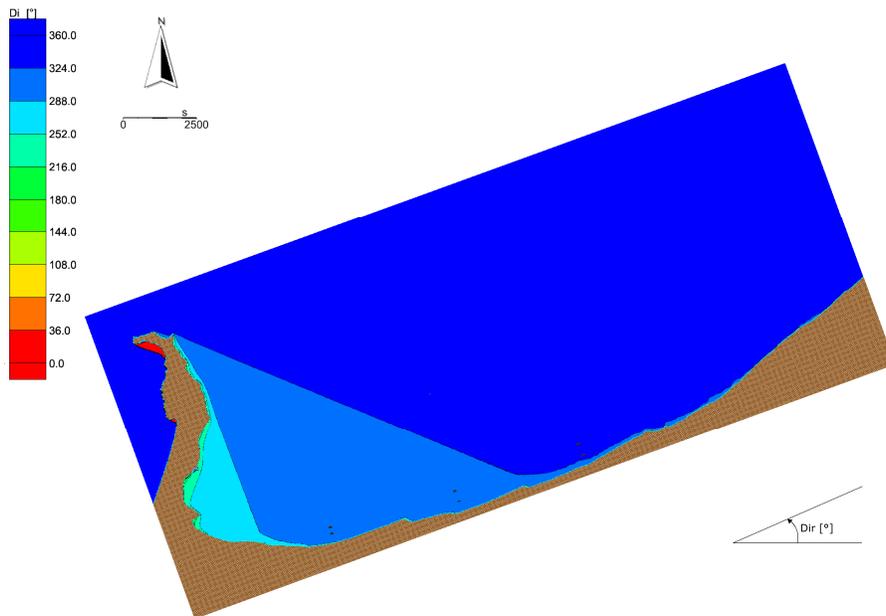


Figura C.48 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 270$ °N - $f = 2.946\%$.

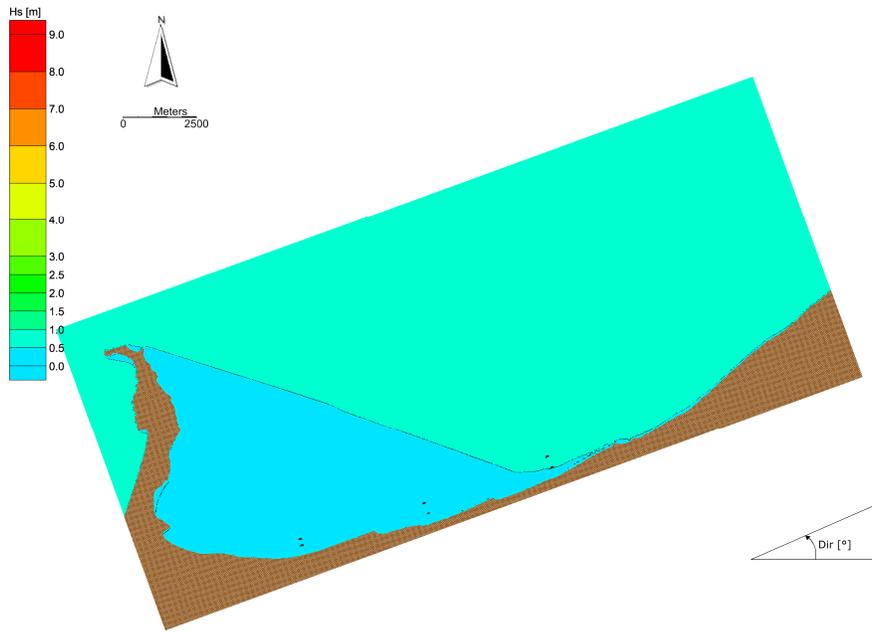


Figura C.49 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 5.751\%$.

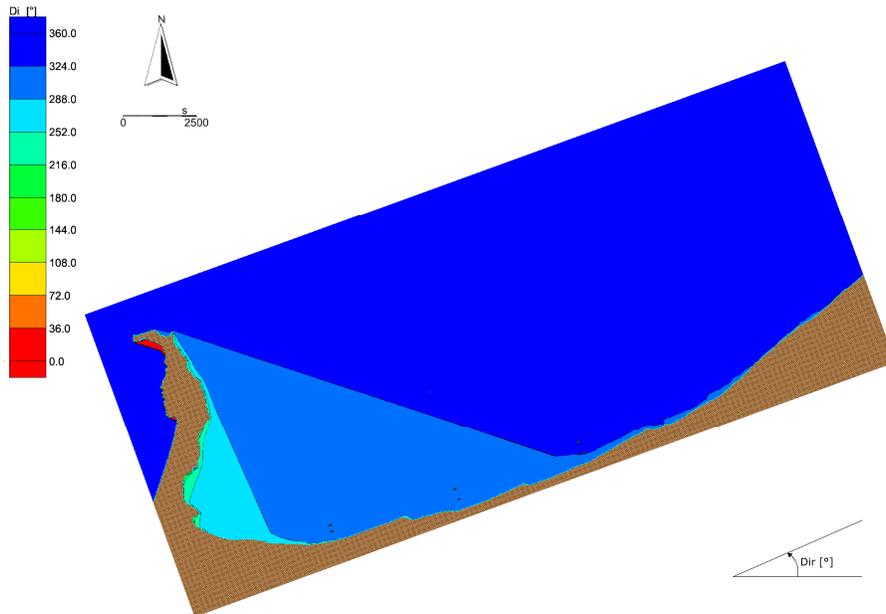


Figura C.50 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 5.751\%$.

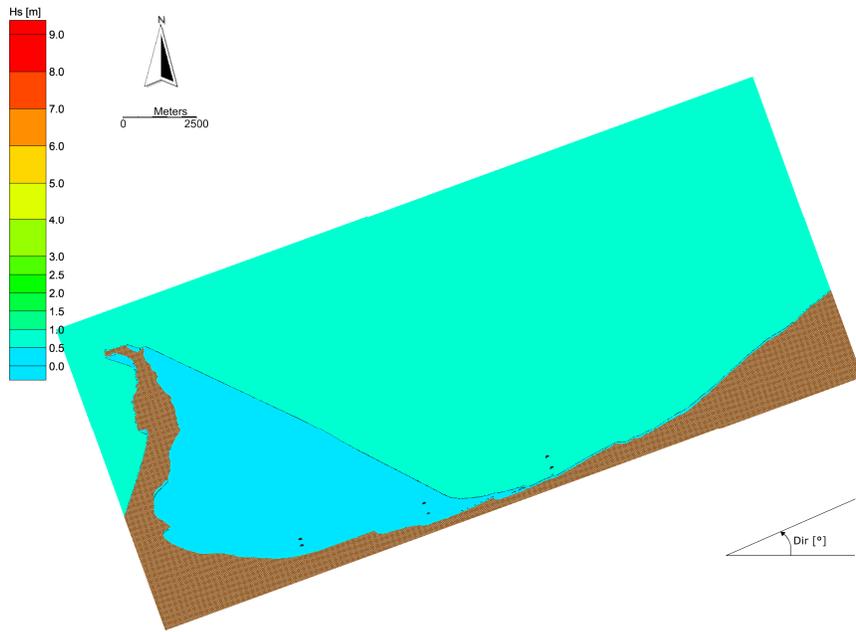


Figura C.51 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 290^\circ N$ - $f = 5.344\%$.

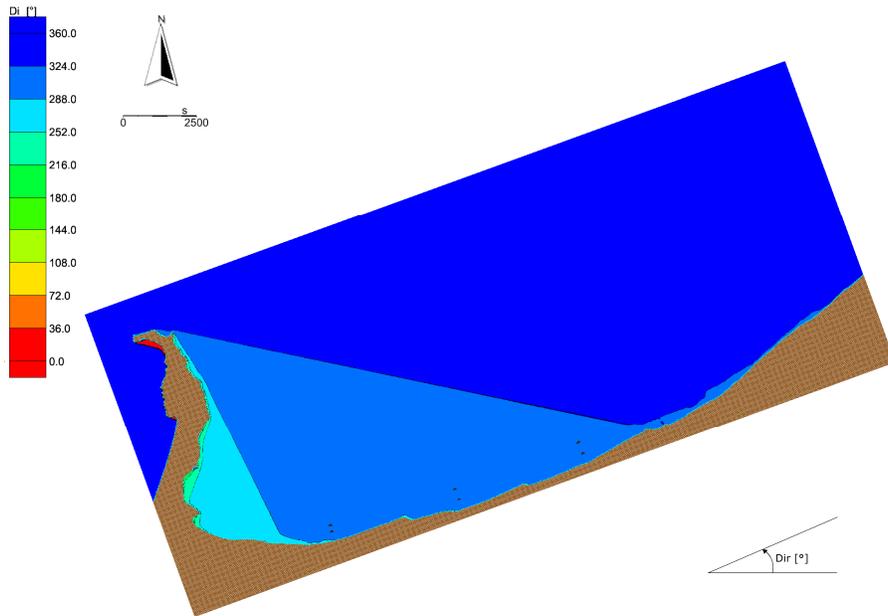


Figura C.52 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 290^\circ N$ - $f = 5.344\%$.

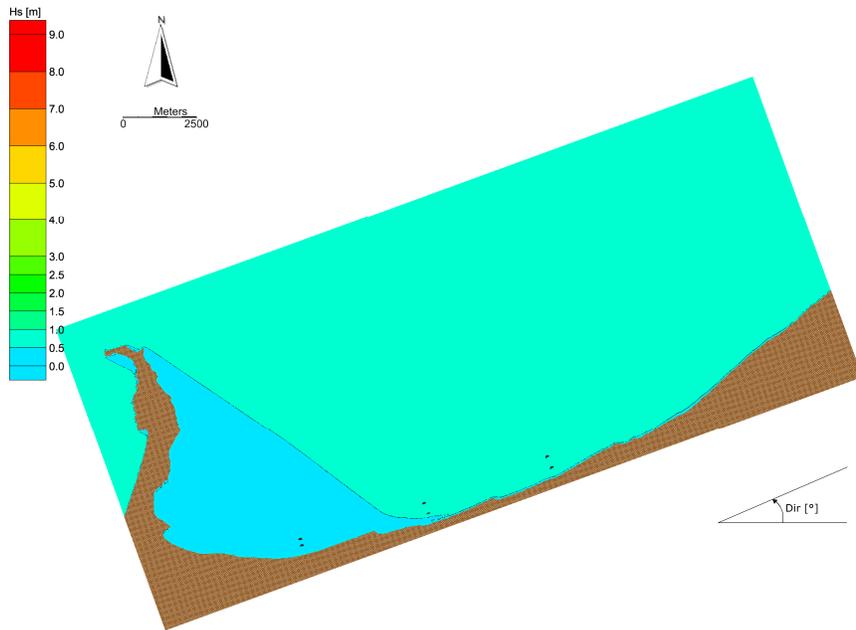


Figura C.53 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 300^\circ N$ - $f = 4.338\%$.

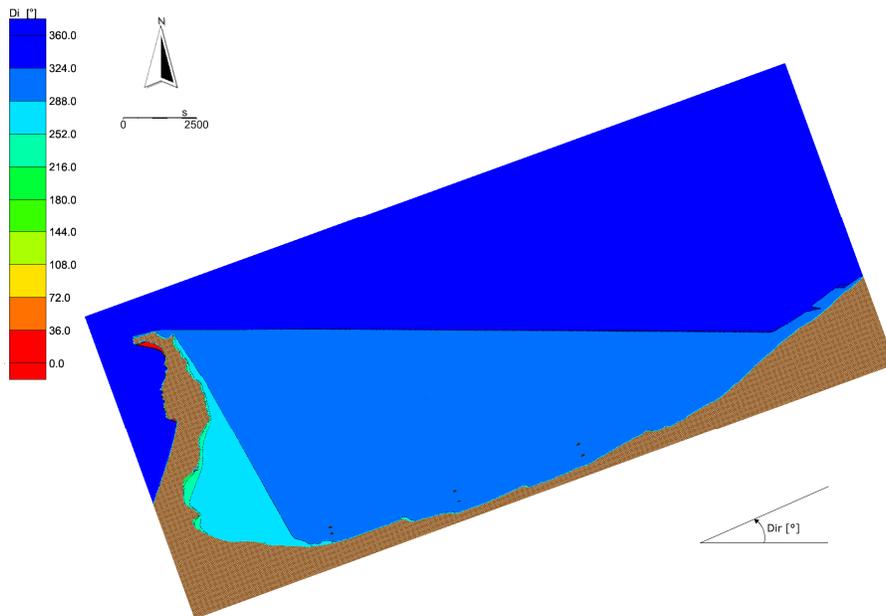


Figura C.54 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 300^\circ N$ - $f = 4.338\%$.

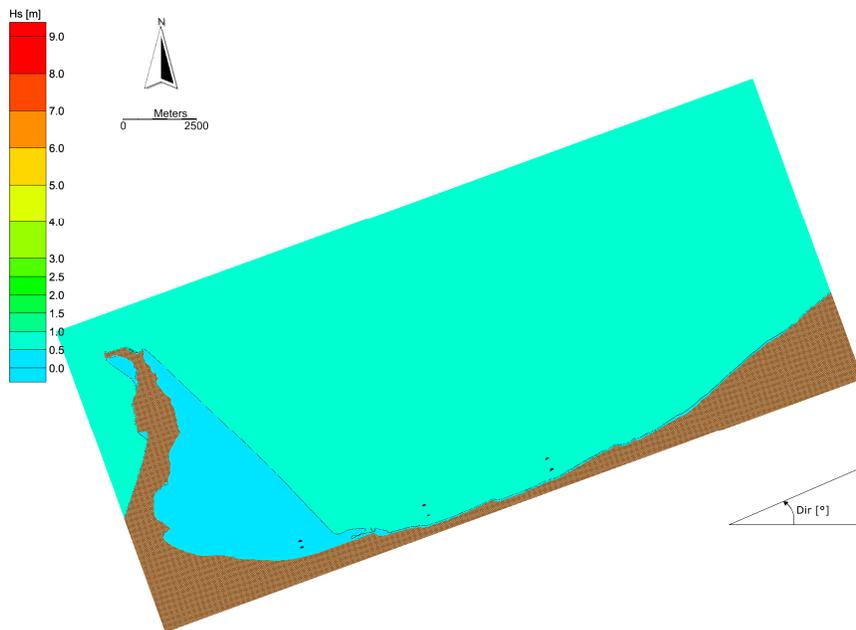


Figura C.55 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 310^\circ N$ - $f = 1.828\%$.

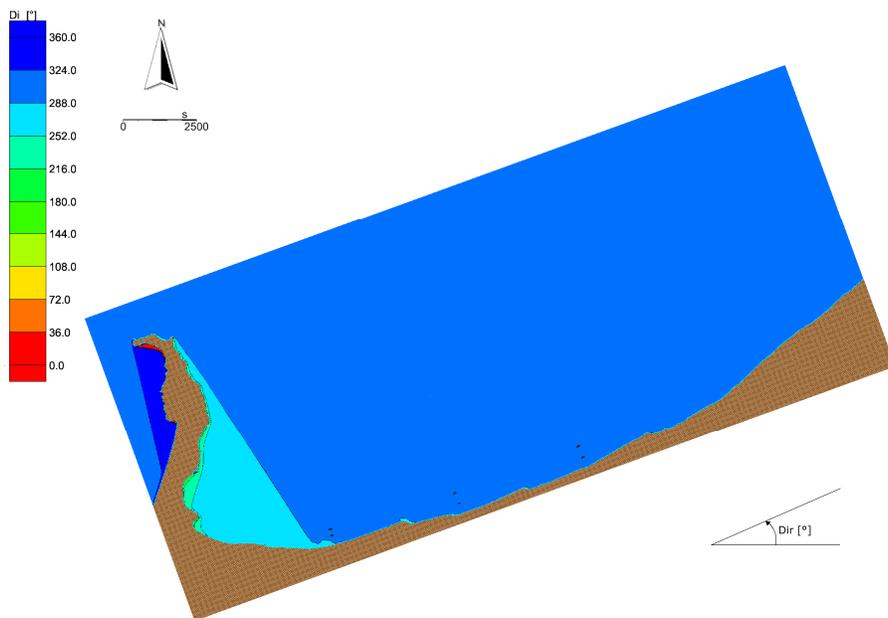


Figura C.56 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 310^\circ N$ - $f = 1.828\%$.

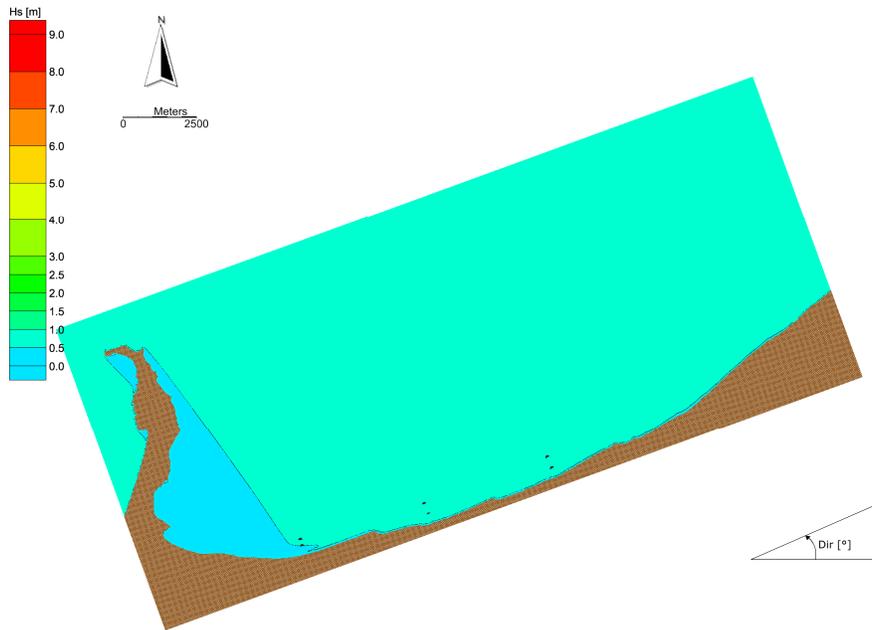


Figura C.57 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 320^\circ N$ - $f = 1.025\%$.

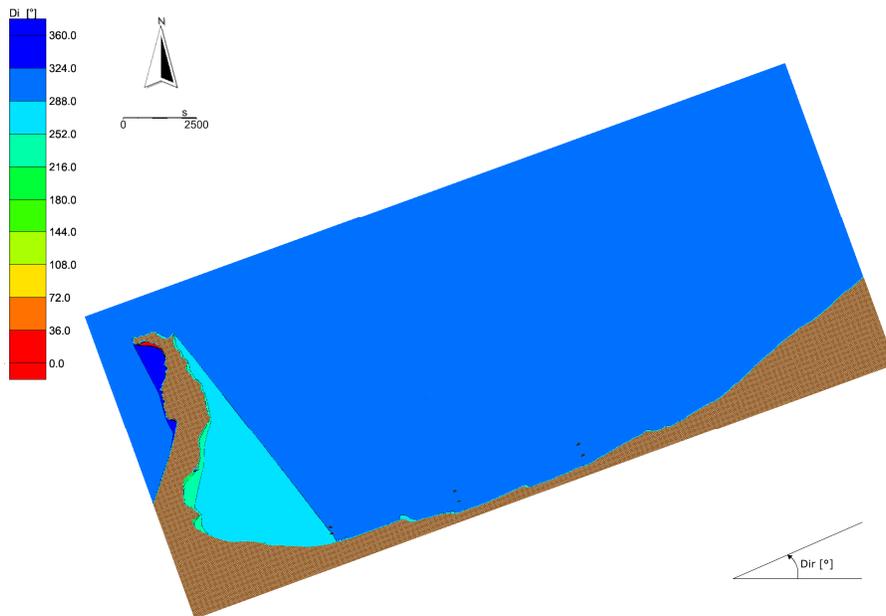


Figura C.58 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 320^\circ N$ - $f = 1.025\%$.

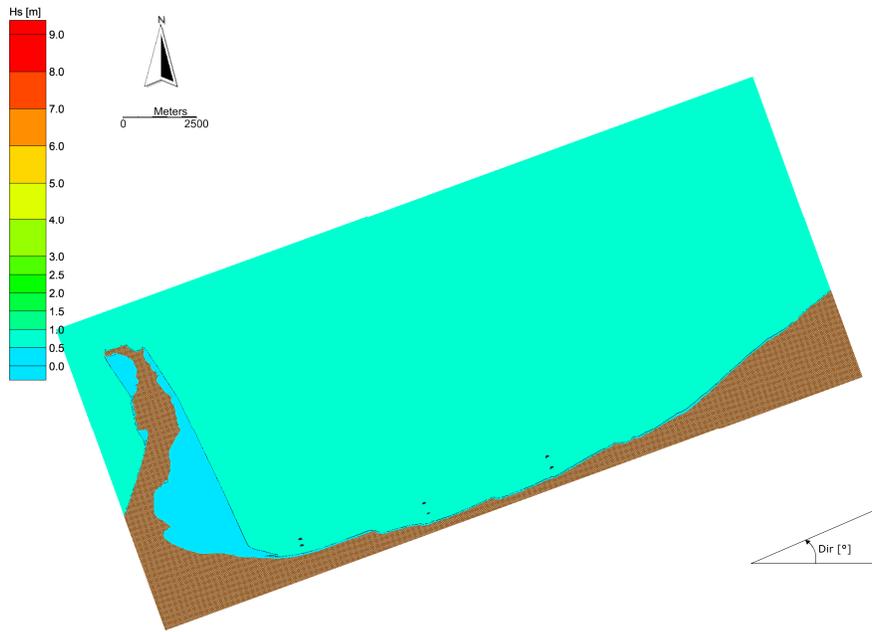


Figura C.59 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 330^\circ N$ - $f = 0.725\%$.

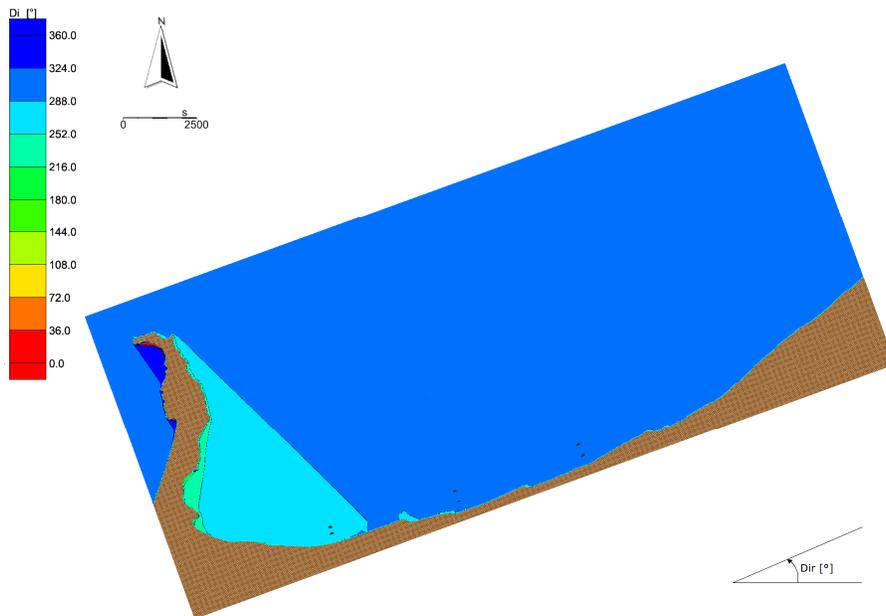


Figura C.60 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 330^\circ N$ - $f = 0.725\%$.

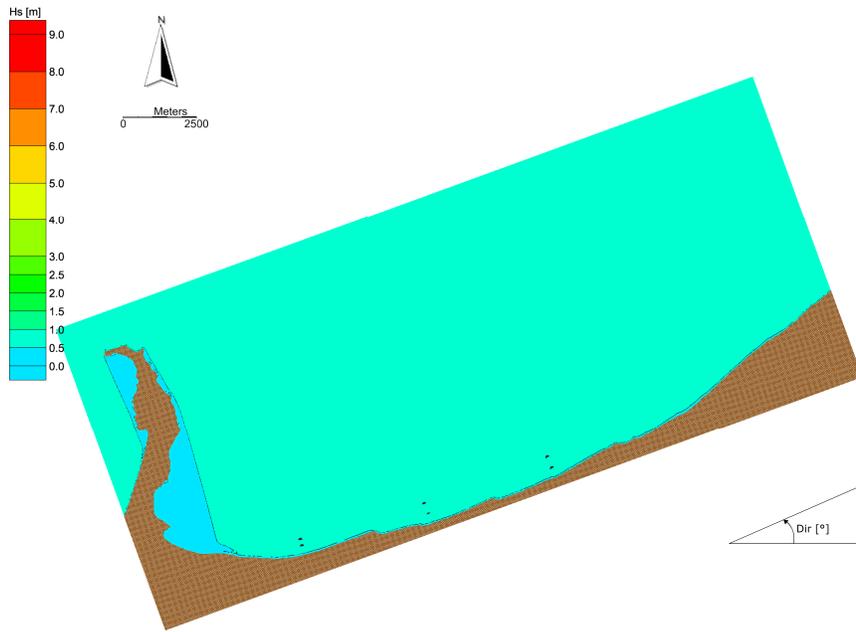


Figura C.61 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 340^\circ N$ - $f = 0.411\%$.

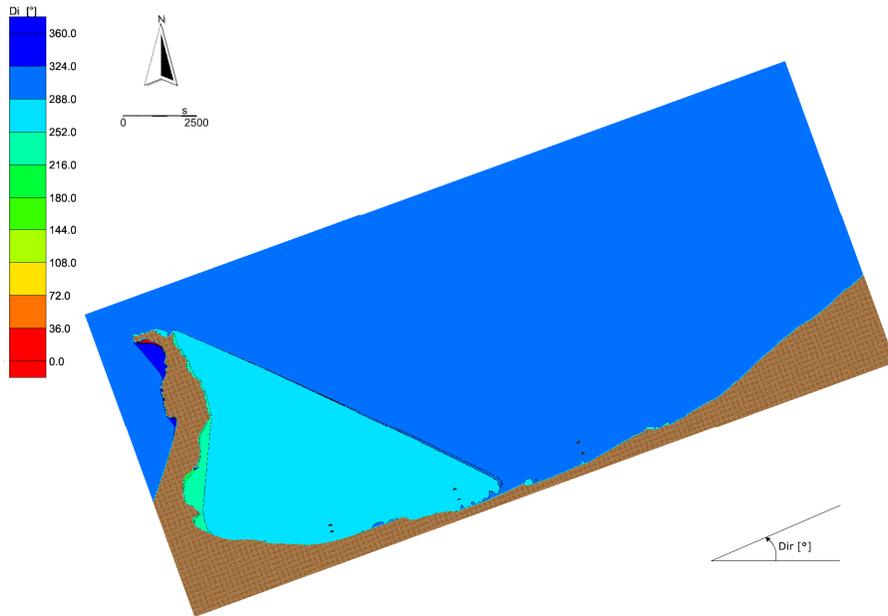


Figura C.62 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 340^\circ N$ - $f = 0.411\%$.

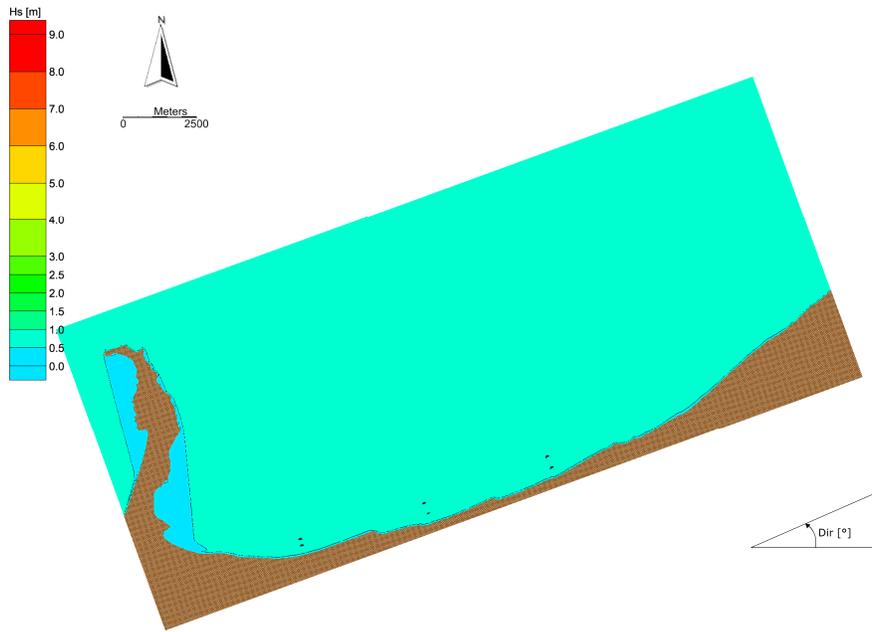


Figura C.63 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 350$ °N - $f = 0.292\%$.

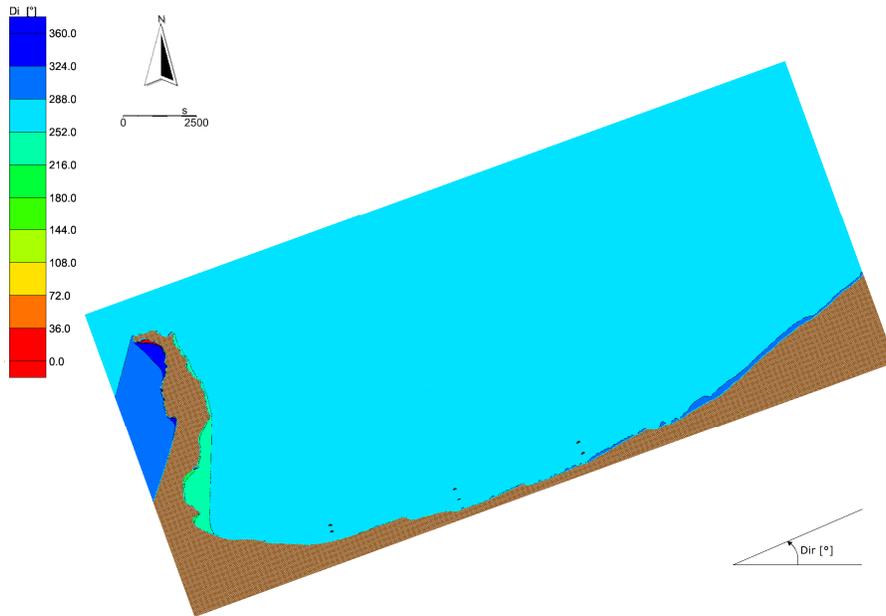


Figura C.64 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 0.75$ m - $T_p = 3.5$ s - $Dir = 350$ °N - $f = 0.292\%$.

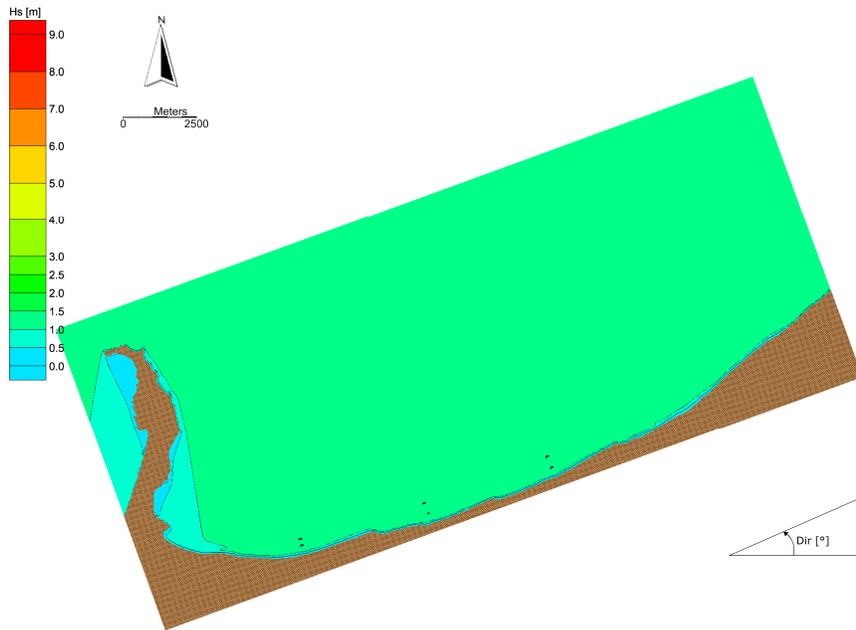


Figura C.65 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 0^\circ N$ - $f = 0.081\%$.

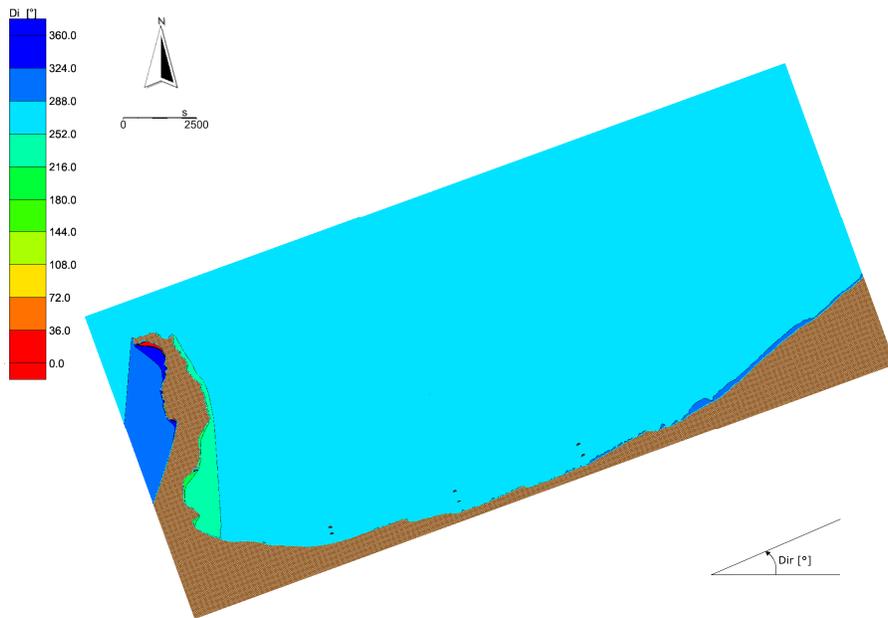


Figura C.66 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 0^\circ N$ - $f = 0.081\%$.

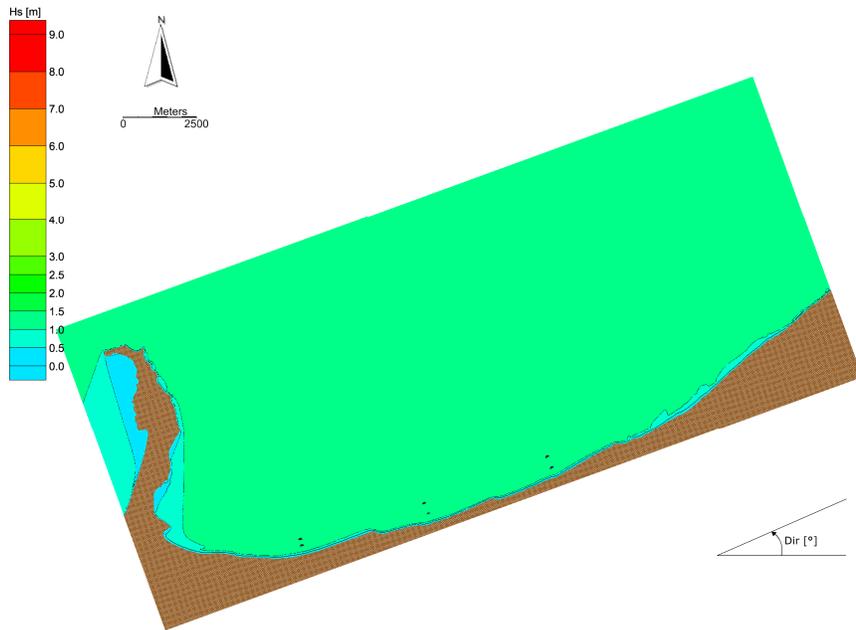


Figura C.67 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 10^\circ \text{ N}$ - $f = 0.041\%$.

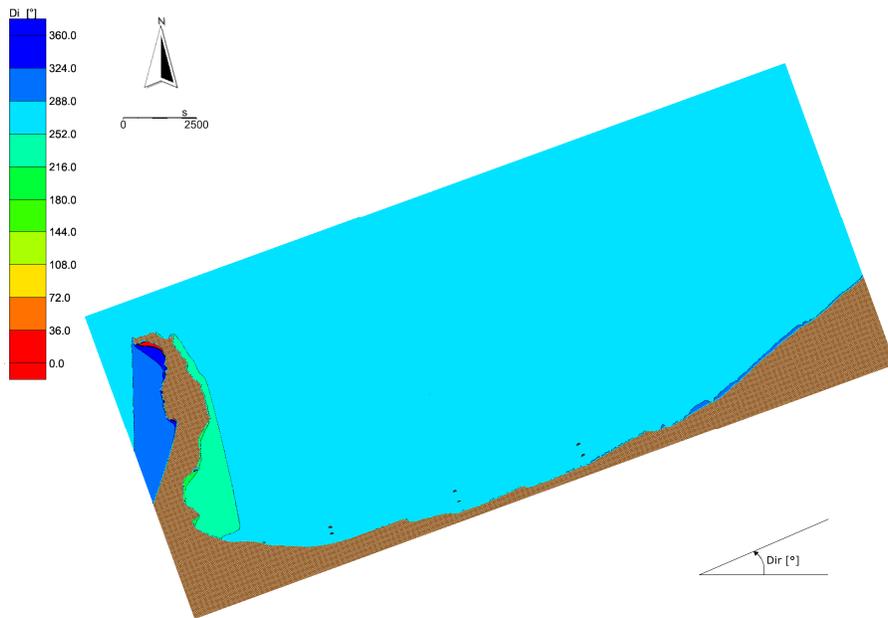


Figura C.68 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 10^\circ \text{ N}$ - $f = 0.041\%$.

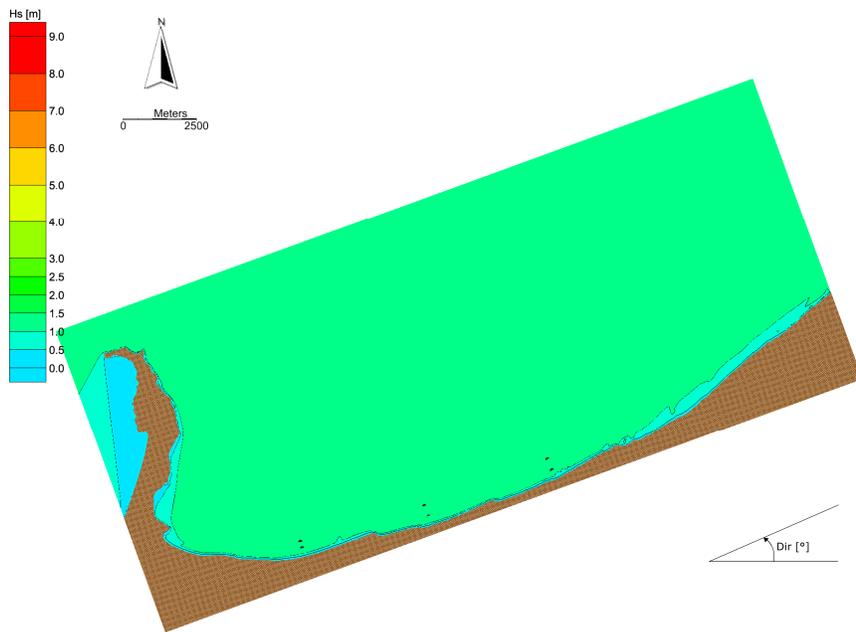


Figura C.69 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 20^\circ N$ - $f = 0.011\%$.

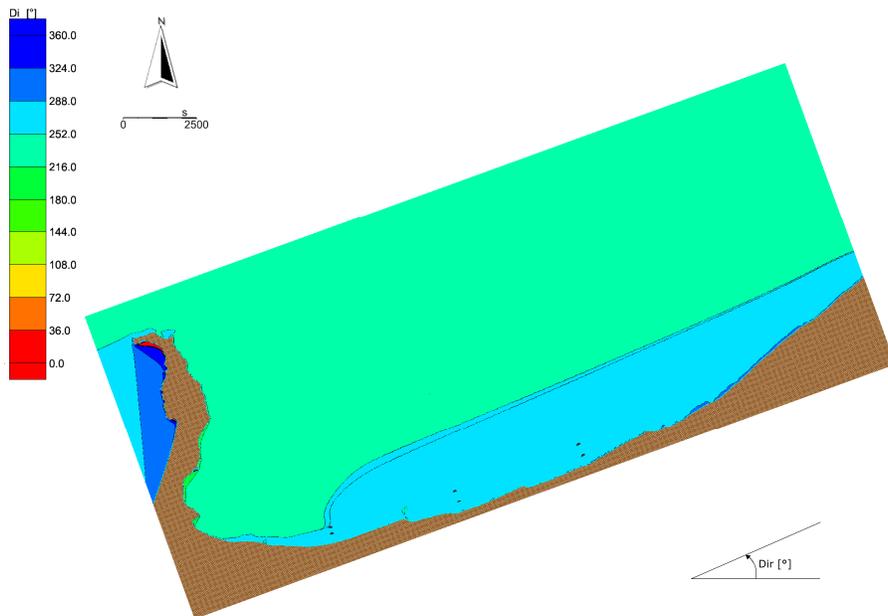


Figura C.70 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 20^\circ N$ - $f = 0.011\%$.

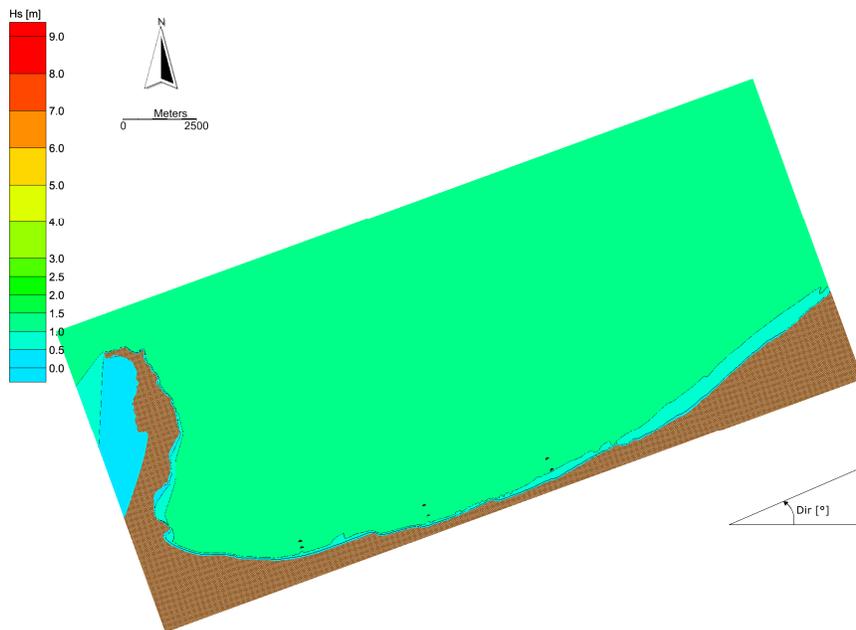


Figura C.71 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 30^\circ N$ - $f = 0.007\%$.

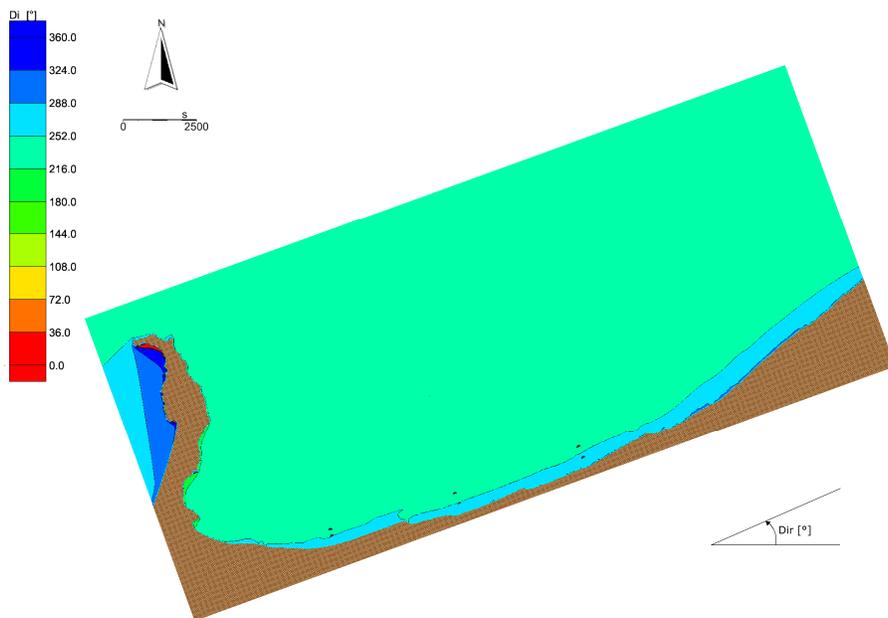


Figura C.72 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 30^\circ N$ - $f = 0.007\%$.

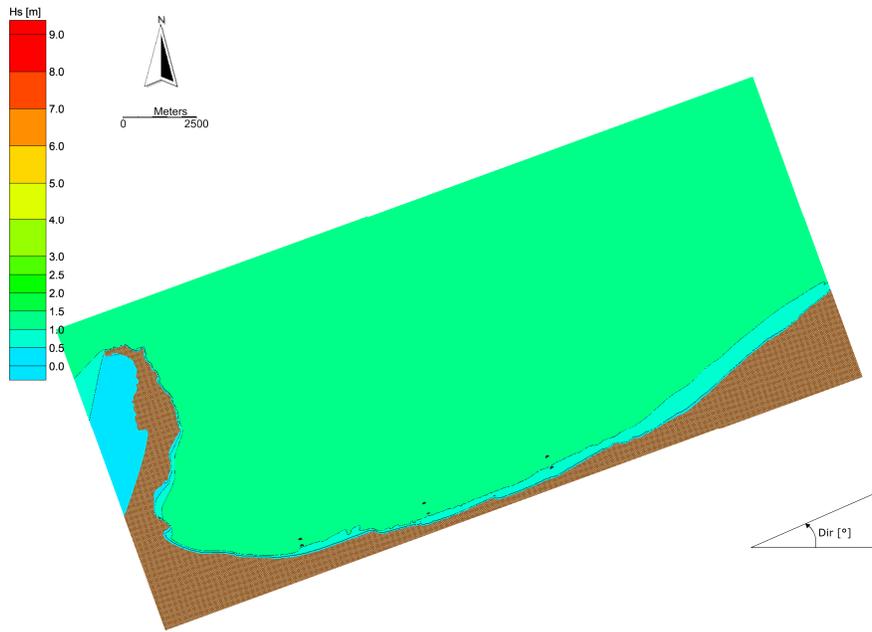


Figura C.73 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 40^\circ N$ - $f = 0.015\%$.

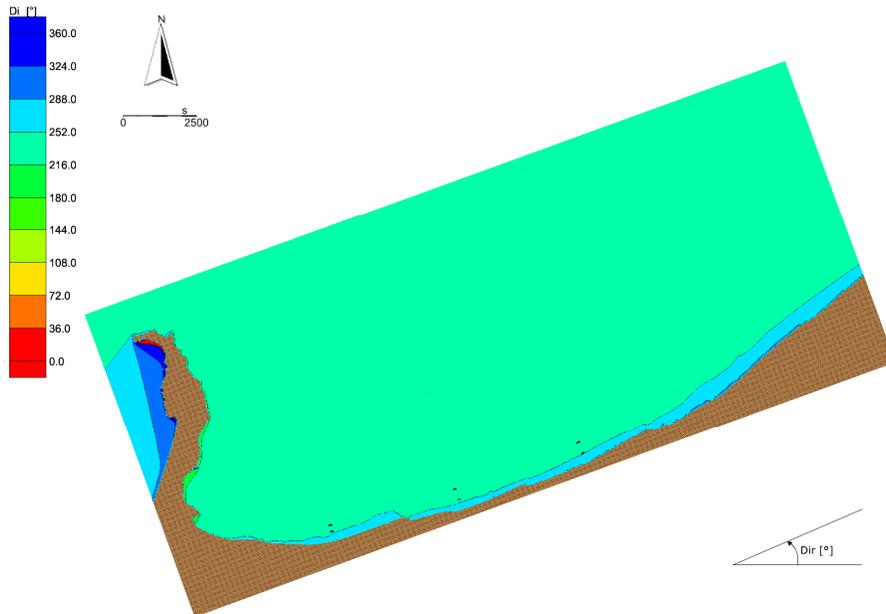


Figura C.74 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 40^\circ N$ - $f = 0.015\%$.

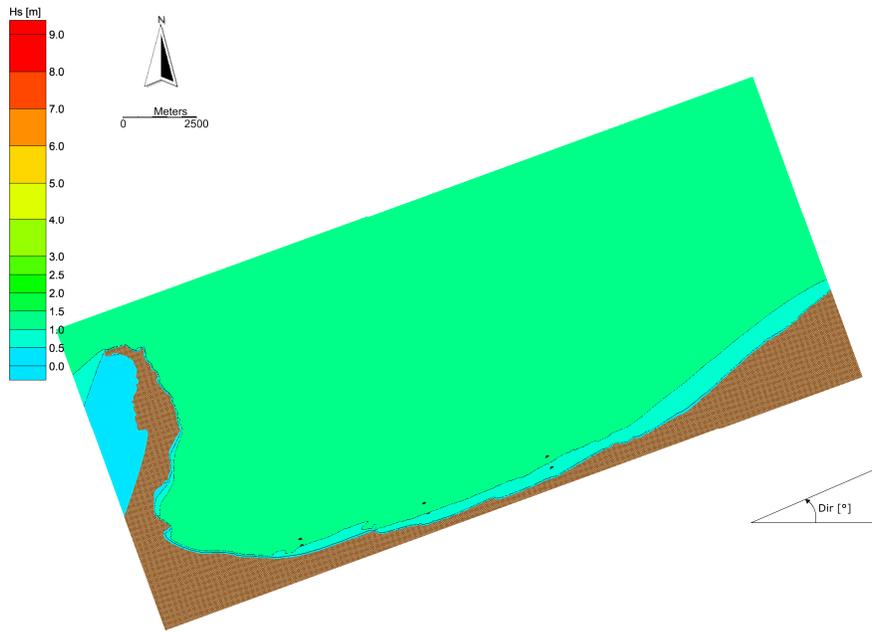


Figura C.75 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 50^\circ N$ - $f = 0.004\%$.

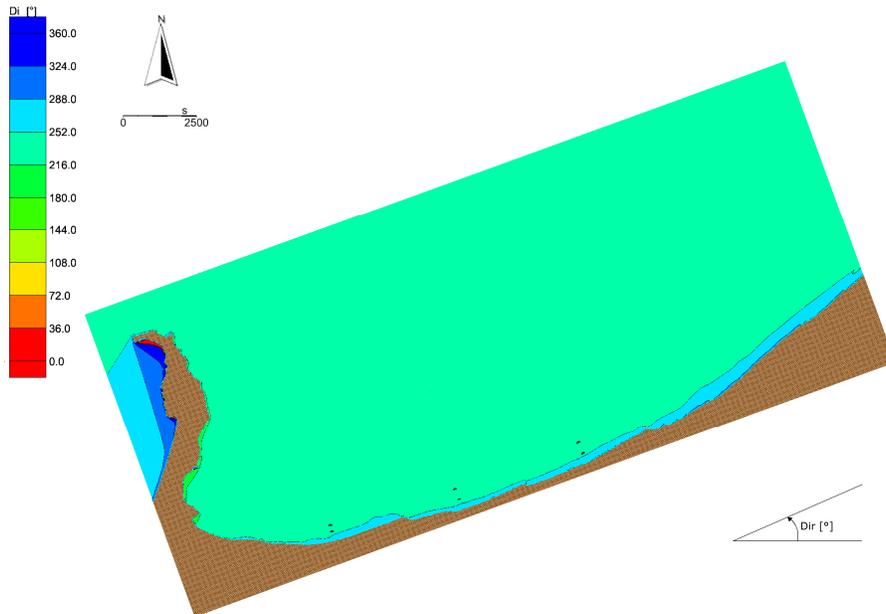


Figura C.76 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 50^\circ N$ - $f = 0.004\%$.

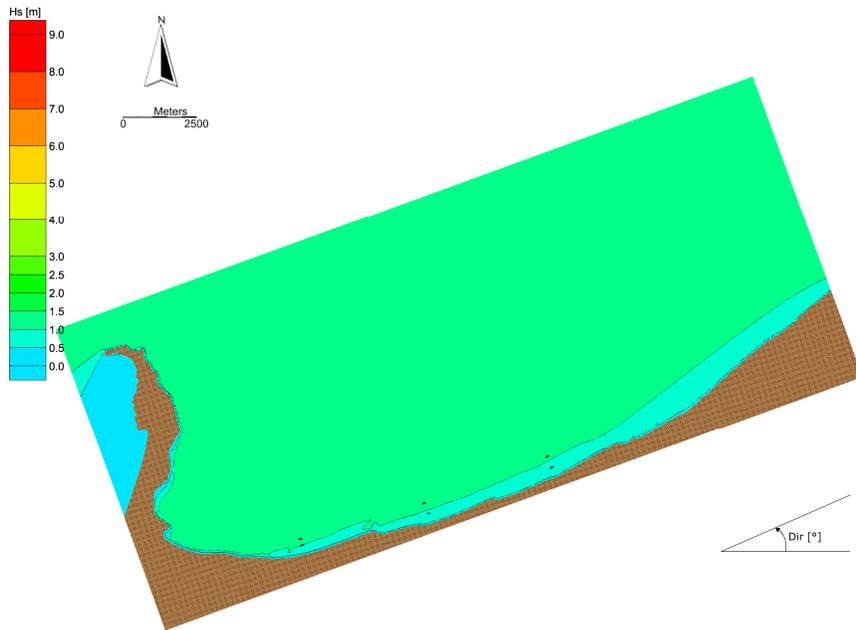


Figura C.77 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 60^\circ \text{ N}$ - $f = 0.022\%$.

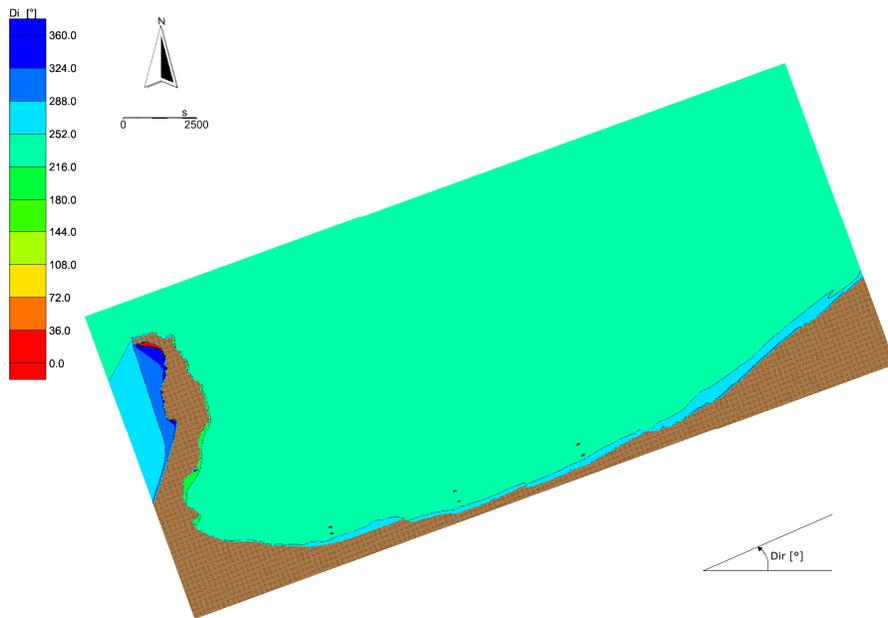


Figura C.78 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 60^\circ \text{ N}$ - $f = 0.022\%$.

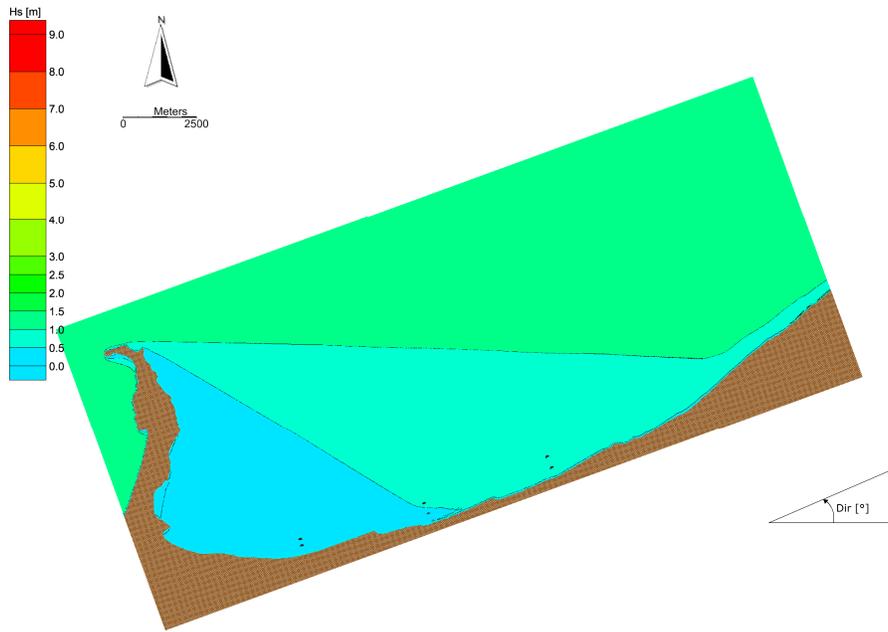


Figura C.79 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 270^\circ \text{N}$ - $f = 1.221\%$.

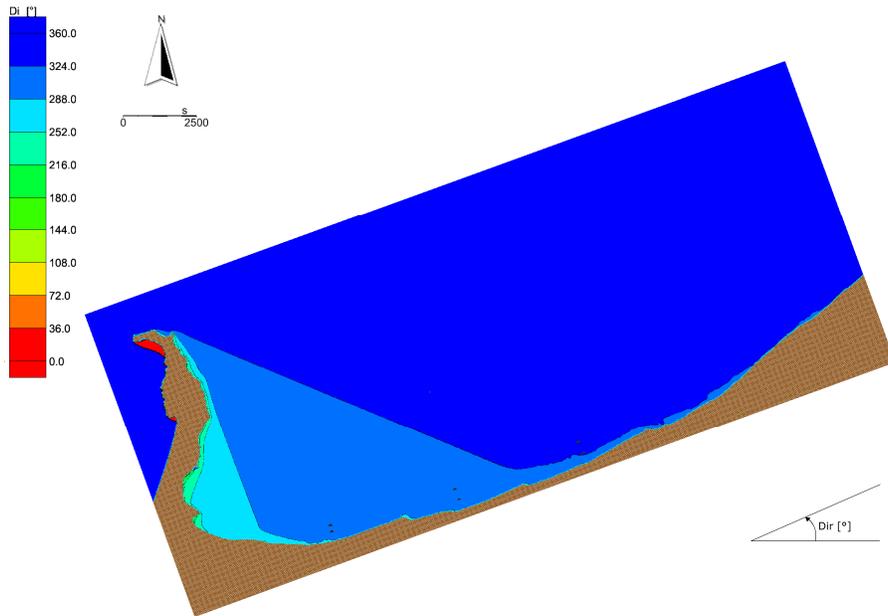


Figura C.80 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 270^\circ \text{N}$ - $f = 1.221\%$.

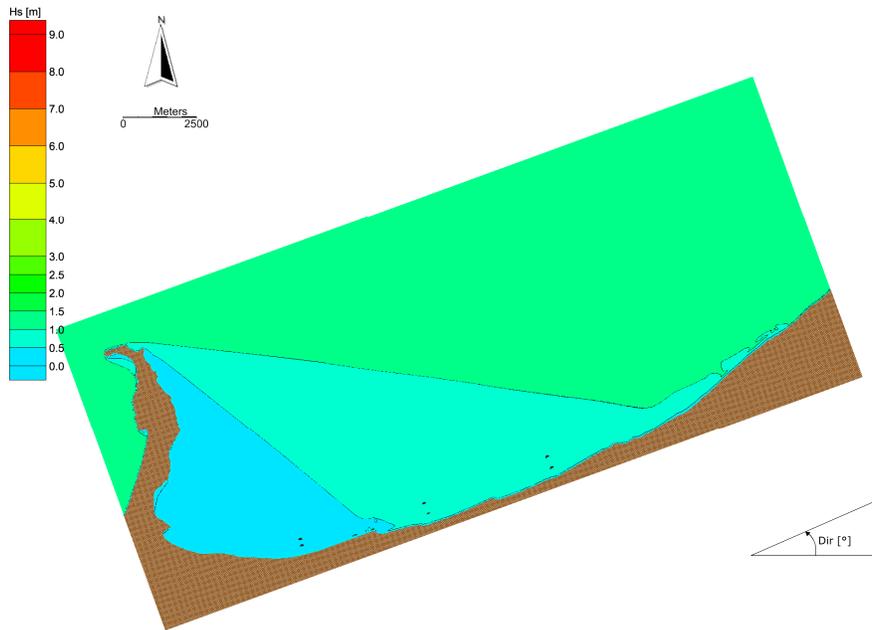


Figura C.81 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 2.654\%$.

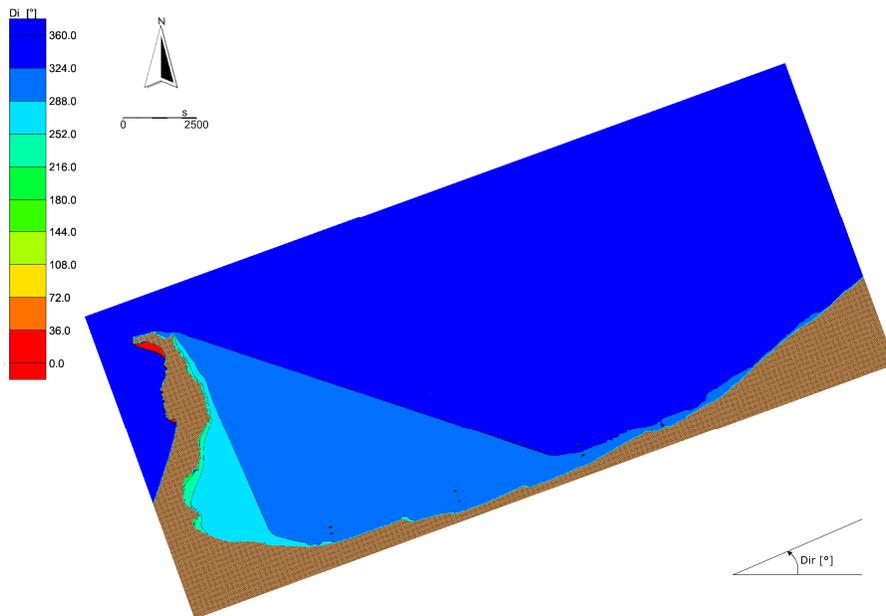


Figura C.82 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 2.654\%$.

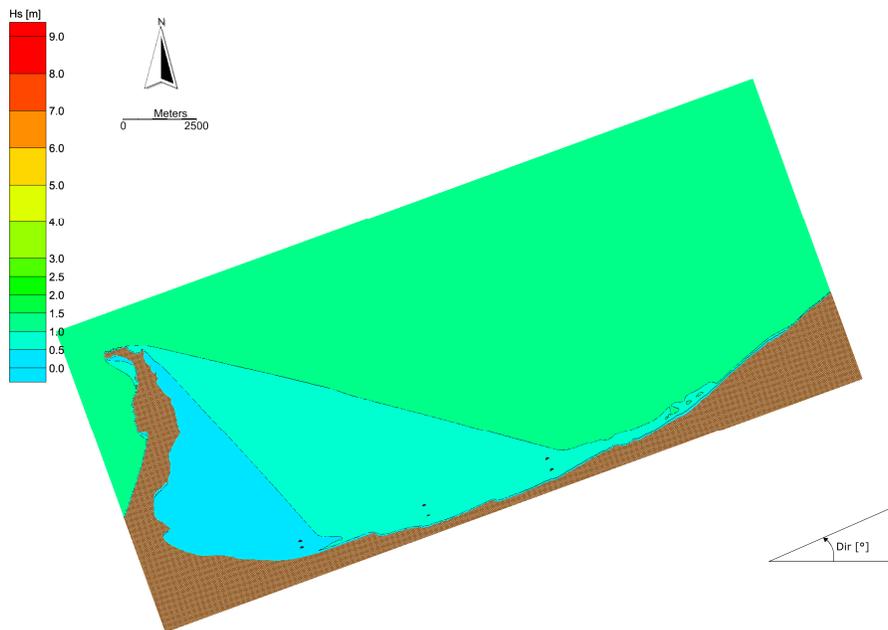


Figura C.83 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 1.821\%$.

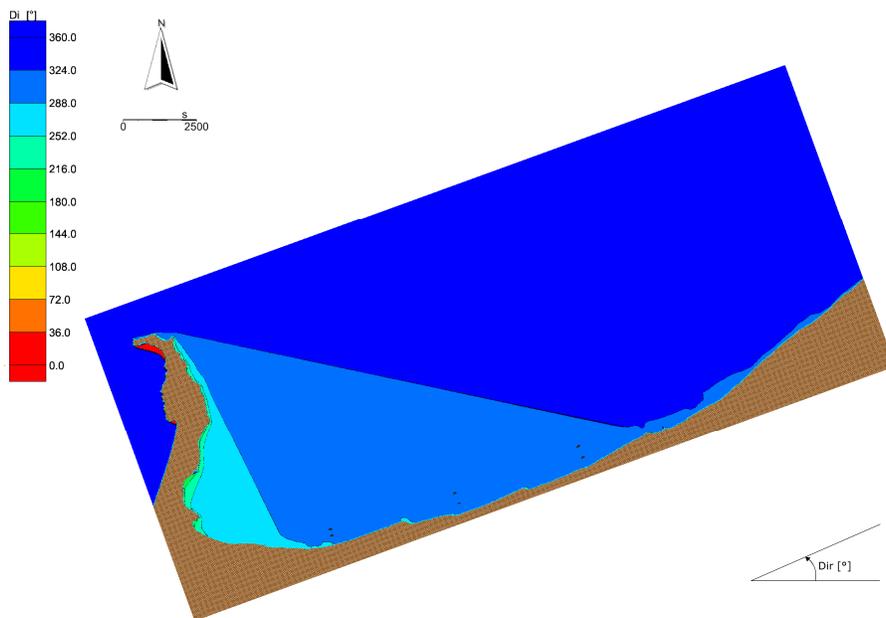


Figura C.84 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 1.821\%$.

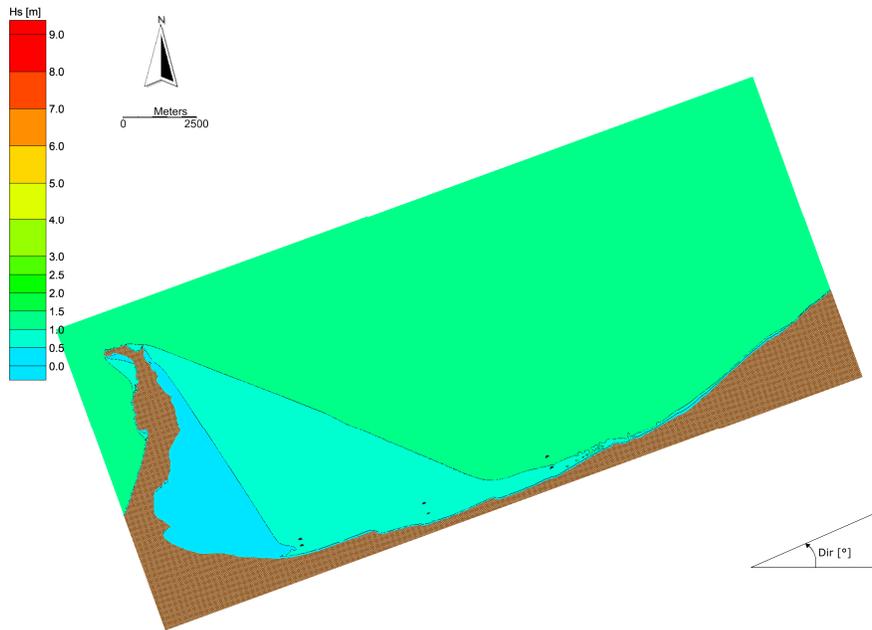


Figura C.85 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 300^\circ N$ - $f = 1.266\%$.

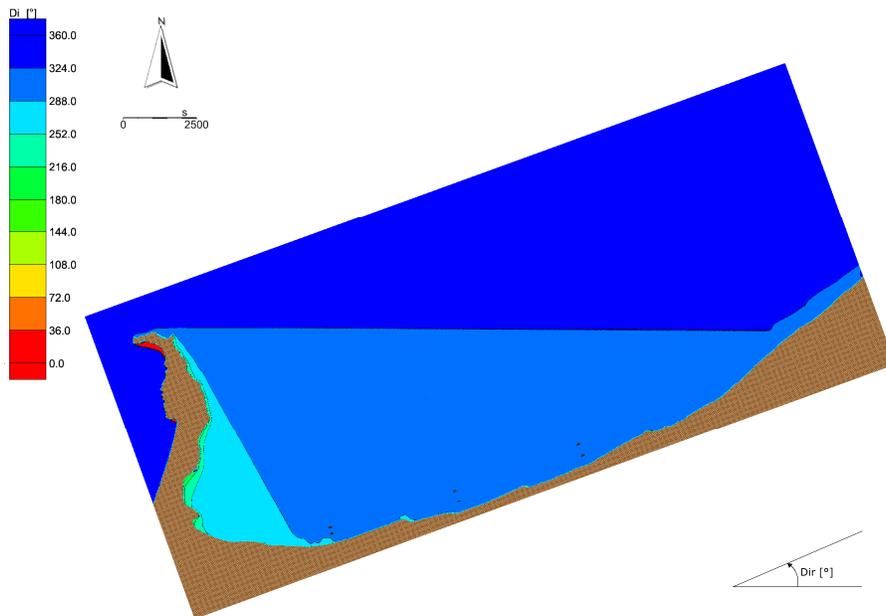


Figura C.86 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 300^\circ N$ - $f = 1.266\%$.

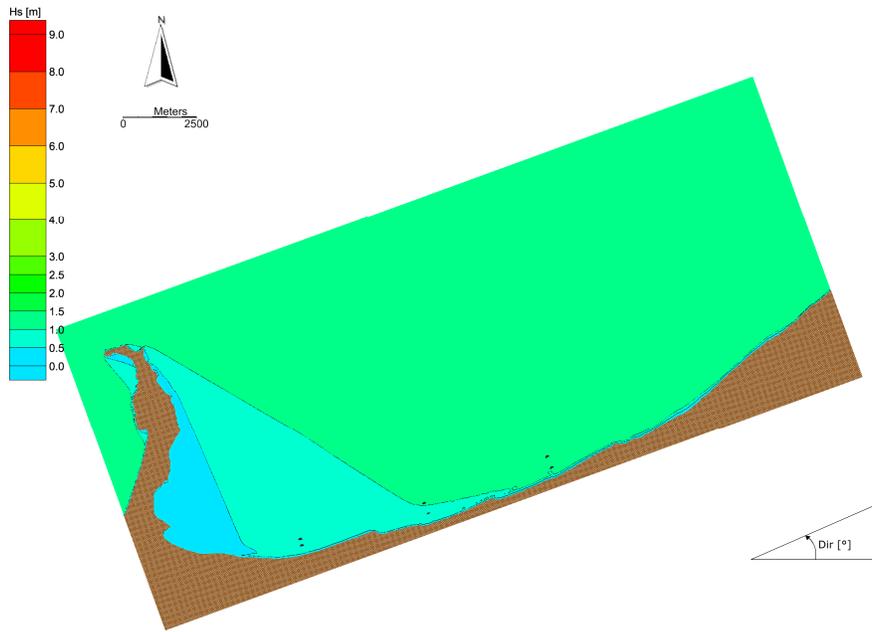


Figura C.87 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 310^\circ N$ - $f = 0.5\%$.

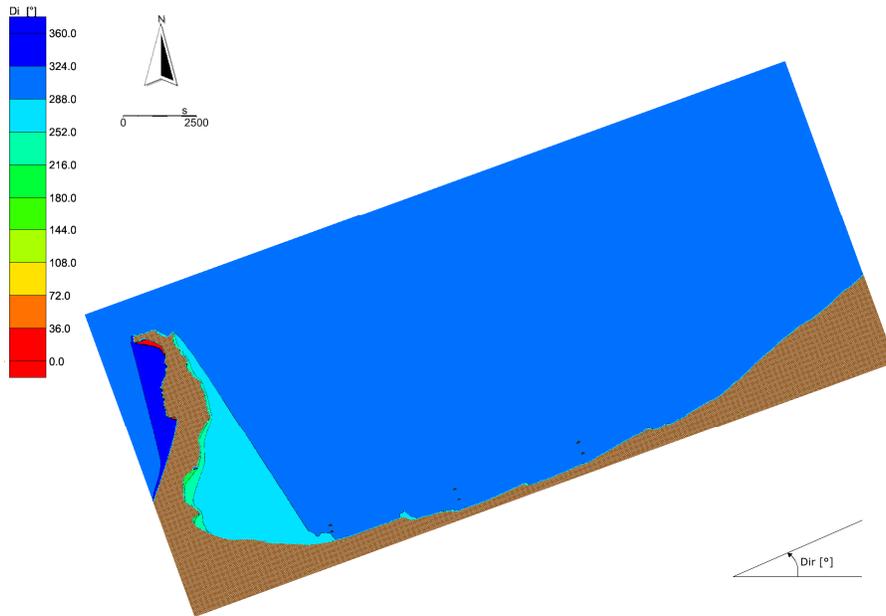


Figura C.88 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 310^\circ N$ - $f = 0.5\%$.

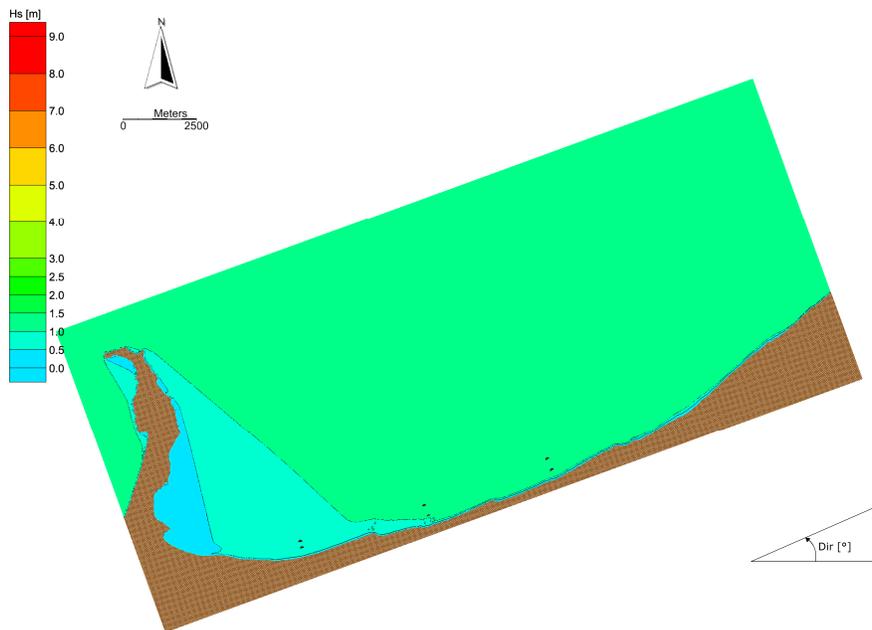


Figura C.89 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 320$ °N - $f = 0.303\%$.

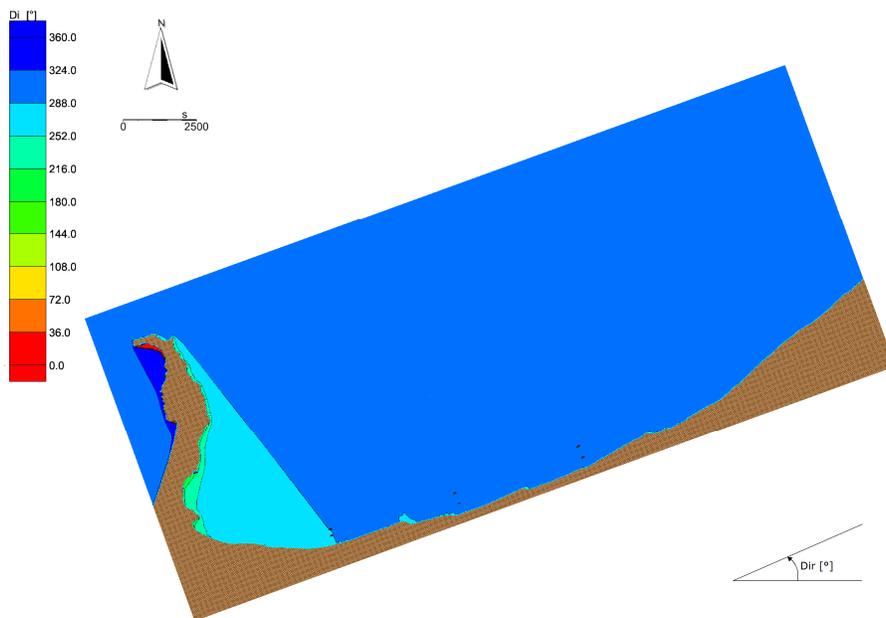


Figura C.90 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 320$ °N - $f = 0.303\%$.

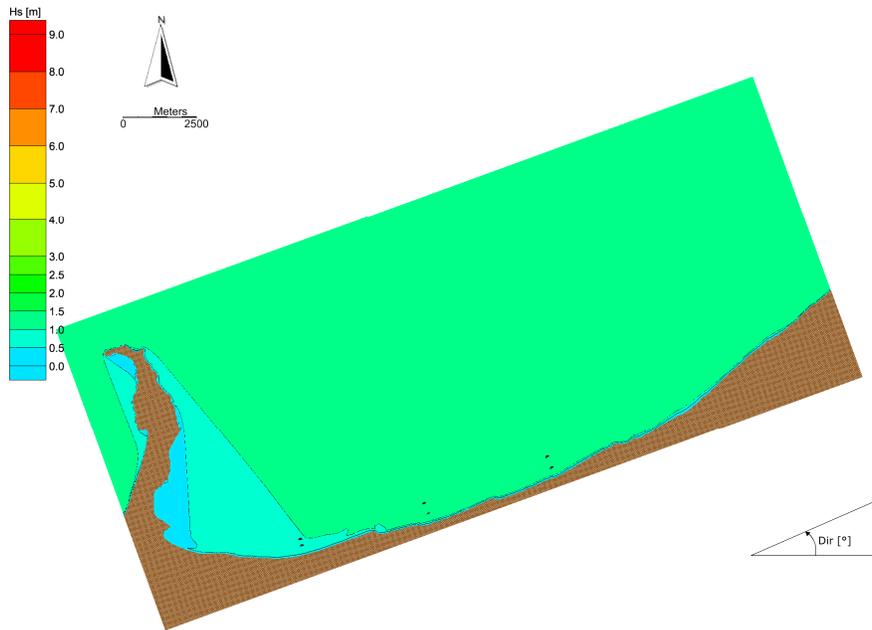


Figura C.91 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 330^\circ N$ - $f = 0.278\%$.

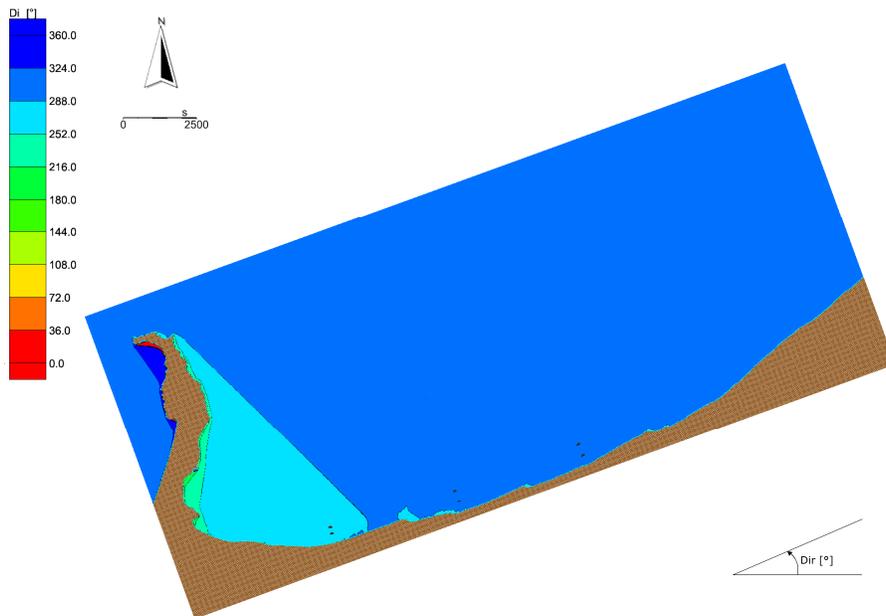


Figura C.92 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 330^\circ N$ - $f = 0.278\%$.

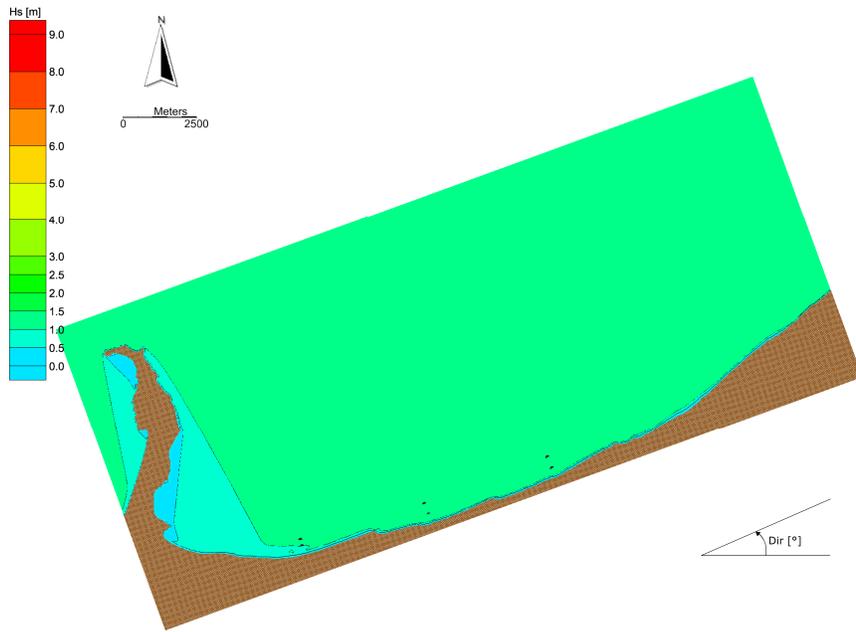


Figura C.93 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 340^\circ N$ - $f = 0.2\%$.

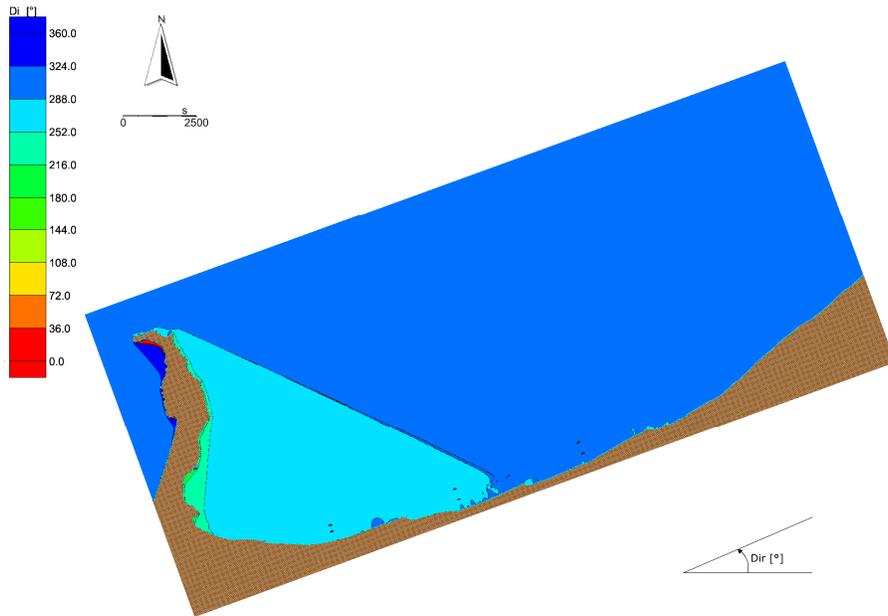


Figura C.94 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 340^\circ N$ - $f = 0.2\%$.

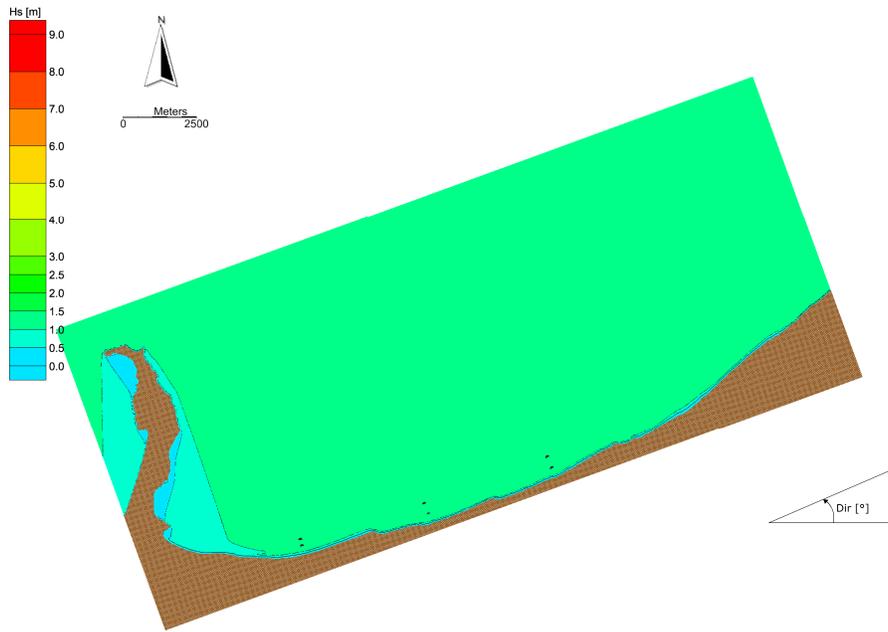


Figura C.95 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 350^\circ \text{N}$ - $f = 0.081\%$.

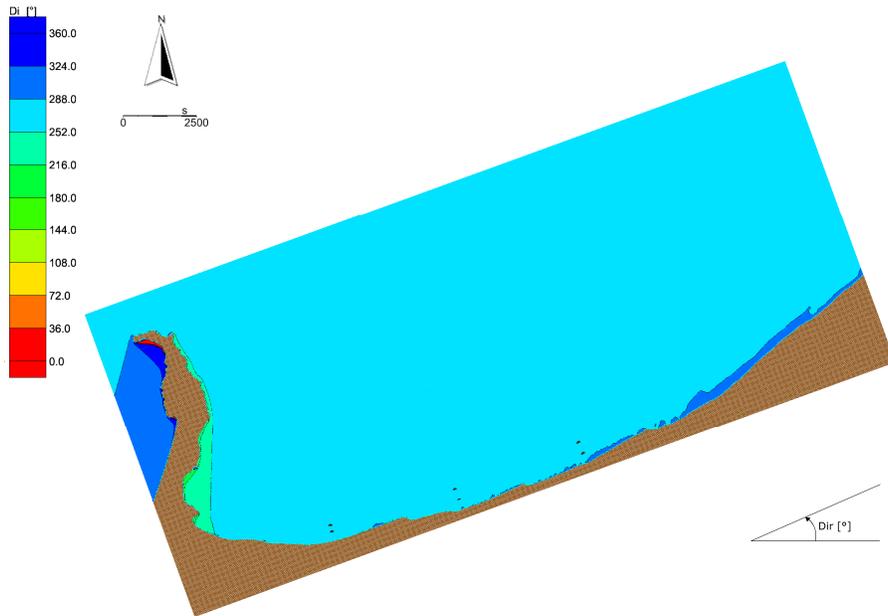


Figura C.96 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.25 \text{ m}$ - $T_p = 4.9 \text{ s}$ - $Dir = 350^\circ \text{N}$ - $f = 0.081\%$.

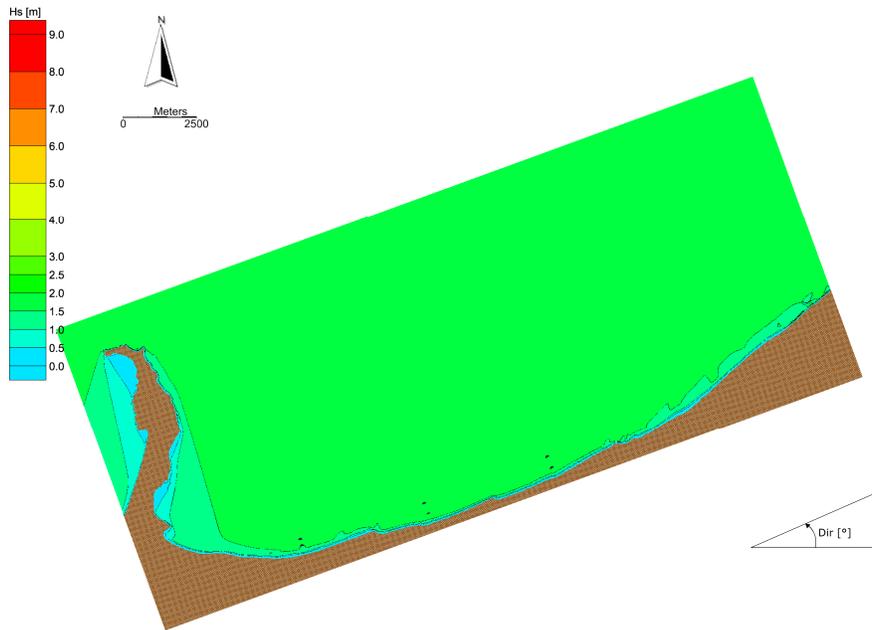


Figura C.97 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 0^\circ \text{N}$ - $f = 0.063\%$.

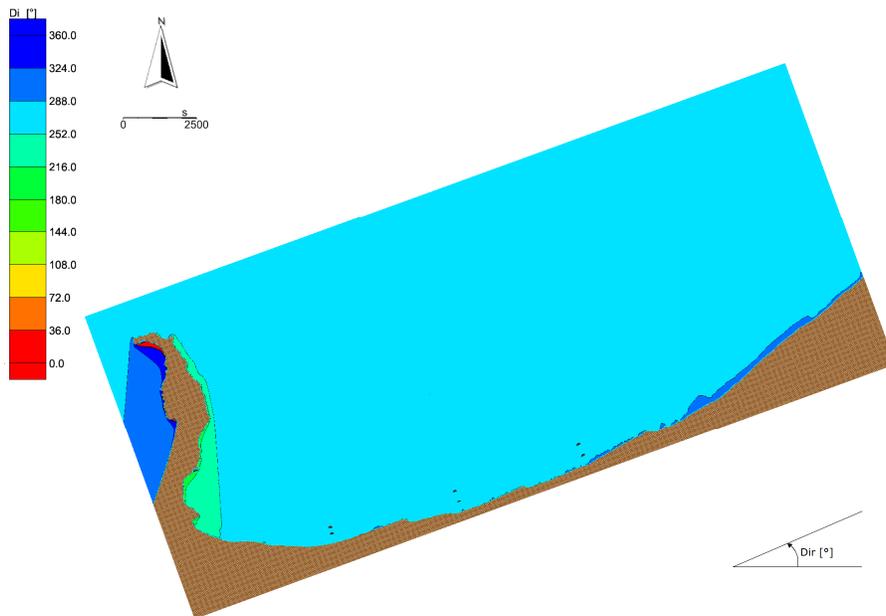


Figura C.98 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 0^\circ \text{N}$ - $f = 0.063\%$.

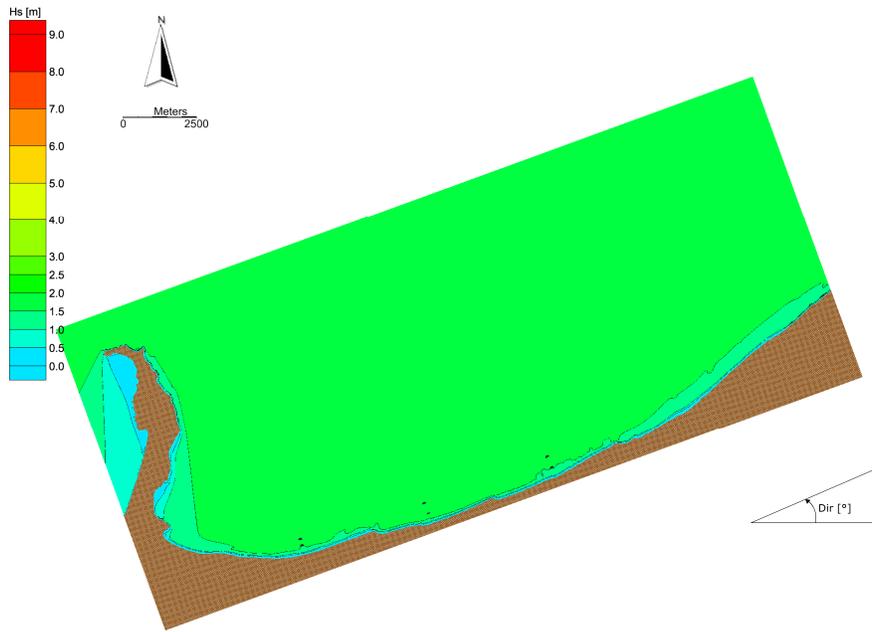


Figura C.99 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 10^\circ \text{N}$ - $f = 0.019\%$.

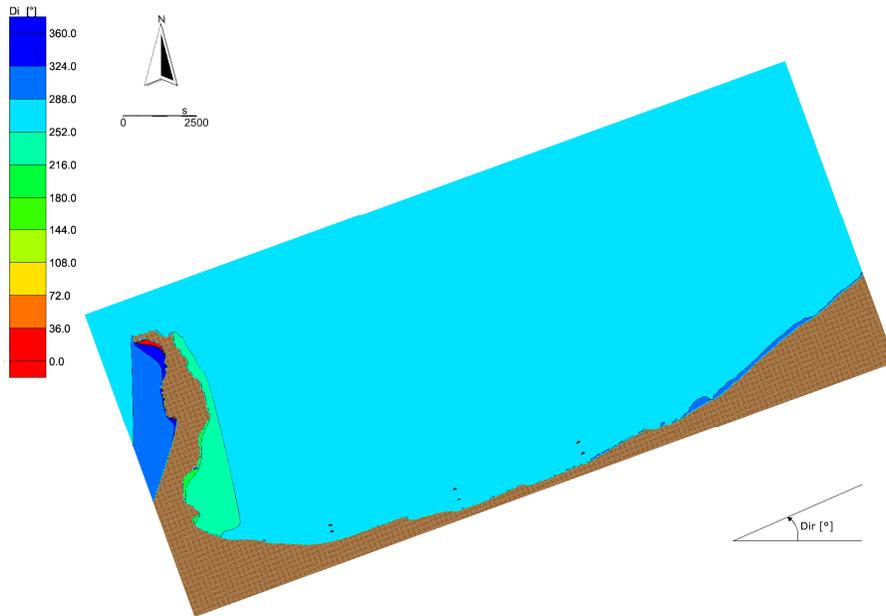


Figura C.100 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 10^\circ \text{N}$ - $f = 0.019\%$.

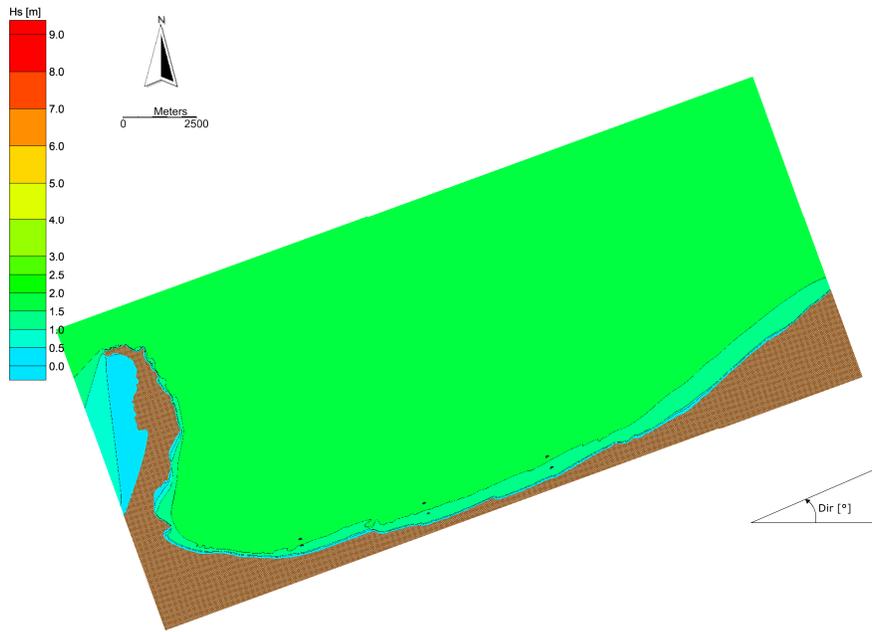


Figura C.101 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 30^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.

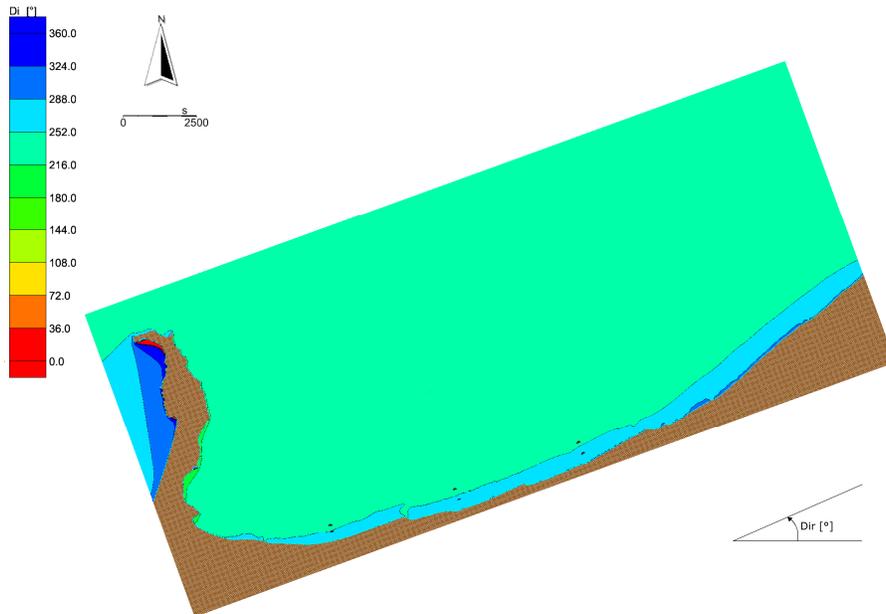


Figura C.102 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $\text{Dir} = 30^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.

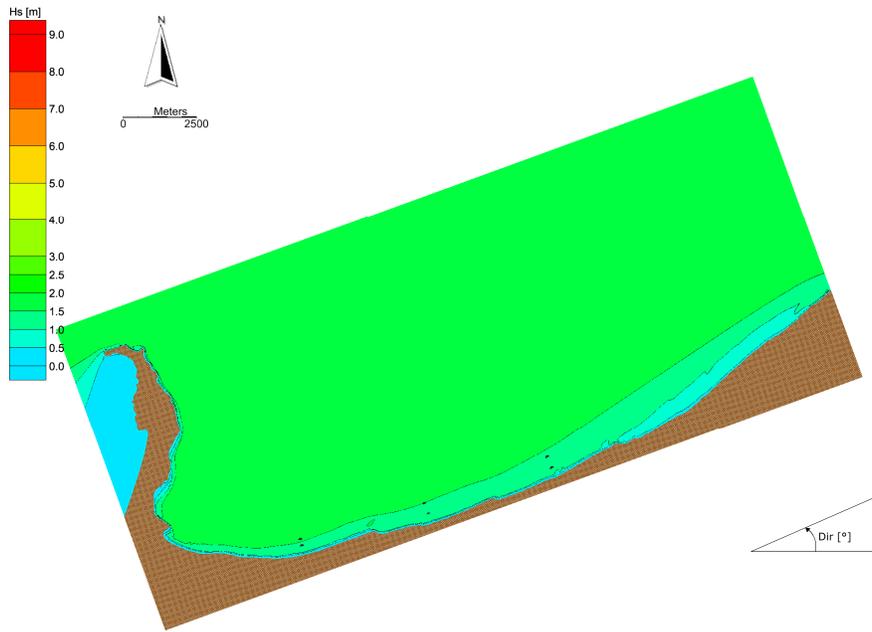


Figura C.103 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 60^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.

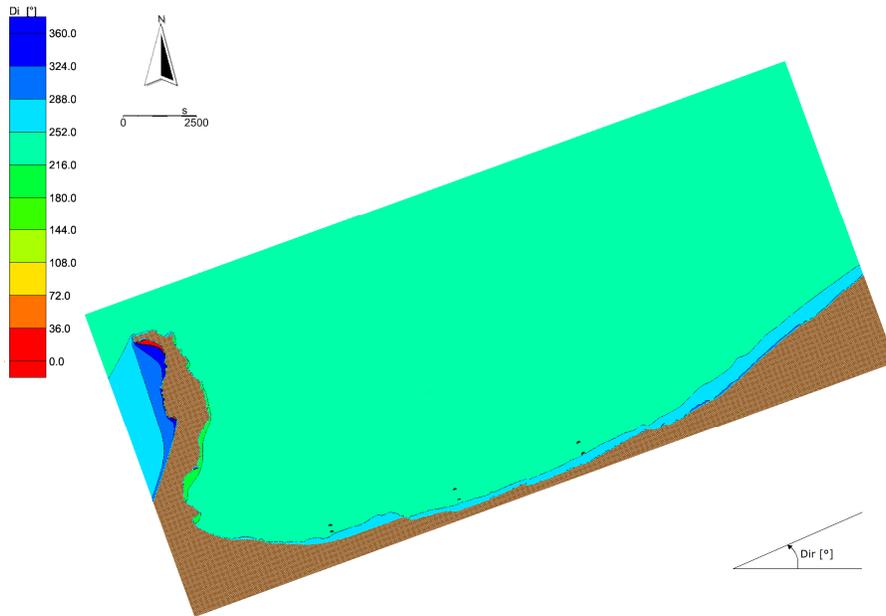


Figura C.104 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 60^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.

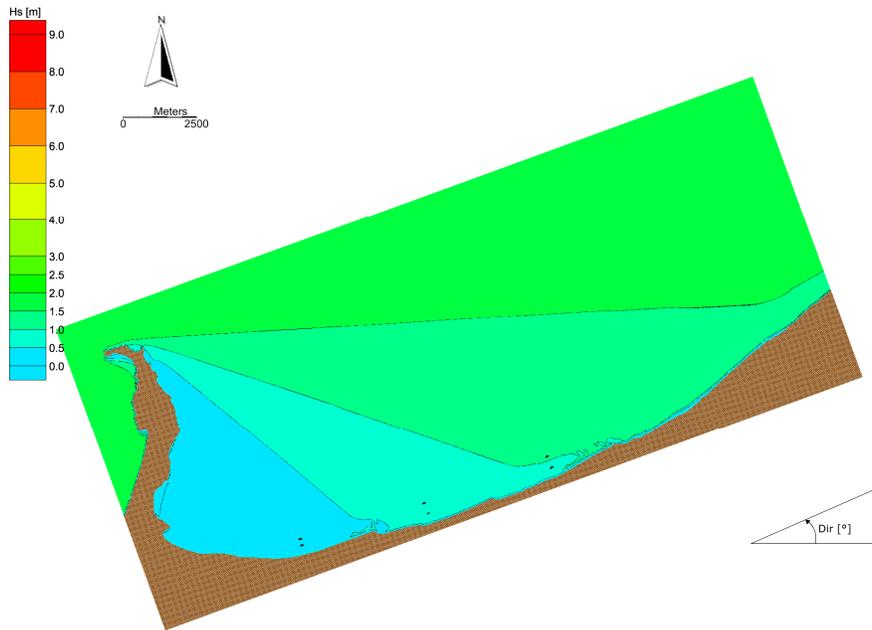


Figura C.105 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - $Dir = 270^\circ N$ - $f = 0.681\%$.

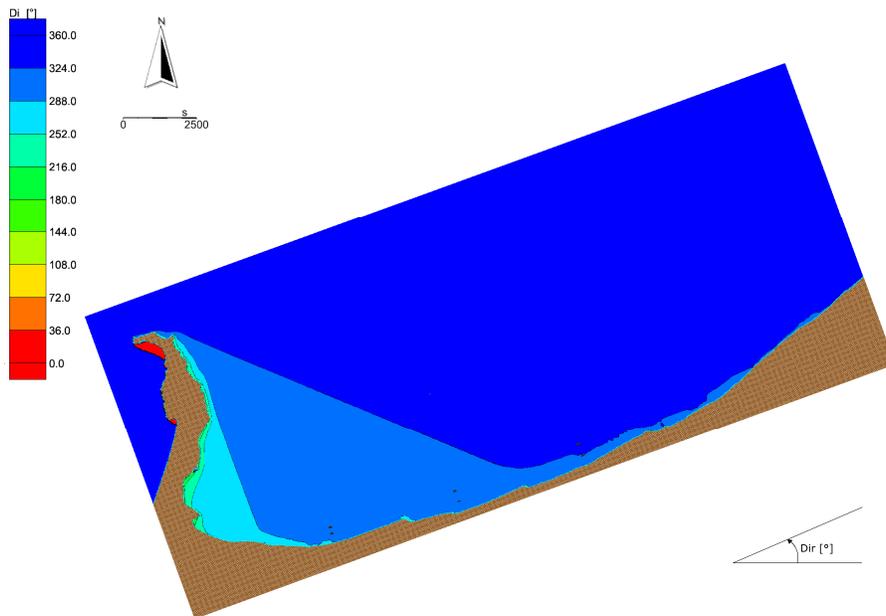


Figura C.106 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75$ m - $T_p = 5.4$ s - $Dir = 270^\circ N$ - $f = 0.681\%$.

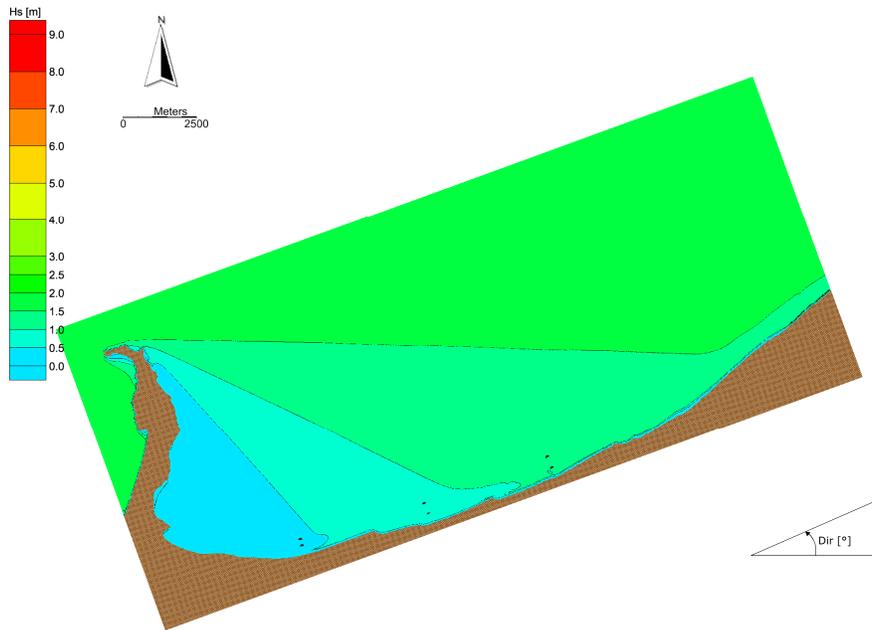


Figura C.107 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 280^\circ \text{N}$ - $f = 1.369\%$.

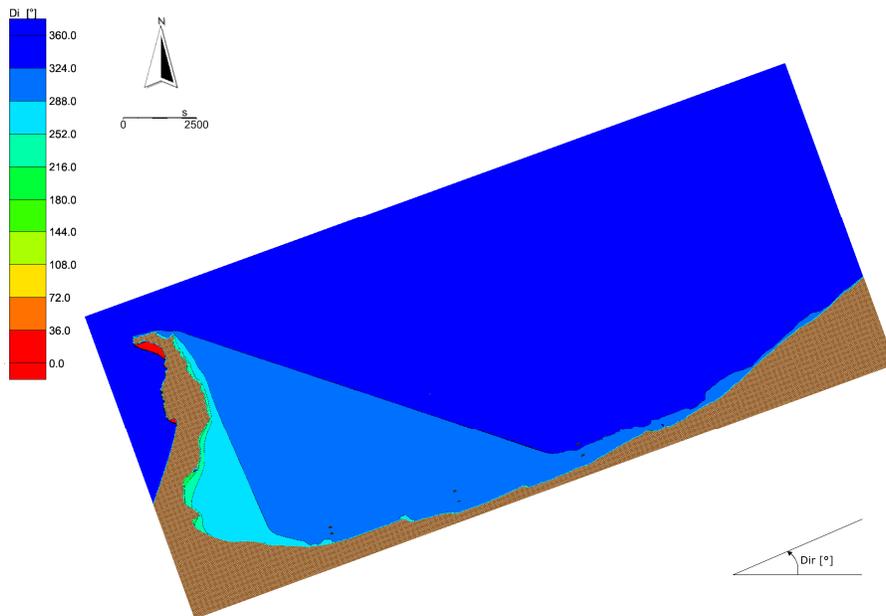


Figura C.108 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 280^\circ \text{N}$ - $f = 1.369\%$.

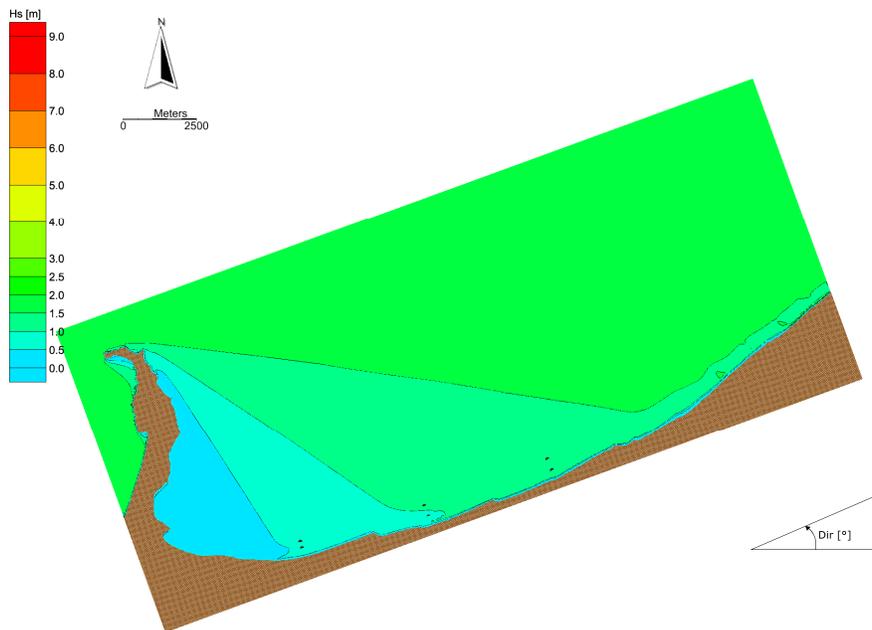


Figura C.109 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 290^\circ \text{N}$ - $f = 0.751\%$.

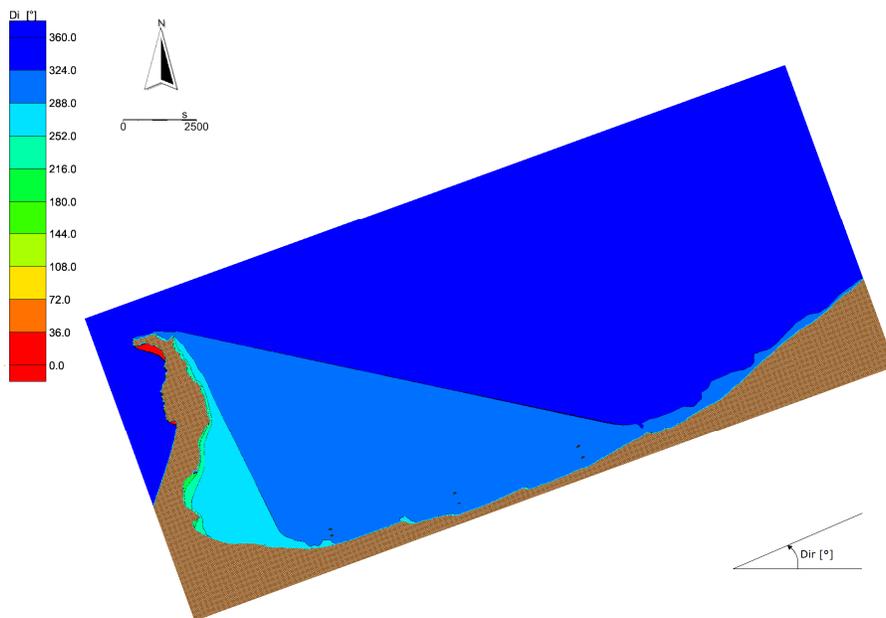


Figura C.110 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 290^\circ \text{N}$ - $f = 0.751\%$.

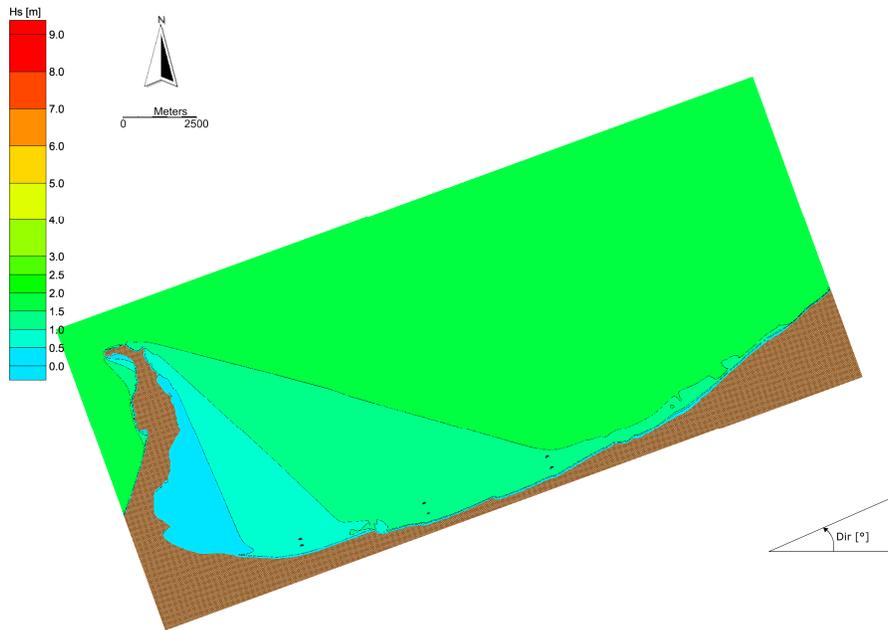


Figura C.111 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 300^\circ \text{N}$ - $f = 0.459\%$.

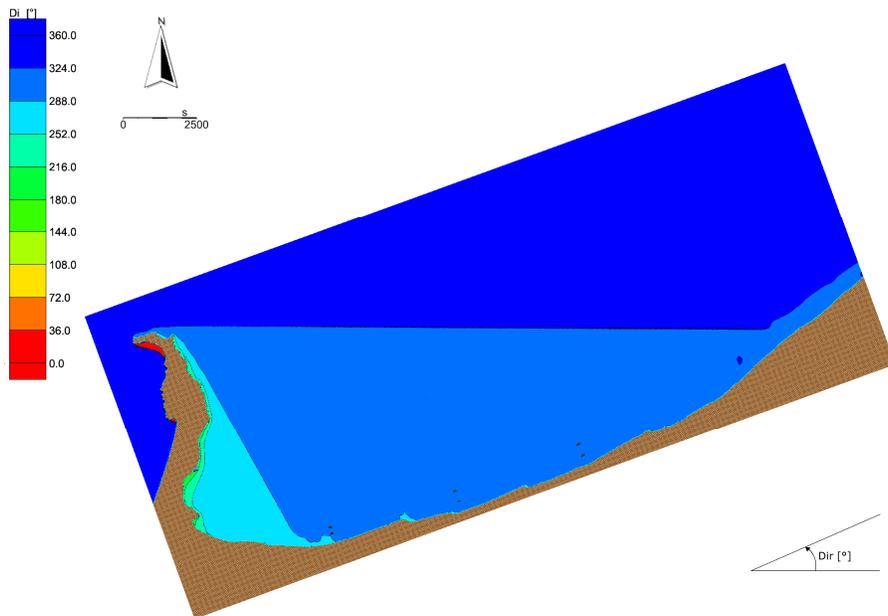


Figura C.112 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 300^\circ \text{N}$ - $f = 0.459\%$.

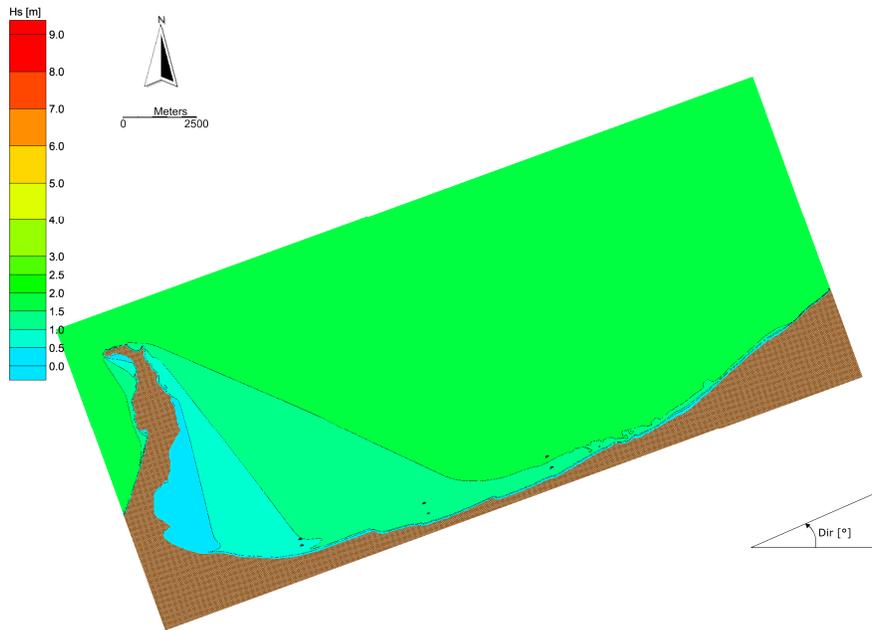


Figura C.113 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 310^\circ \text{N}$ - $f = 0.226\%$.

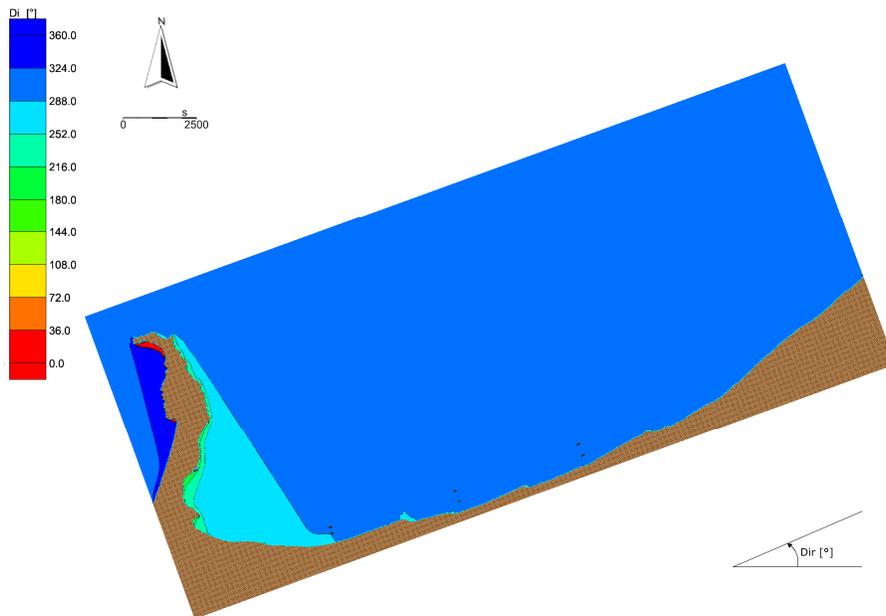


Figura C.114 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 310^\circ \text{N}$ - $f = 0.226\%$.

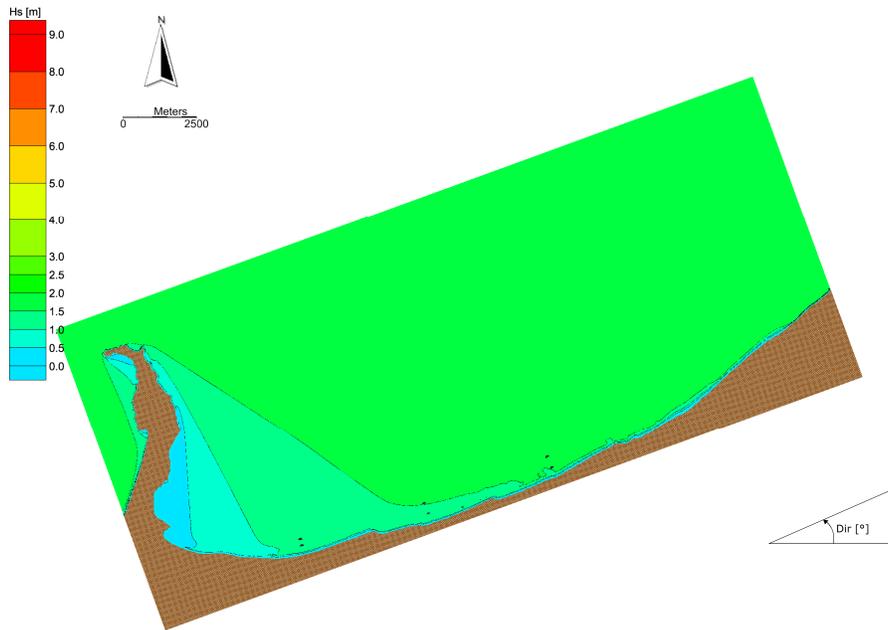


Figura C.115 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 320^\circ \text{N}$ - $f = 0.189\%$.

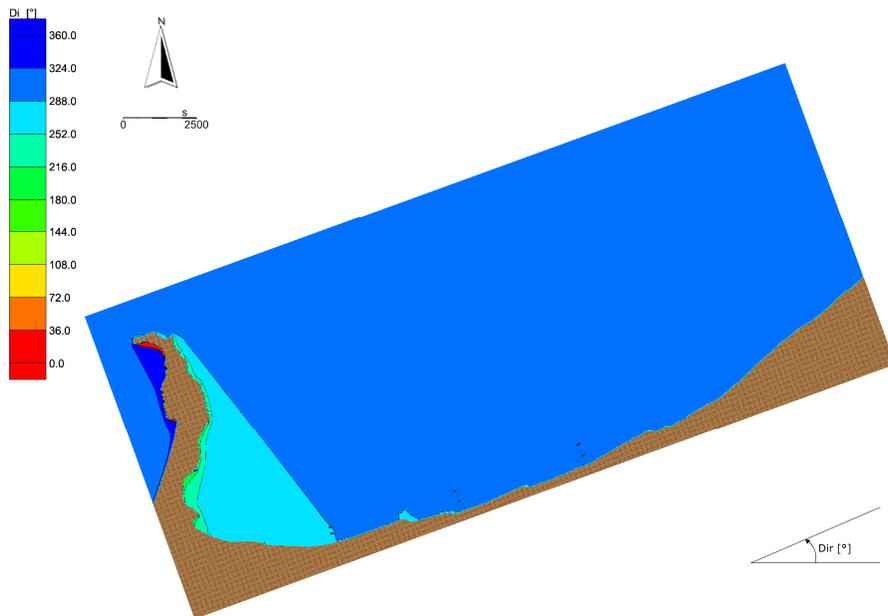


Figura C.116 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 320^\circ \text{N}$ - $f = 0.189\%$.

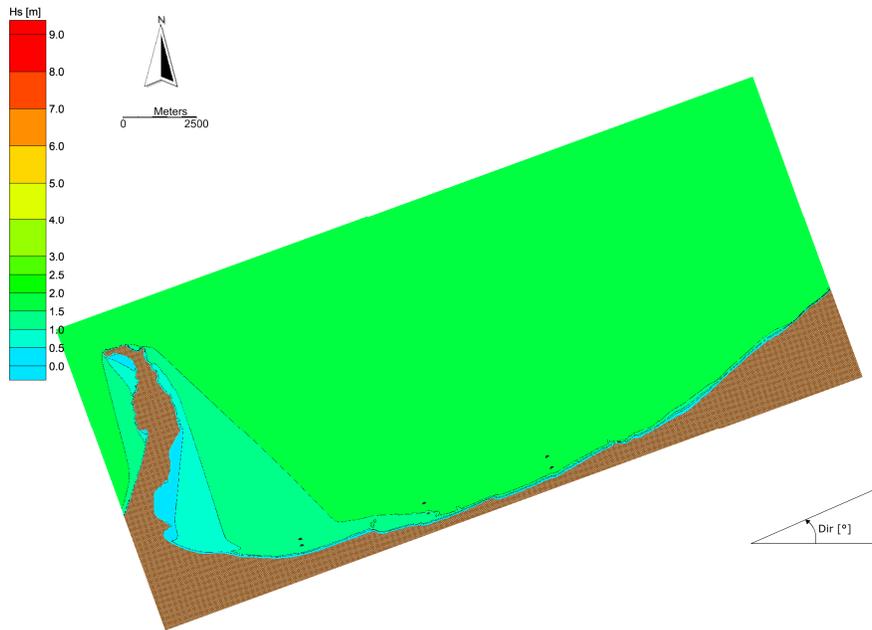


Figura C.117 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 330^\circ \text{N}$ - $f = 0.093\%$.

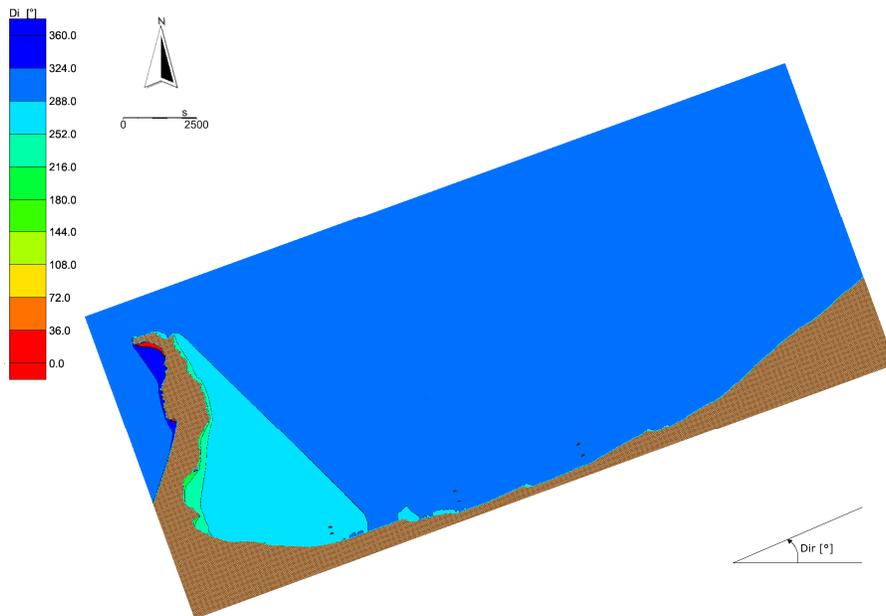


Figura C.118 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 330^\circ \text{N}$ - $f = 0.093\%$.

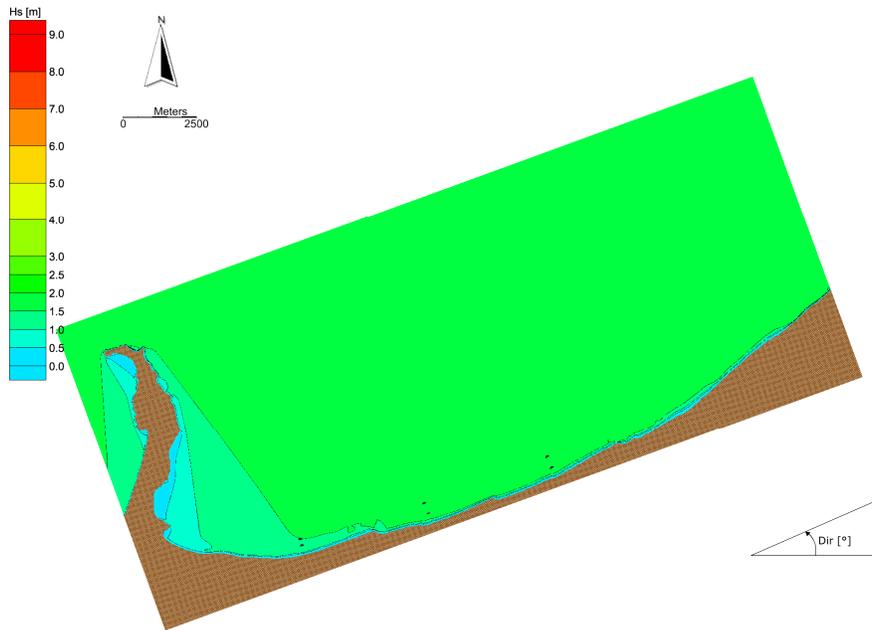


Figura C.119 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 340^\circ \text{N}$ - $f = 0.067\%$.

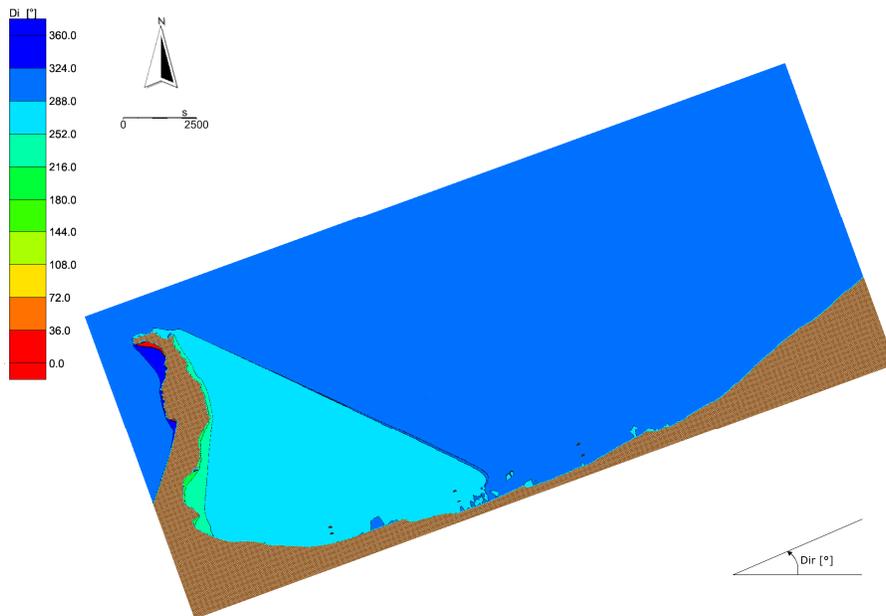


Figura C.120 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 340^\circ \text{N}$ - $f = 0.067\%$.

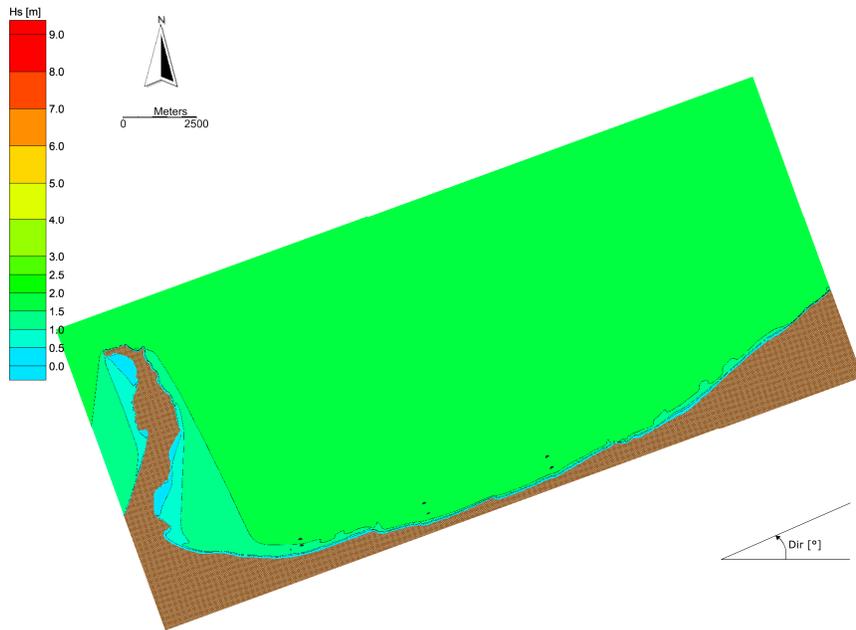


Figura C.121 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 350^\circ \text{N}$ - $f = 0.019\%$.

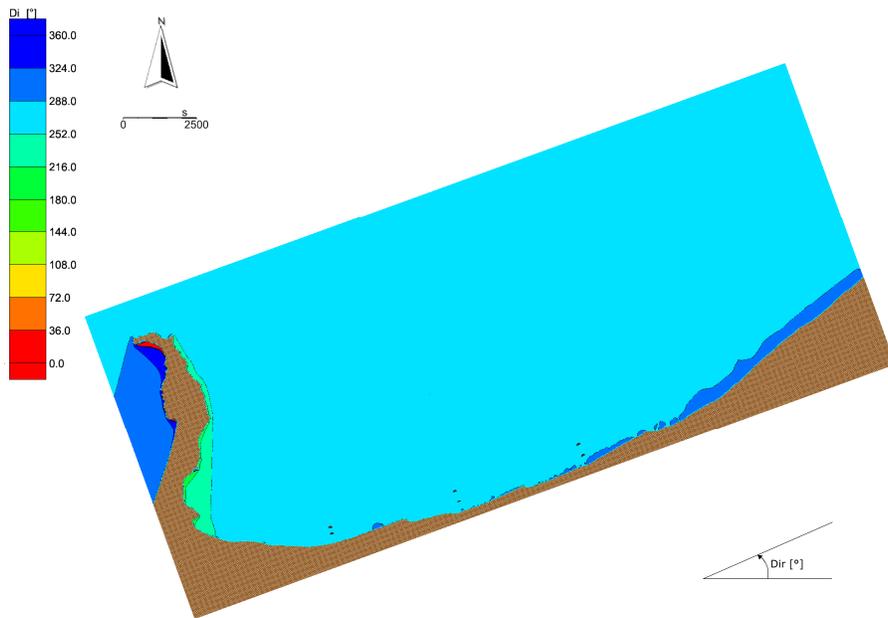


Figura C.122 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 1.75 \text{ m}$ - $T_p = 5.4 \text{ s}$ - $Dir = 350^\circ \text{N}$ - $f = 0.019\%$.

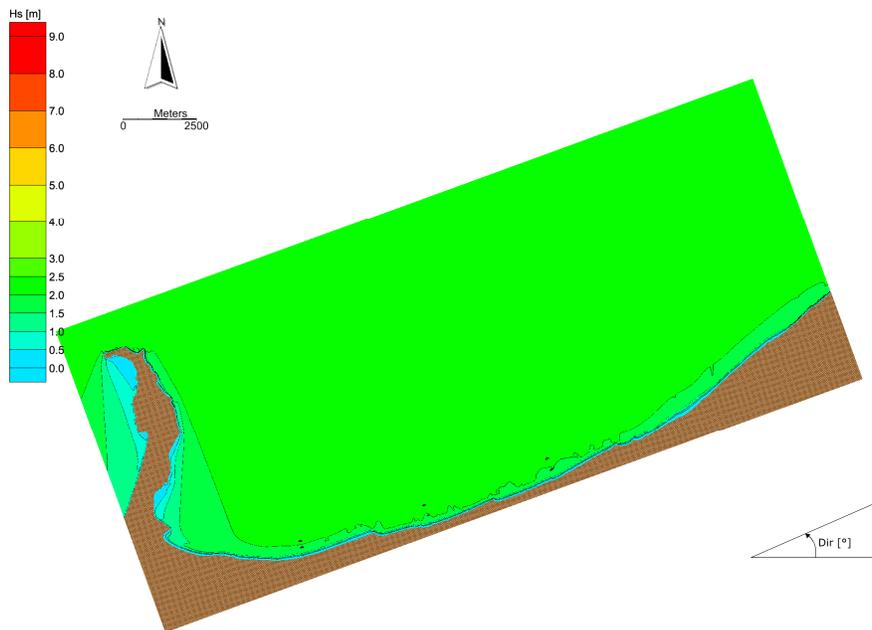


Figura C.123 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 0^\circ N$ - $f = 0.007\%$.

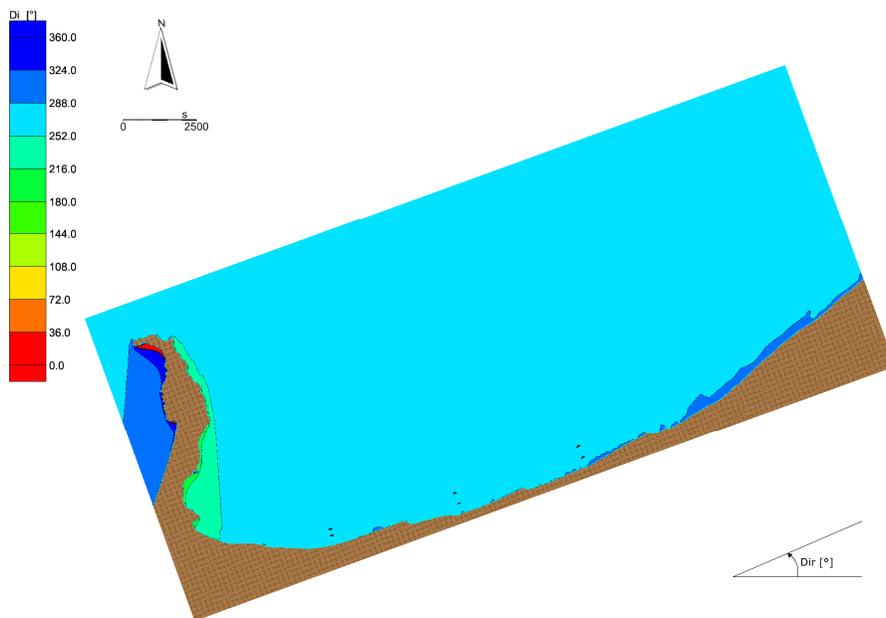


Figura C.124 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 0^\circ N$ - $f = 0.007\%$.

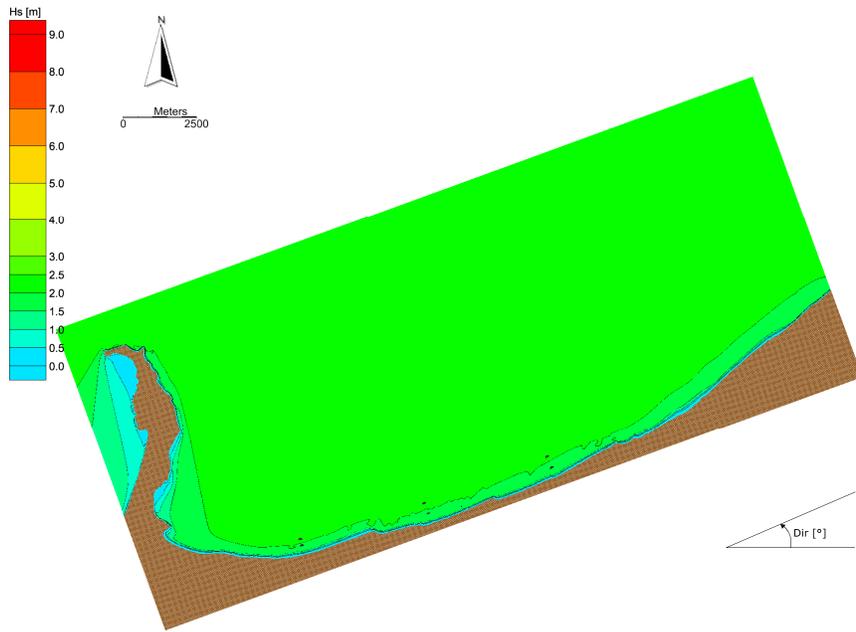


Figura C.125 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 10^\circ N$ - $f = 0.007\%$.

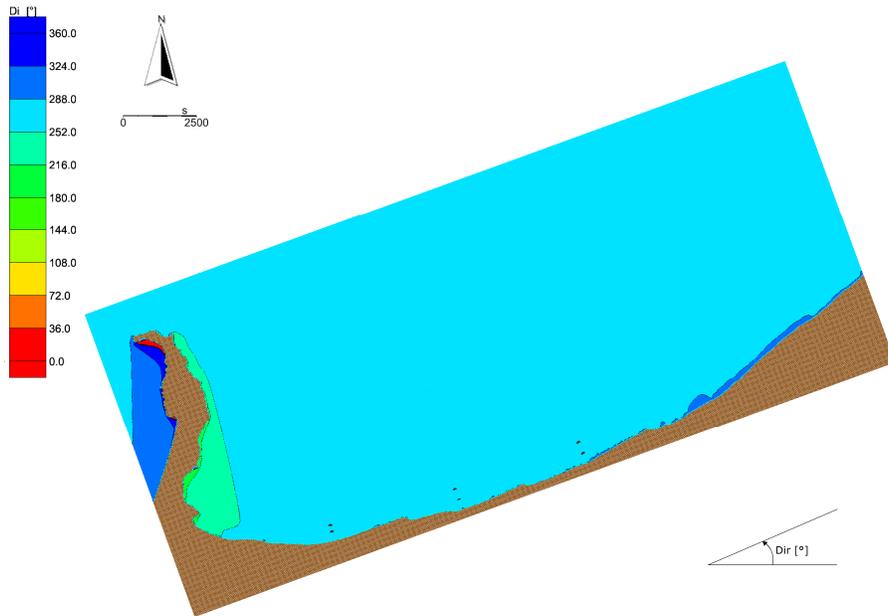


Figura C.126 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 10^\circ N$ - $f = 0.007\%$.

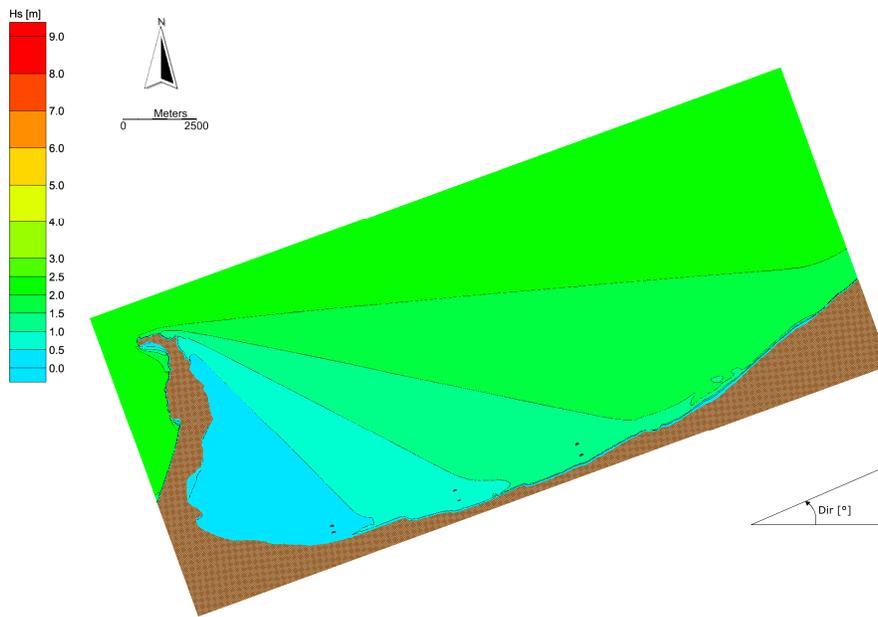


Figura C.127 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s= 2.25$ m - $T_p= 6.09$ s - $Dir= 270$ °N - $f = 0.329\%$.

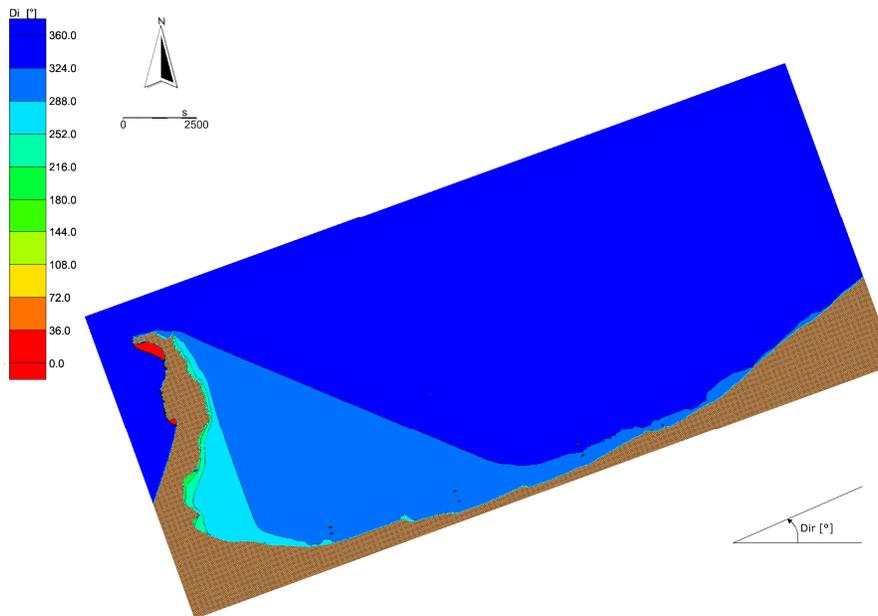


Figura C.128 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s= 2.25$ m - $T_p= 6.09$ s - $Dir= 270$ °N - $f = 0.329\%$.

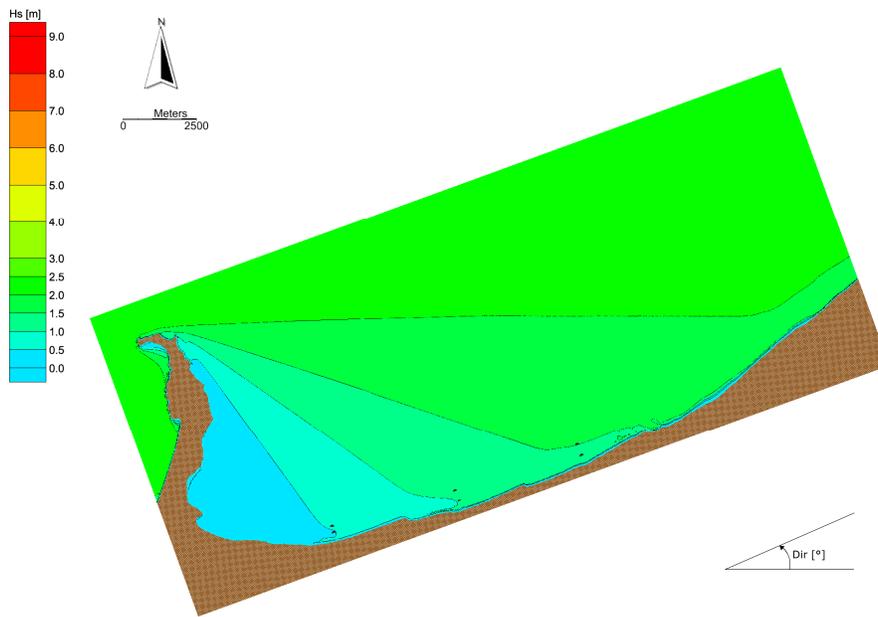


Figura C.129 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 280$ °N - $f = 0.566\%$.

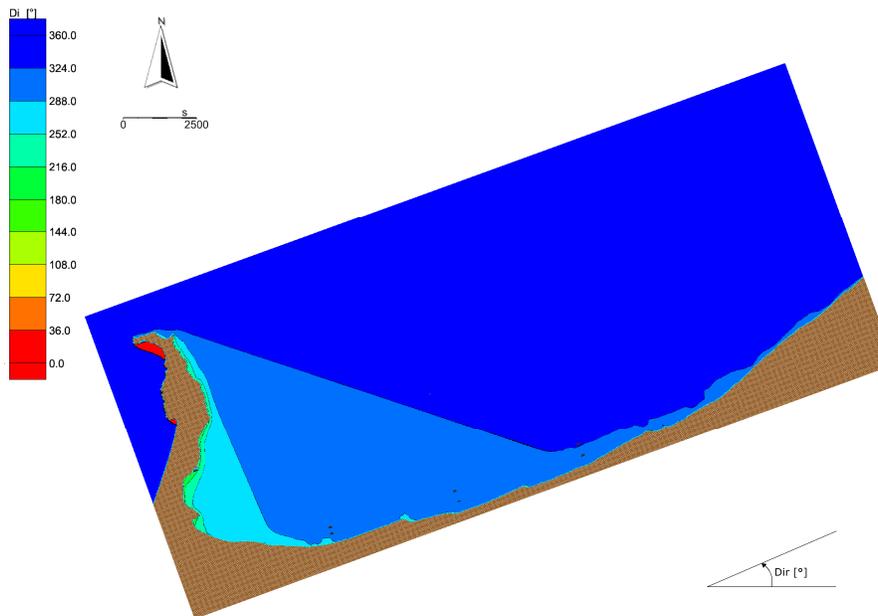


Figura C.130 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 280$ °N - $f = 0.566\%$.

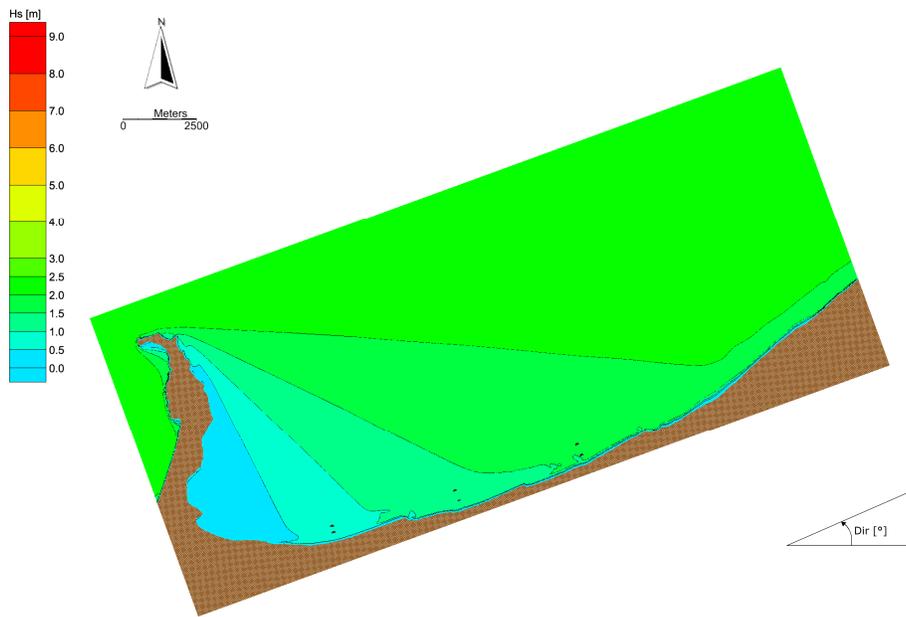


Figura C.131 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 0.352\%$.

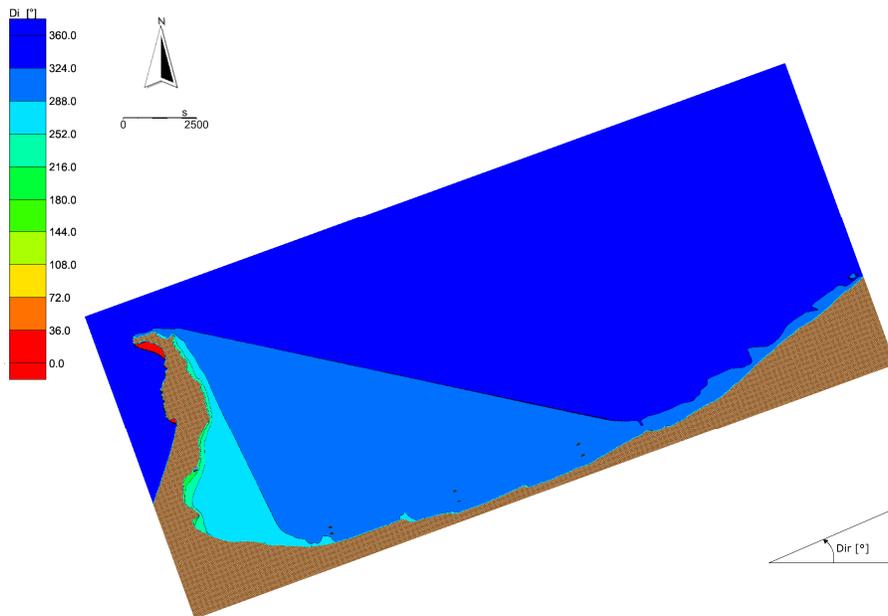


Figura C.132 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 0.352\%$.

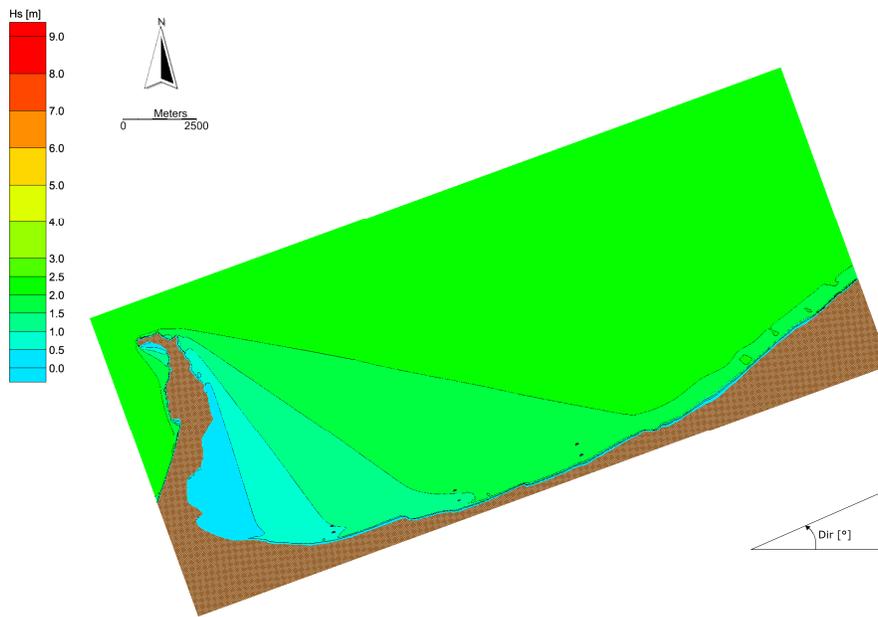


Figura C.133 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 300$ °N - $f = 0.174\%$.

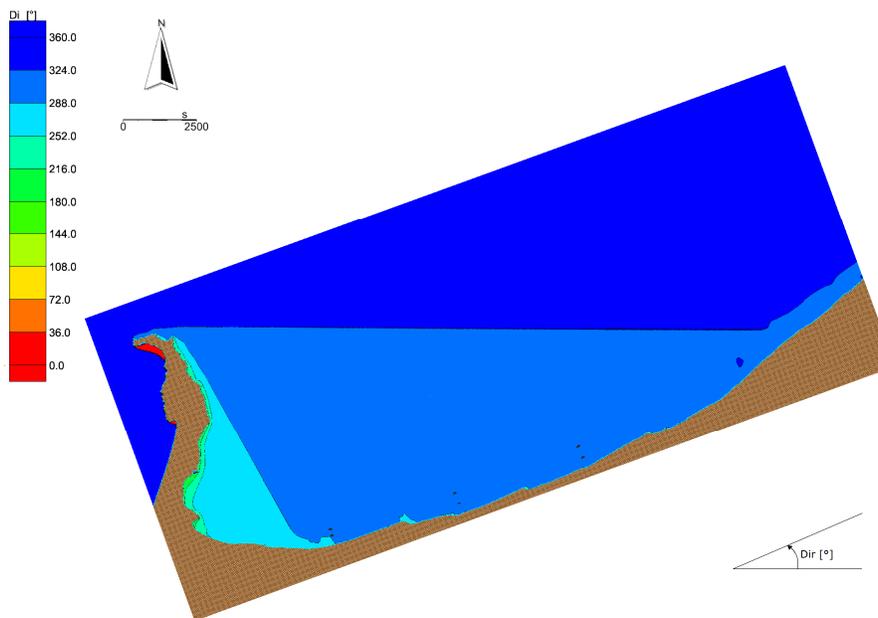


Figura C.134 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 300$ °N - $f = 0.174\%$.

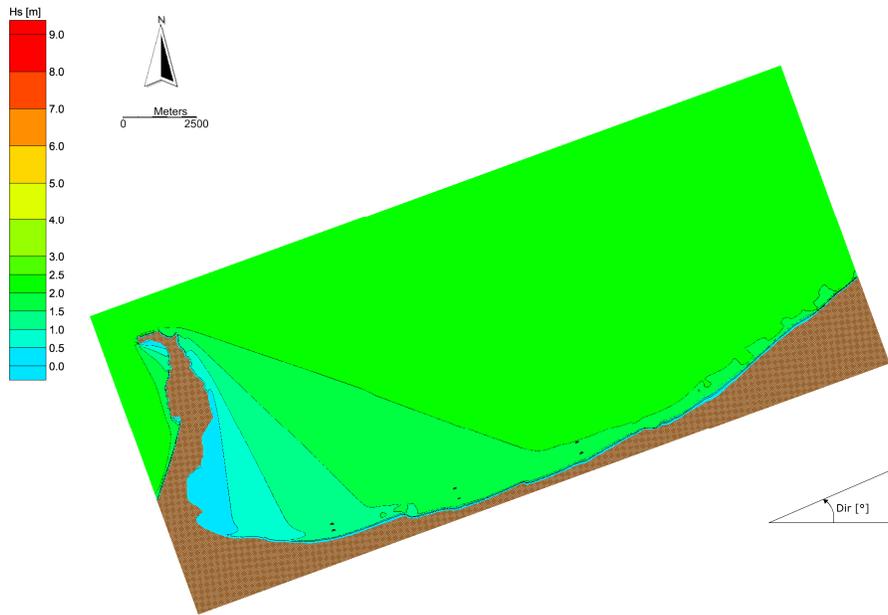


Figura C.135 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 310$ °N - $f = 0.070\%$.

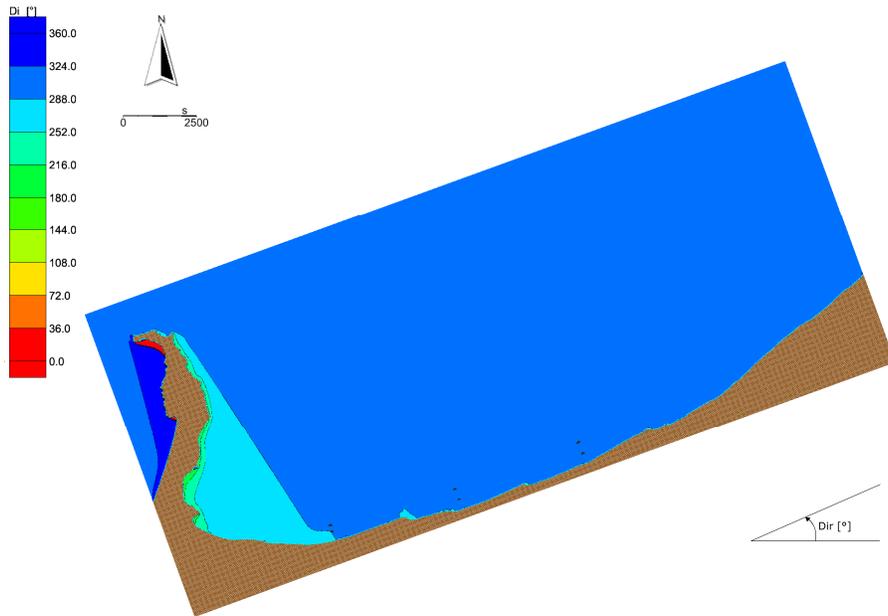


Figura C.136 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 310$ °N - $f = 0.070\%$.

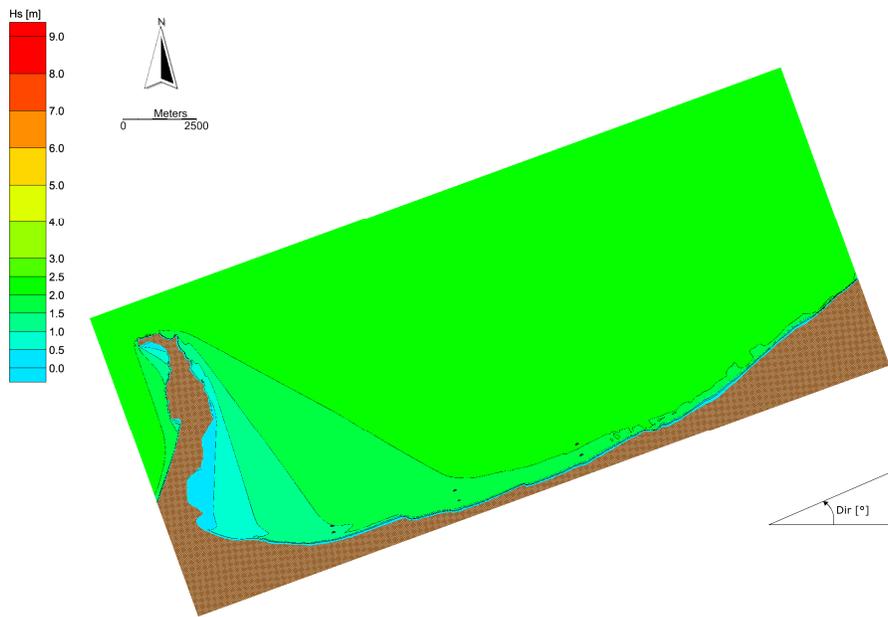


Figura C.137 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 320$ °N - $f = 0.059\%$.

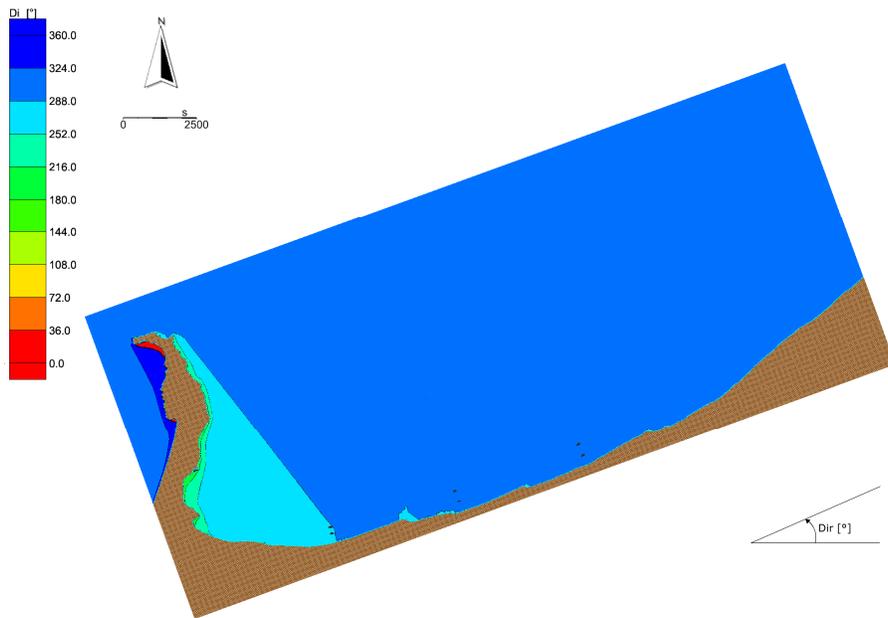


Figura C.138 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 320$ °N - $f = 0.059\%$.

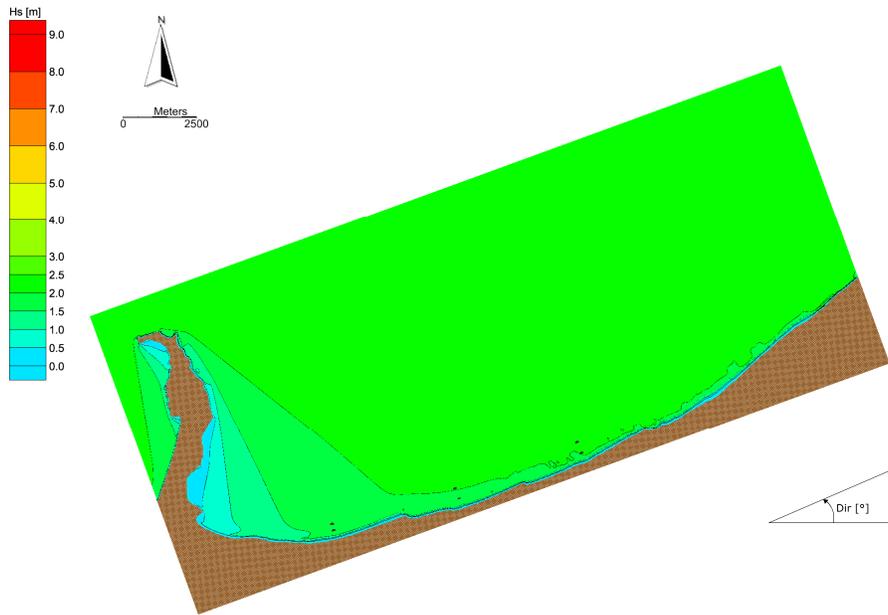


Figura C.139 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 330$ °N - $f = 0.059\%$.

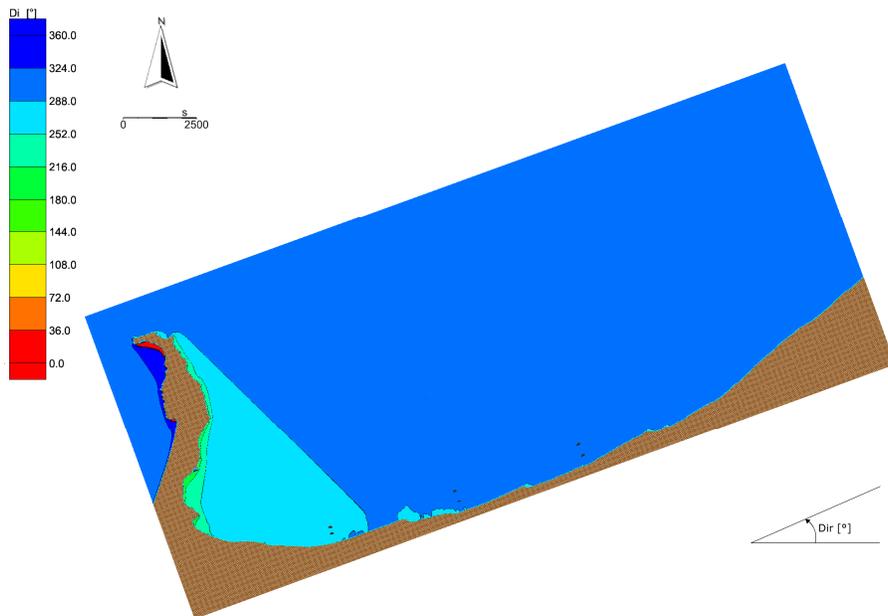


Figura C.140 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 330$ °N - $f = 0.059\%$.

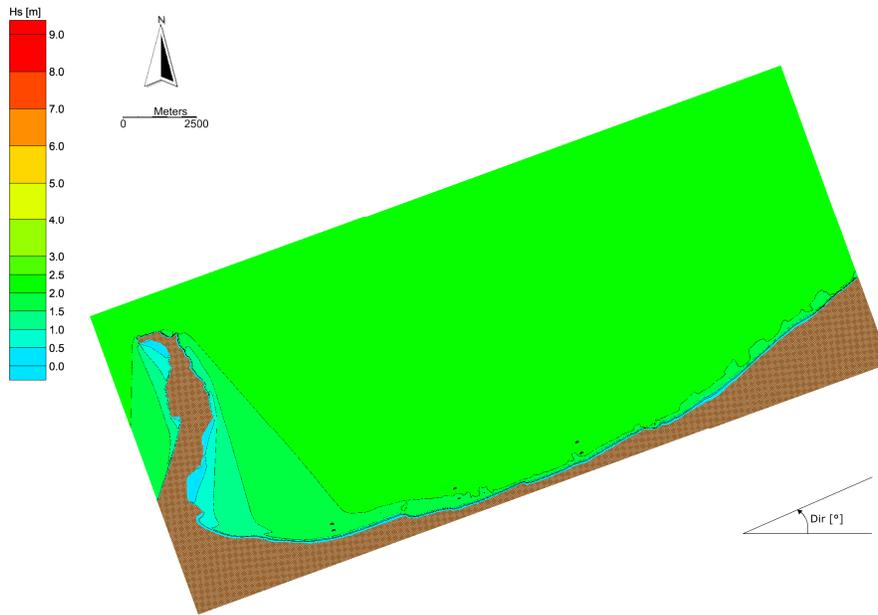


Figura C.141 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 340$ °N - $f = 0.052\%$.

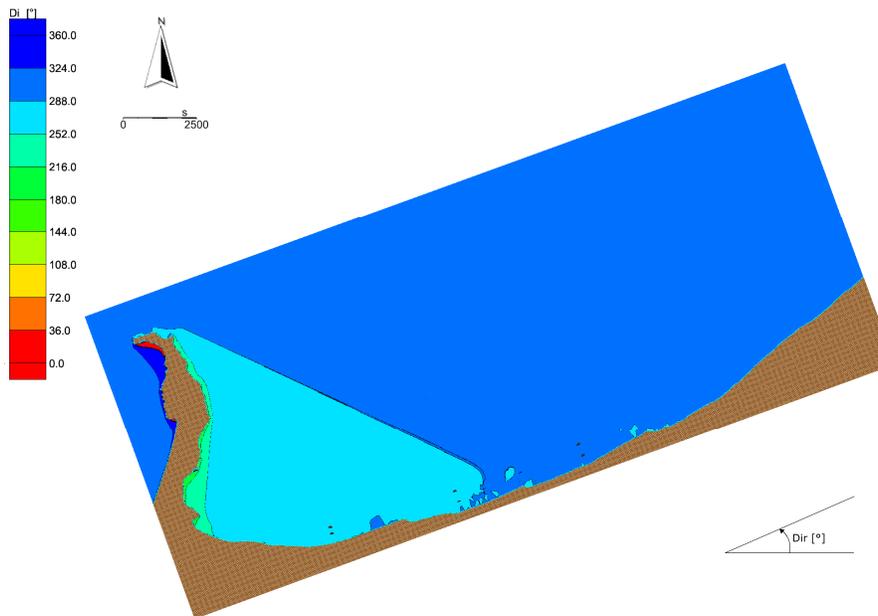


Figura C.142 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.25$ m - $T_p = 6.09$ s - $Dir = 340$ °N - $f = 0.052\%$.

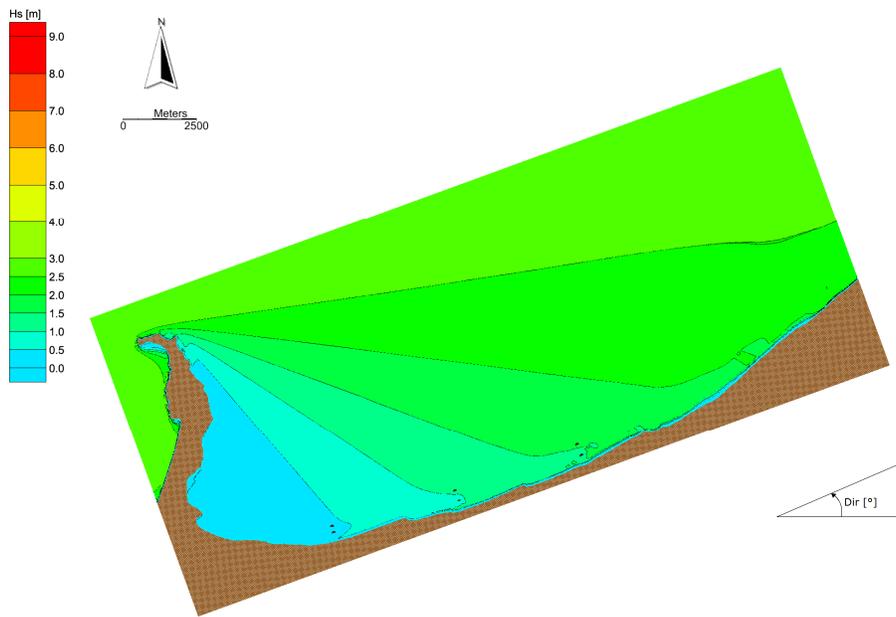


Figura C.143 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - $Dir = 270^\circ N$ - $f = 0.115\%$.

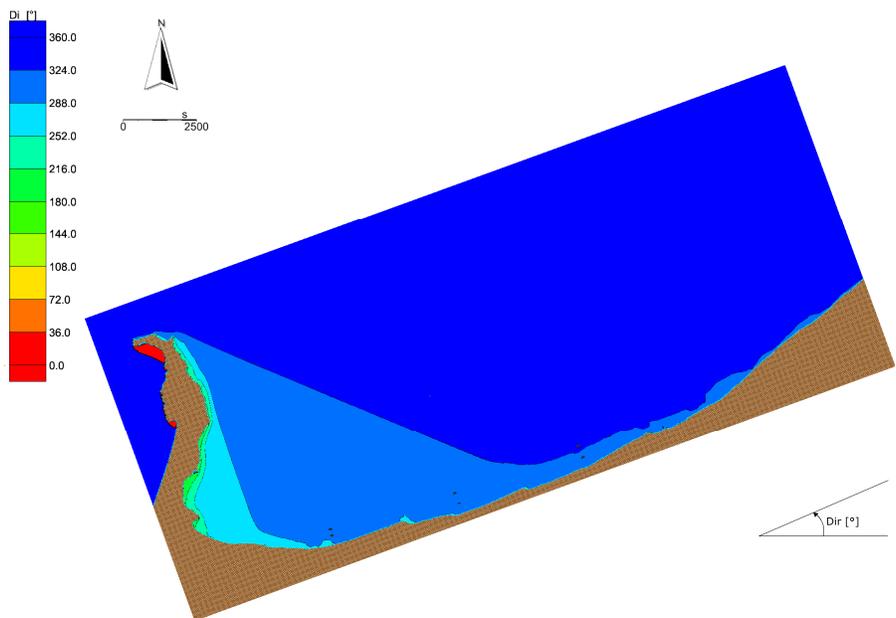


Figura C.144 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - $Dir = 270^\circ N$ - $f = 0.115\%$.

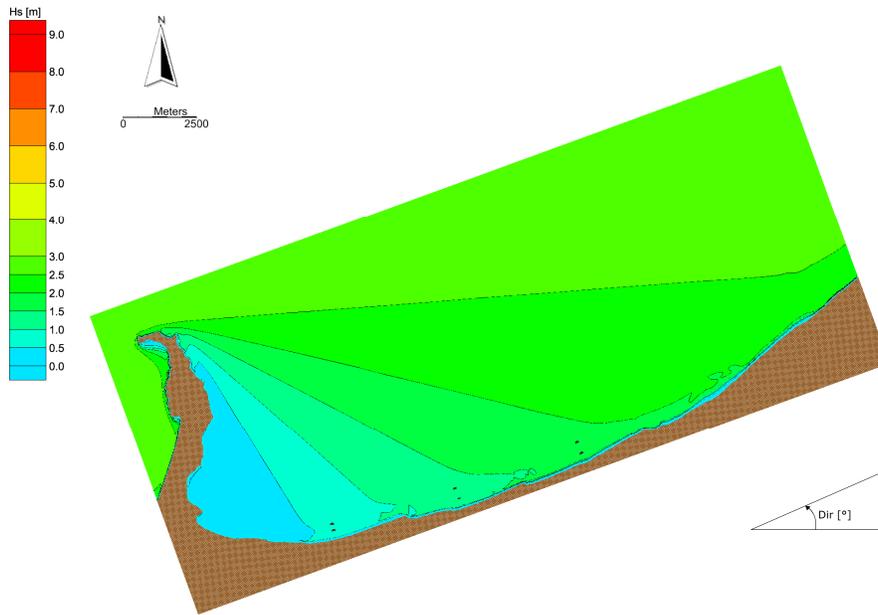


Figura C.145 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 0.270\%$.

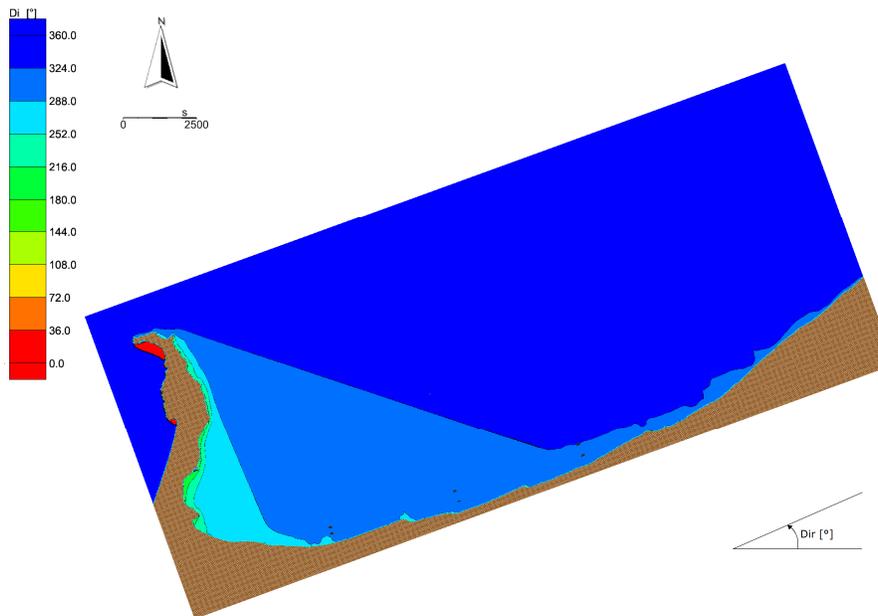


Figura C.146 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 0.270\%$.

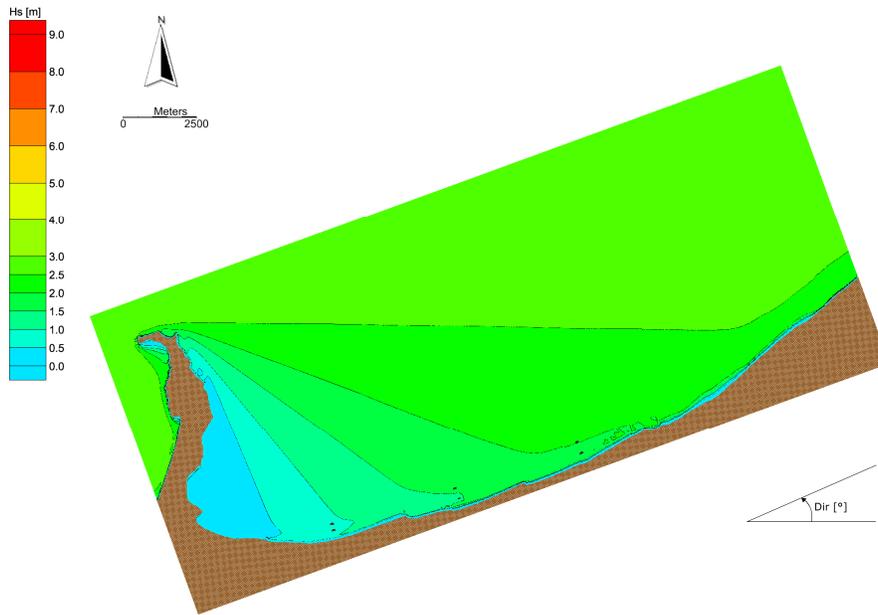


Figura C.147 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s= 2.75$ m - $T_p= 6.9$ s - $Dir= 290$ °N - $f = 0.159\%$.

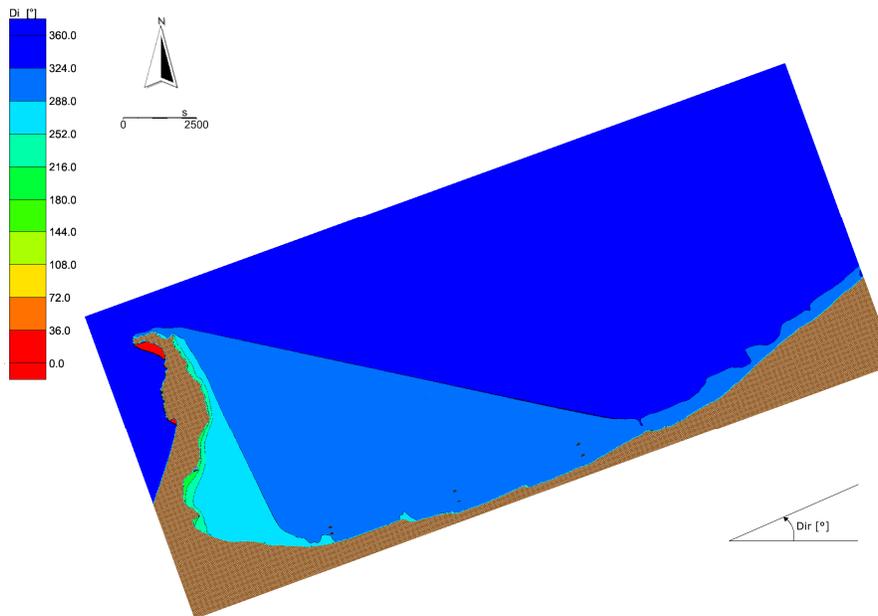


Figura C.148 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s= 2.75$ m - $T_p= 6.9$ s - $Dir= 290$ °N - $f = 0.159\%$.

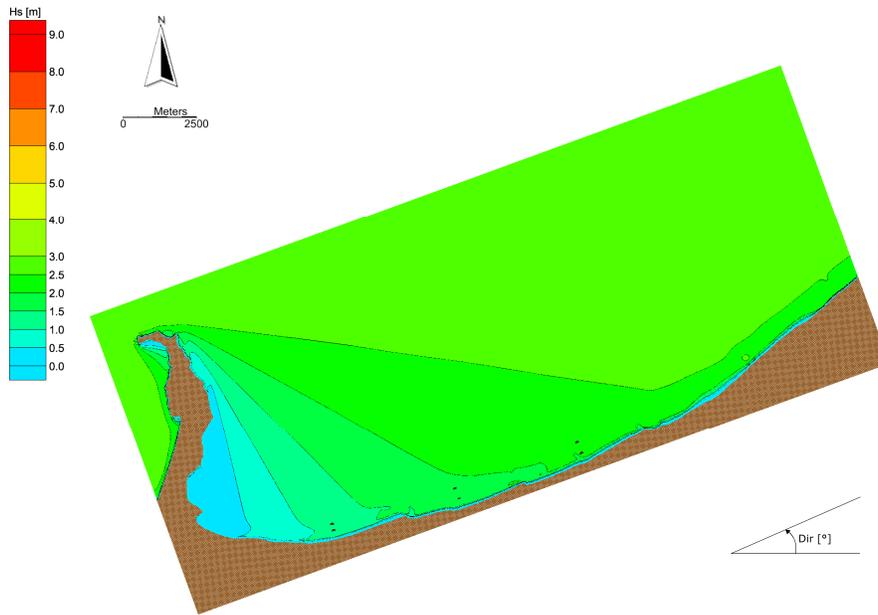


Figura C.149 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75 \text{ m}$ - $T_p = 6.9 \text{ s}$ - $Dir = 300^\circ \text{N}$ - $f = 0.137\%$.

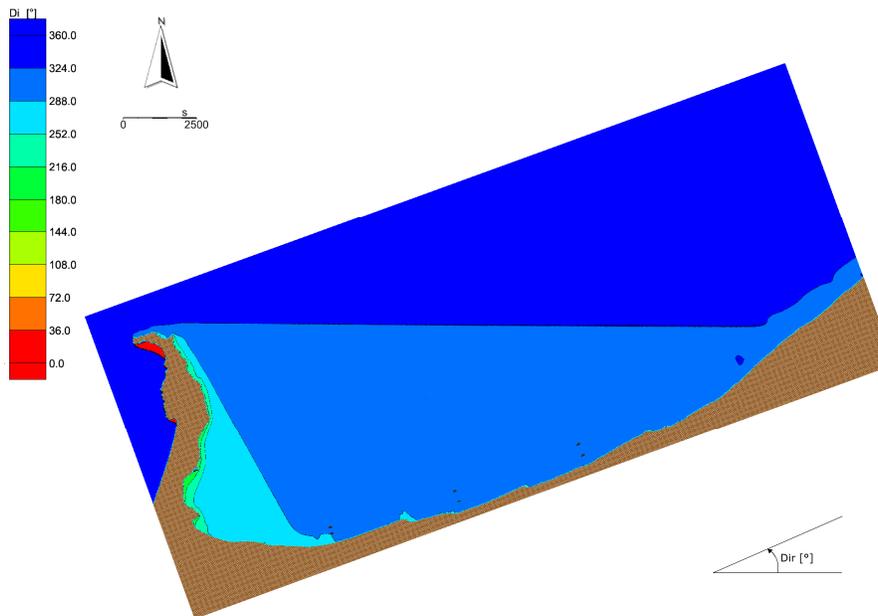


Figura C.150 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75 \text{ m}$ - $T_p = 6.9 \text{ s}$ - $Dir = 300^\circ \text{N}$ - $f = 0.137\%$.

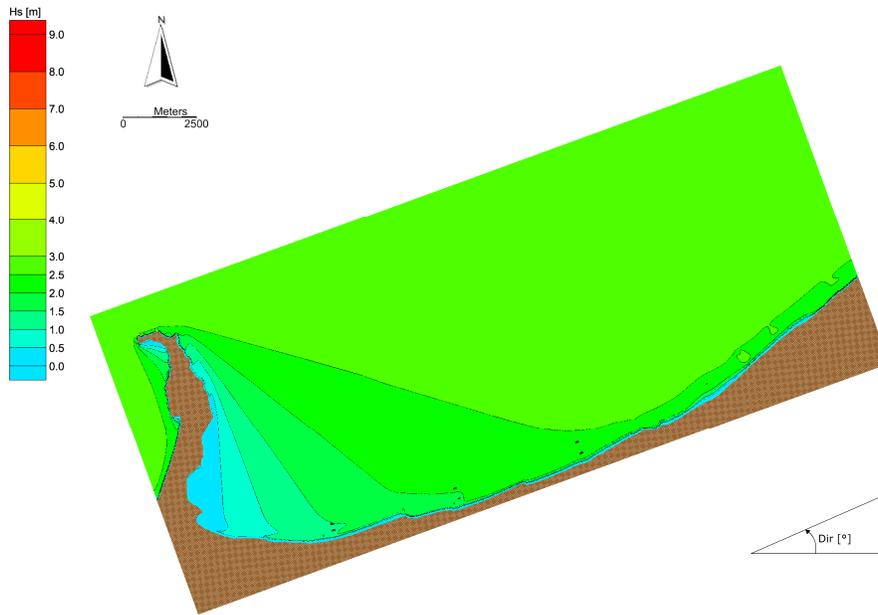


Figura C.151 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - $Dir = 310^\circ N$ - $f = 0.037\%$.

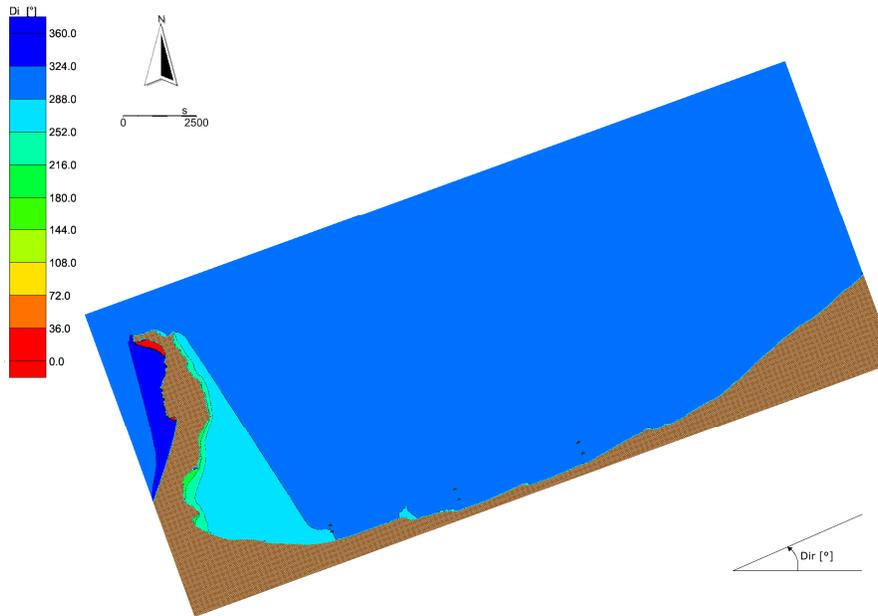


Figura C.152 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - $Dir = 310^\circ N$ - $f = 0.037\%$.

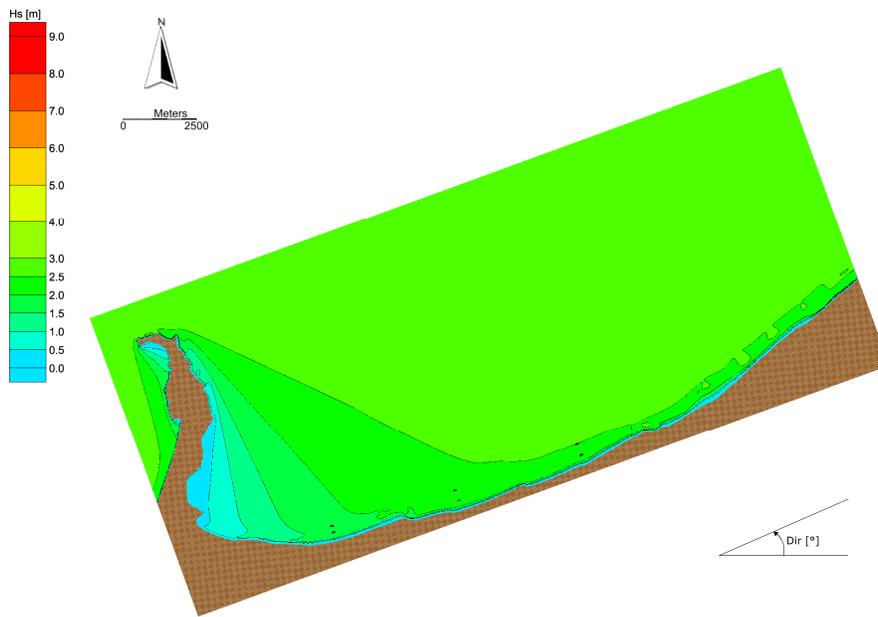


Figura C.153 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - $Dir = 320^\circ N$ - $f = 0.022\%$.

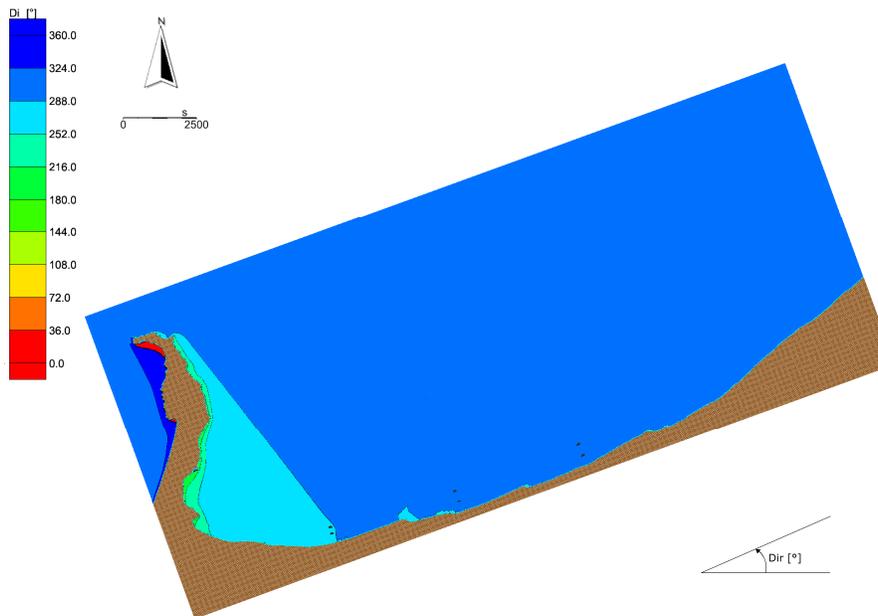


Figura C.154 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - $Dir = 320^\circ N$ - $f = 0.022\%$.

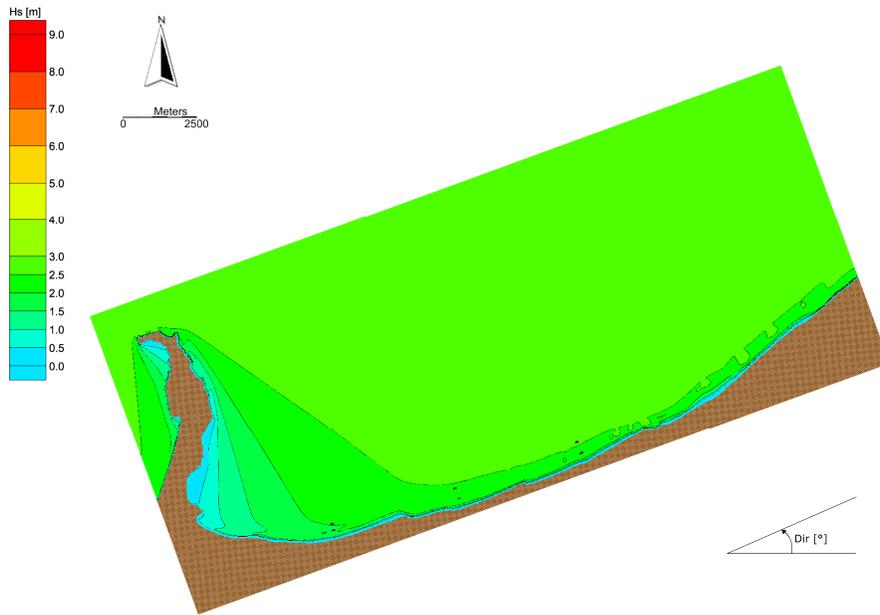


Figura C.155 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - $Dir = 330^\circ N$ - $f = 0.011\%$.

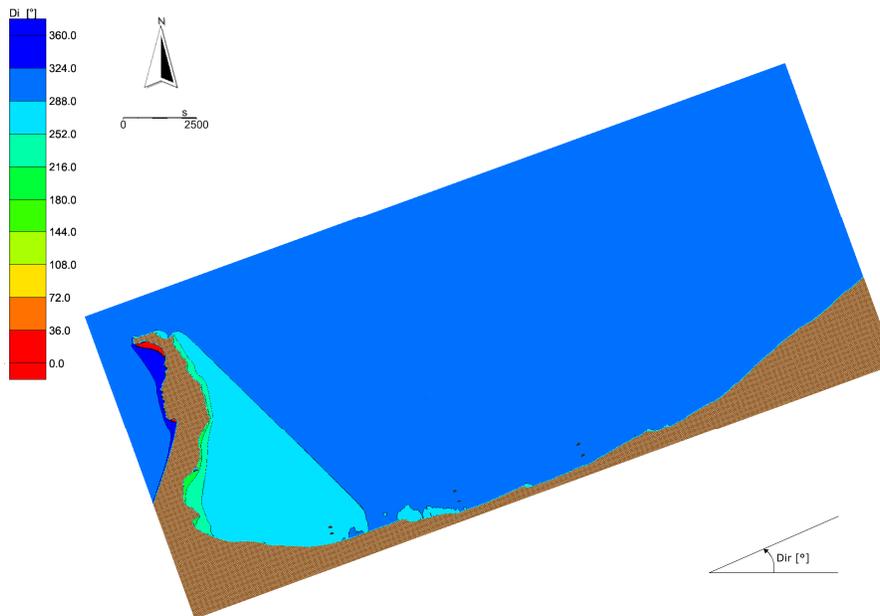


Figura C.156 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75$ m - $T_p = 6.9$ s - $Dir = 330^\circ N$ - $f = 0.011\%$.

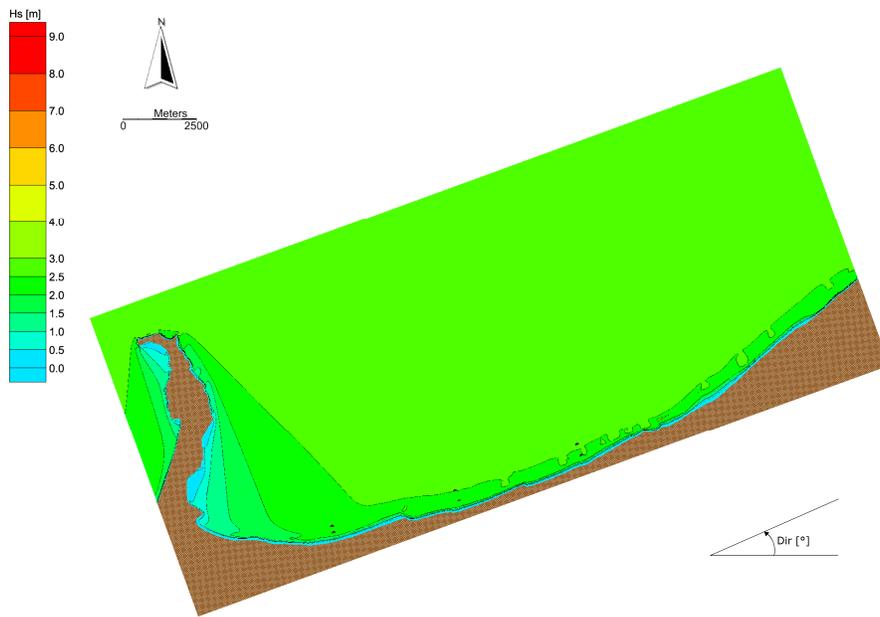


Figura C.157 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75 \text{ m}$ - $T_p = 6.9 \text{ s}$ - $Dir = 340^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.

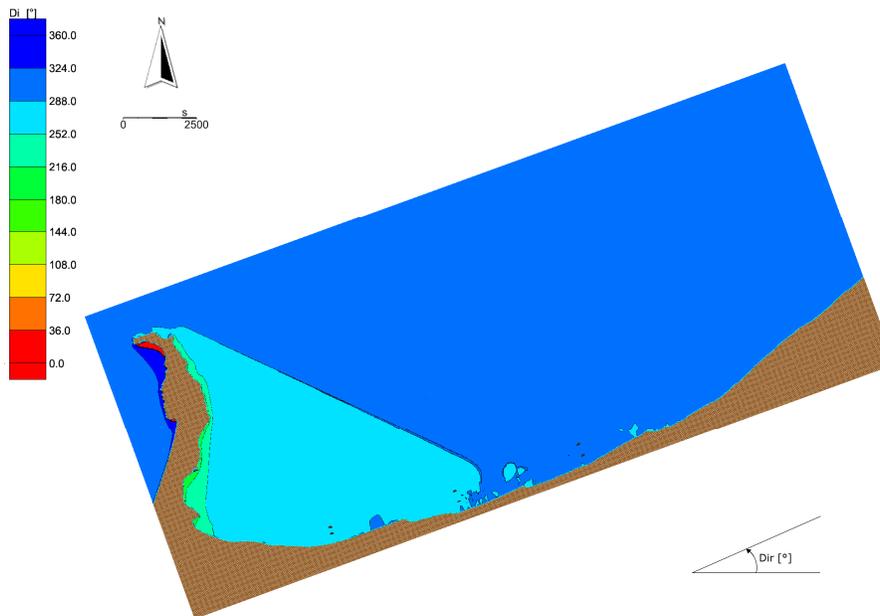


Figura C.158 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 2.75 \text{ m}$ - $T_p = 6.9 \text{ s}$ - $Dir = 340^\circ \text{N}$ - $f = 0.007\%$.

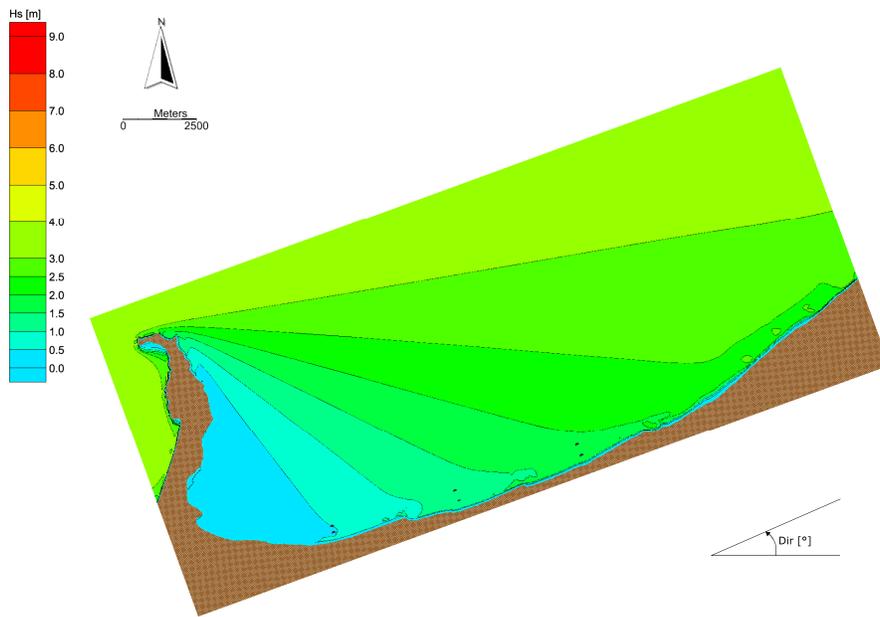


Figura C.159 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 270^\circ N$ - $f = 0.052\%$.

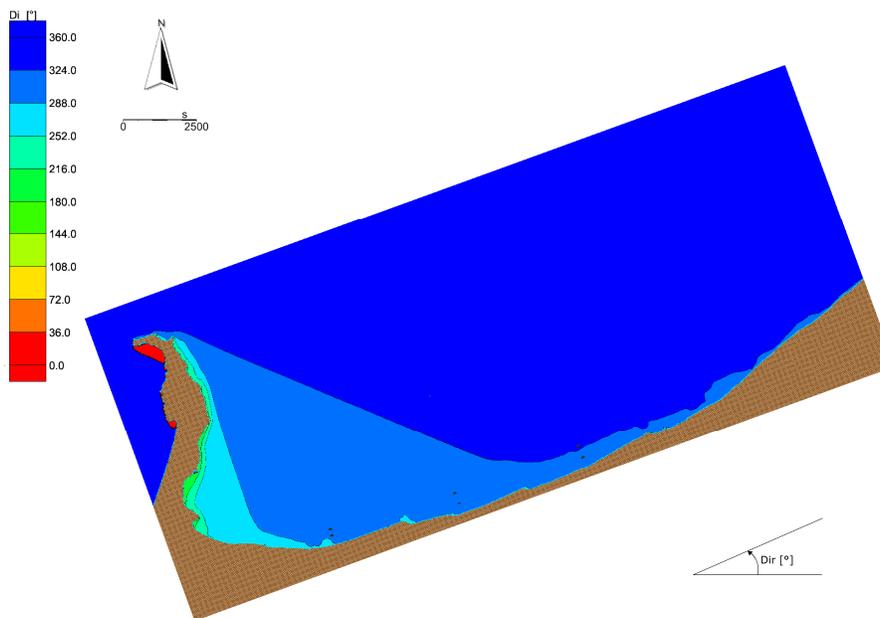


Figura C.160 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 270^\circ N$ - $f = 0.052\%$.

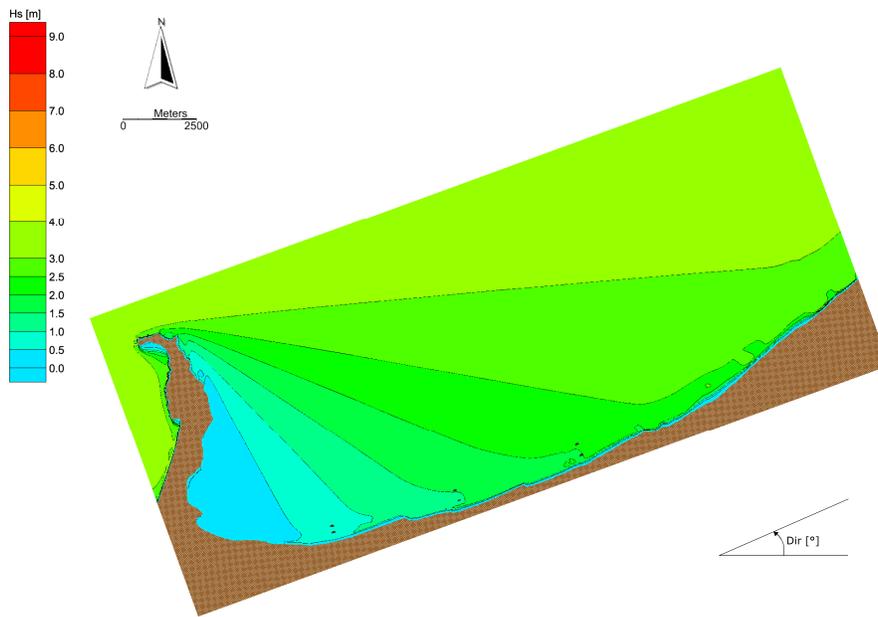


Figura C.161 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 0.085\%$.

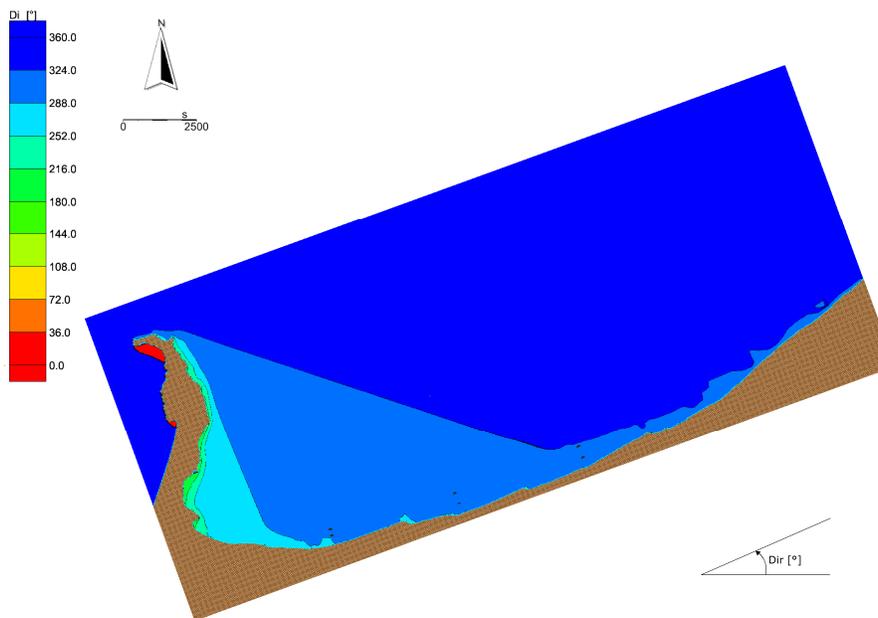


Figura C.162 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 0.085\%$.

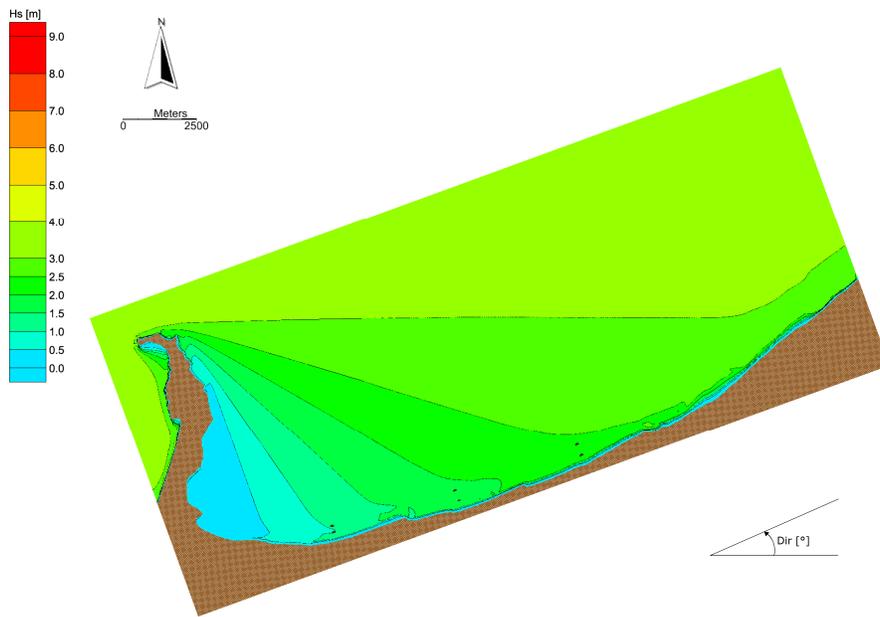


Figura C.163 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 0.081\%$.

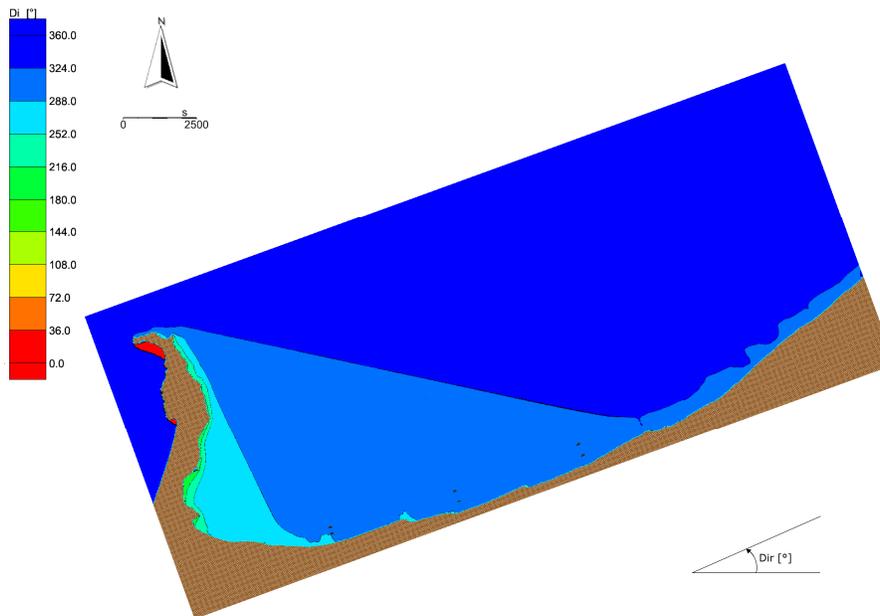


Figura C.164 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 0.081\%$.

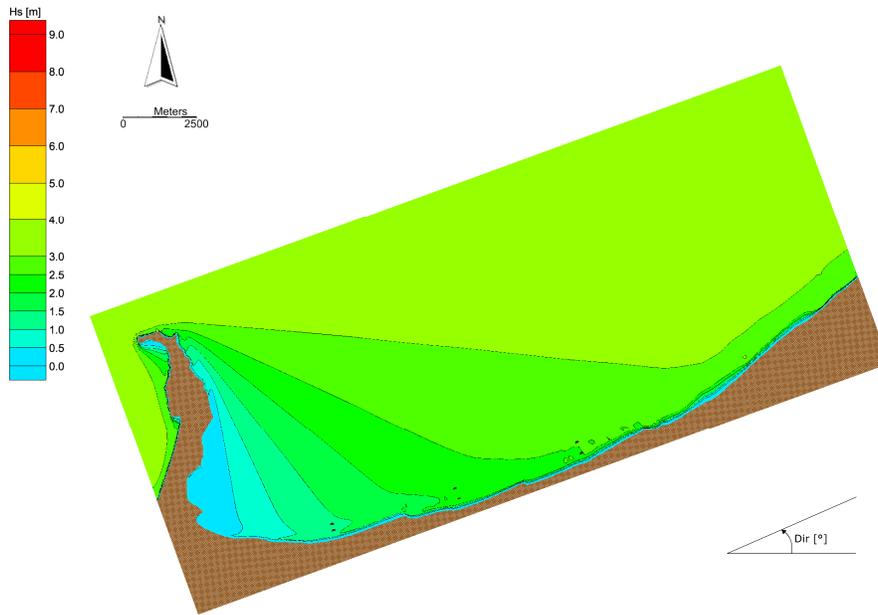


Figura C.165 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 300$ °N - $f = 0.041\%$.

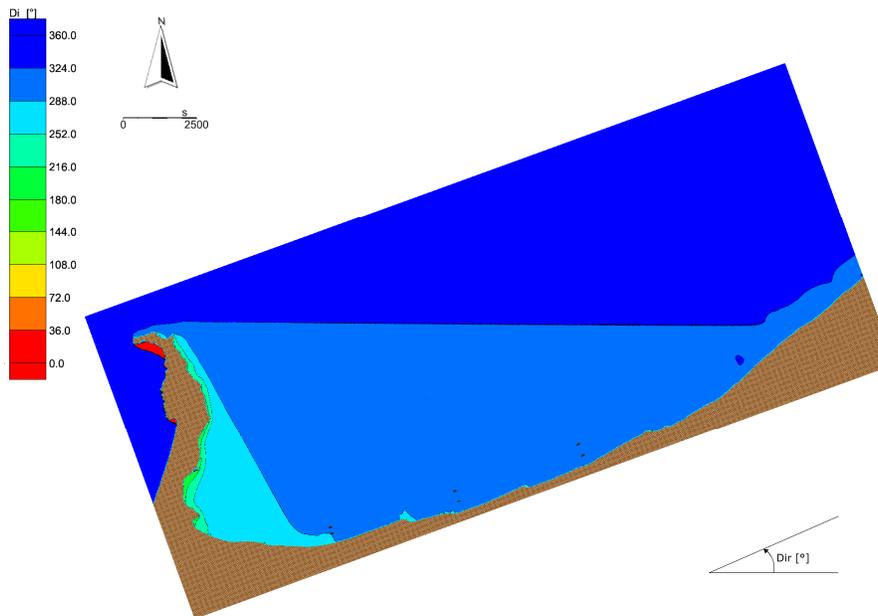


Figura C.166 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 300$ °N - $f = 0.041\%$.

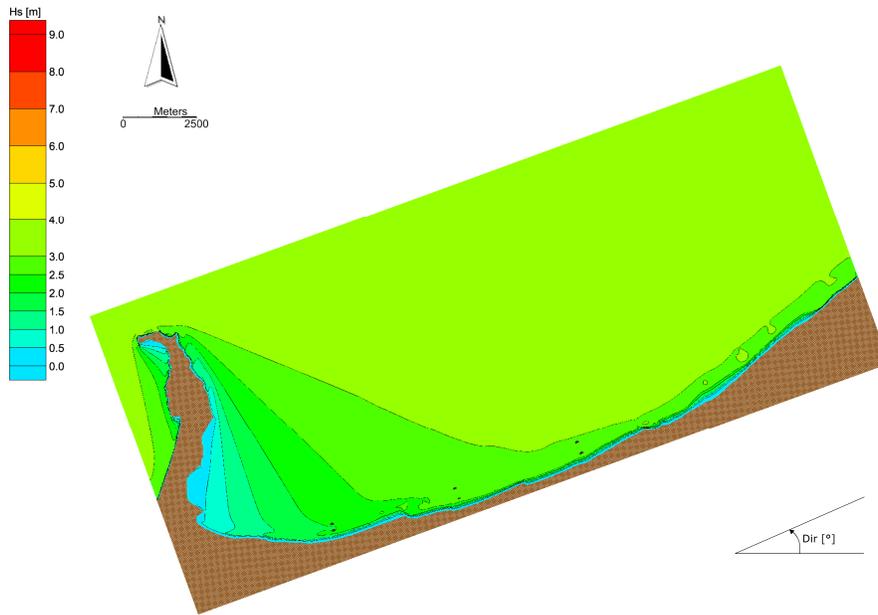


Figura C.167 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 310$ °N - $f = 0.041\%$.

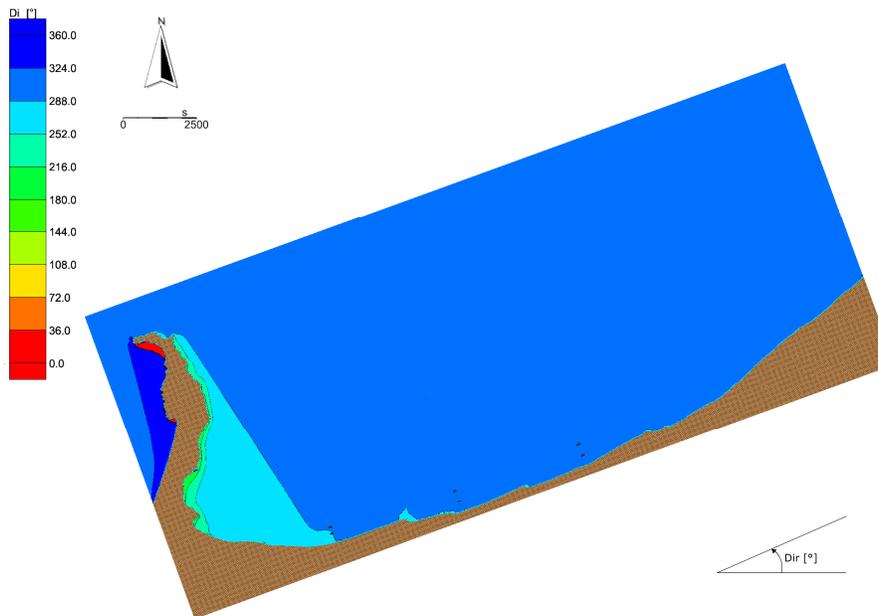


Figura C.168 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 310$ °N - $f = 0.041\%$.

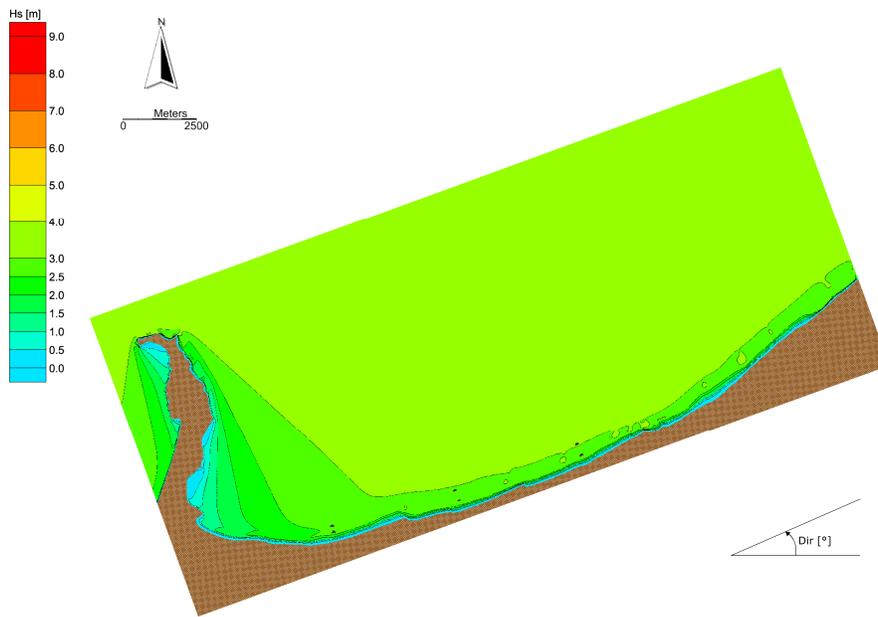


Figura C.169 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 330^\circ N$ - $f = 0.011\%$.

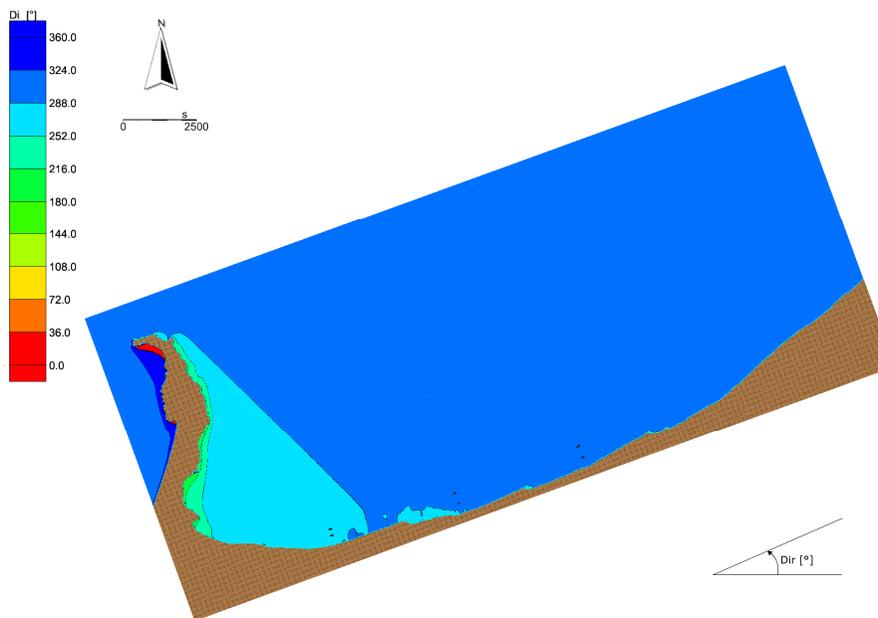


Figura C.170 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.25$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 330^\circ N$ - $f = 0.011\%$.

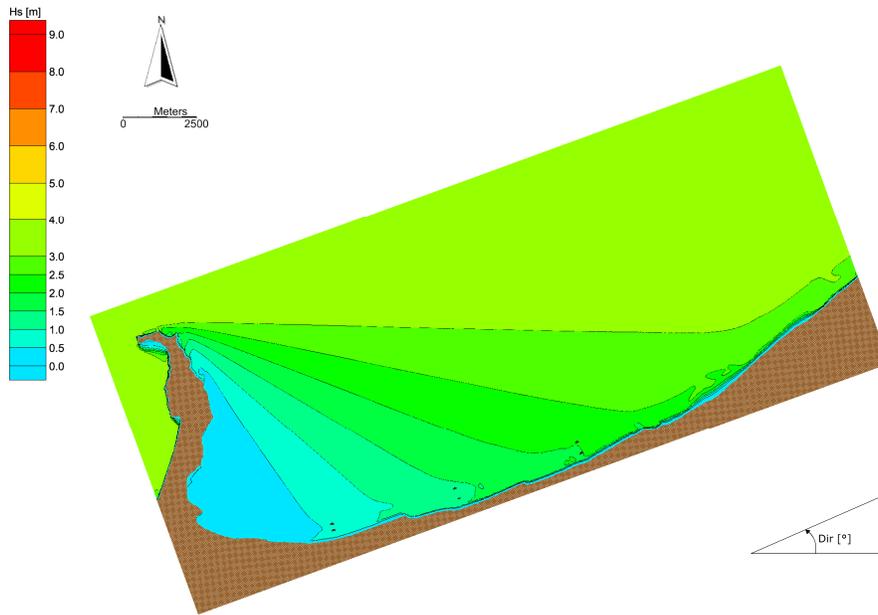


Figura C.171 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 270^\circ N$ - $f = 0.030\%$.

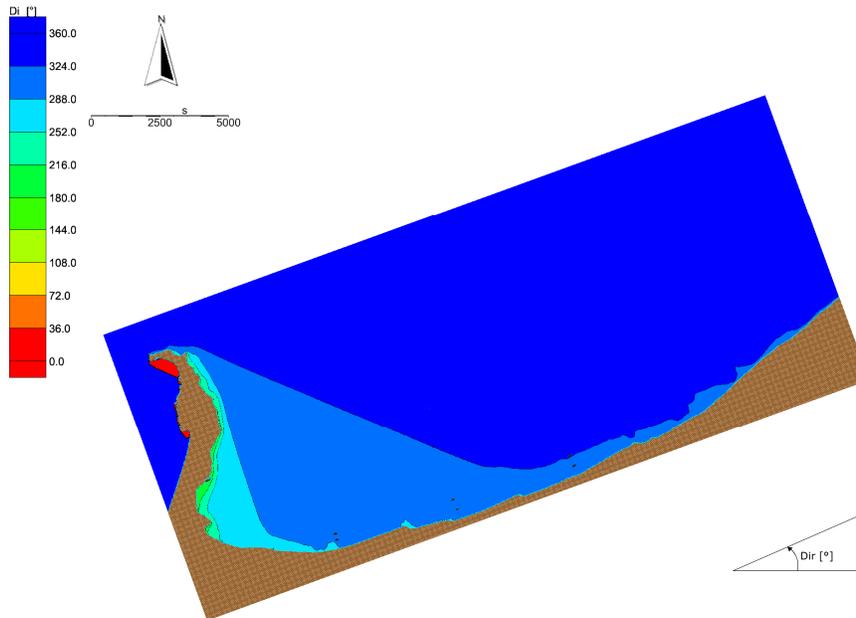


Figura C.172 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 270^\circ N$ - $f = 0.030\%$.

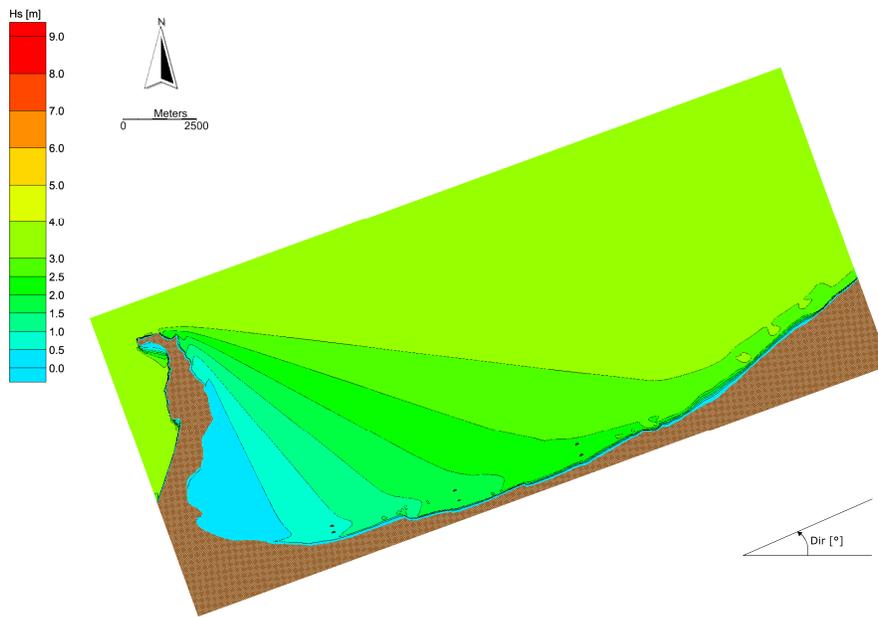


Figura C.173 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 0.070\%$.

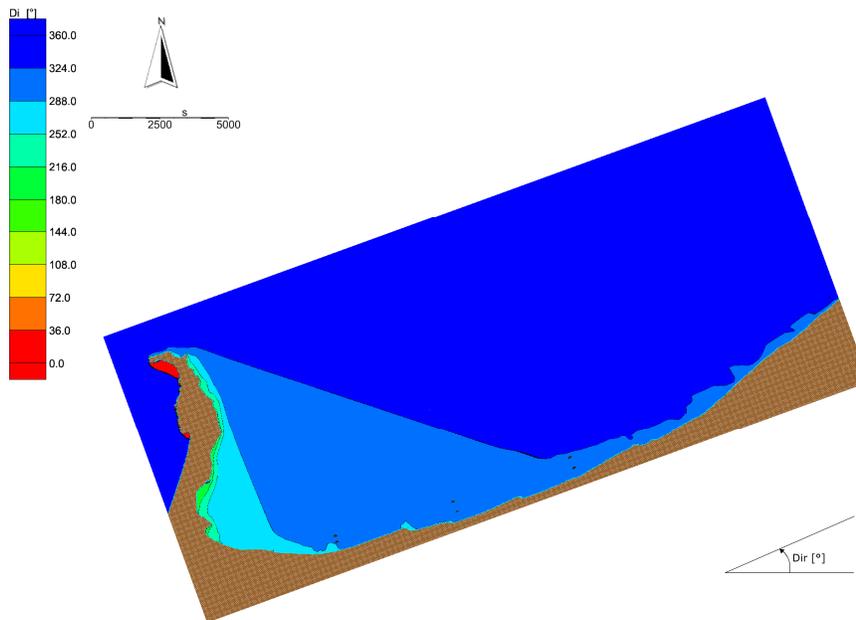


Figura C.174 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 0.070\%$.

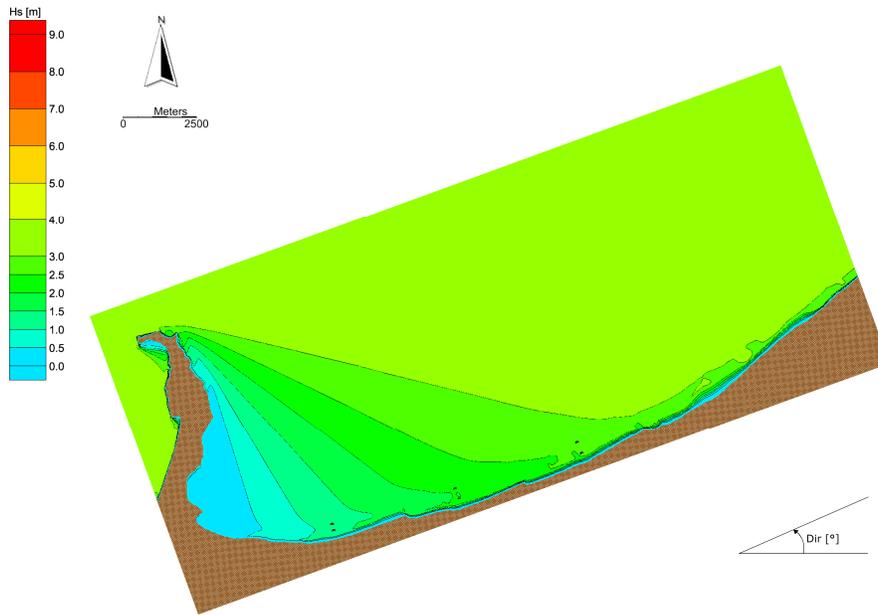


Figura C.175 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s= 3.75$ m - $T_p= 8.0$ s - $Dir= 290$ °N - $f = 0.030\%$.

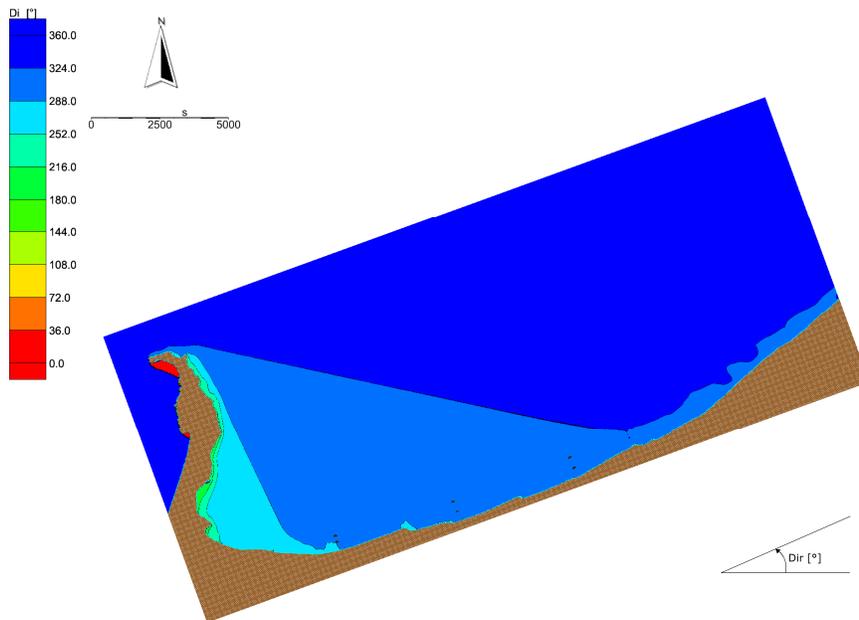


Figura C.176 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s= 3.75$ m - $T_p= 8.0$ s - $Dir= 290$ °N - $f = 0.030\%$.

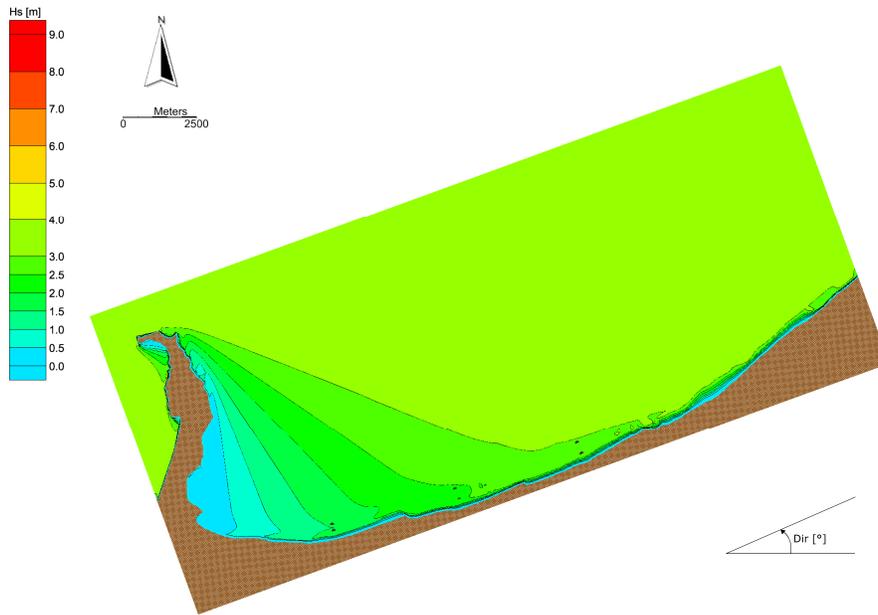


Figura C.177 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 300^\circ N$ - $f = 0.033\%$.

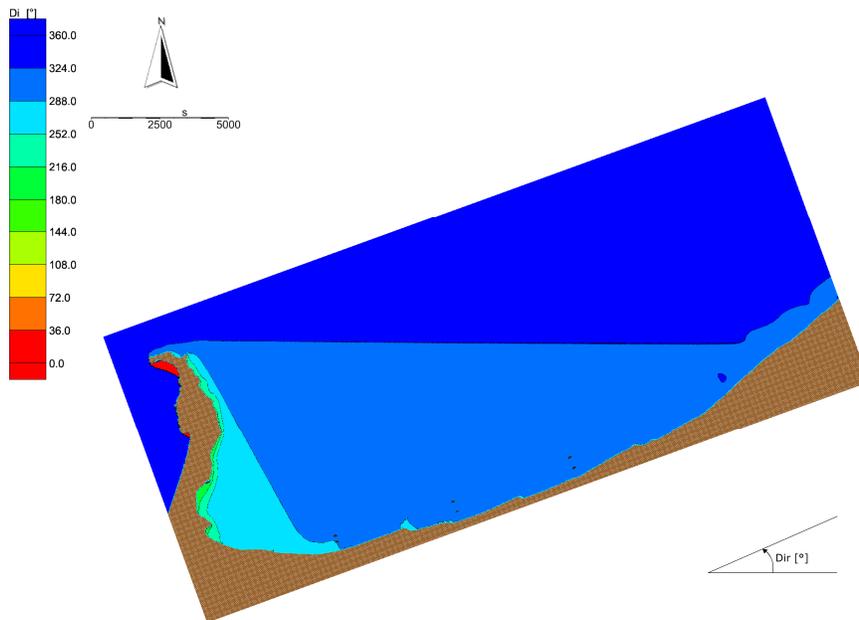


Figura C.178 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 300^\circ N$ - $f = 0.033\%$.

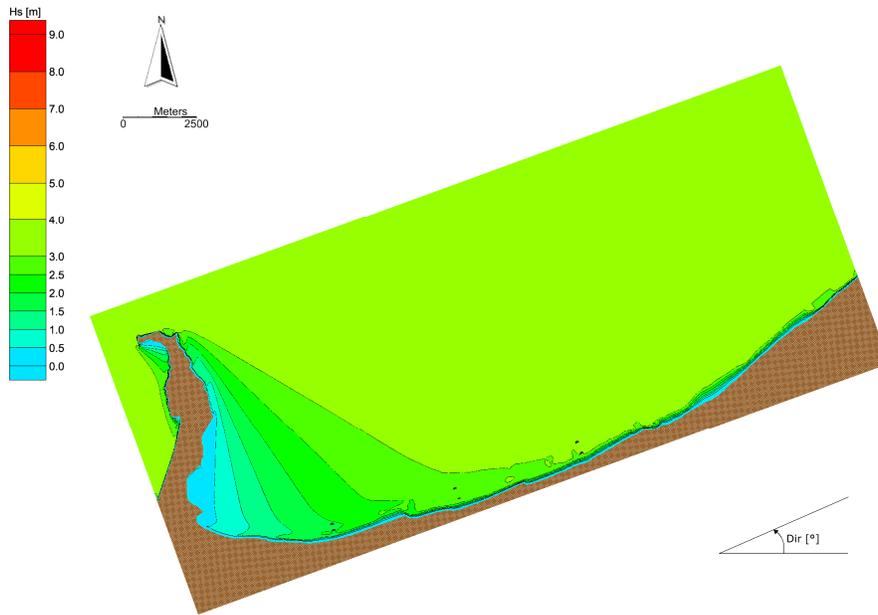


Figura C.179 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 310^\circ N$ - $f = 0.011\%$.

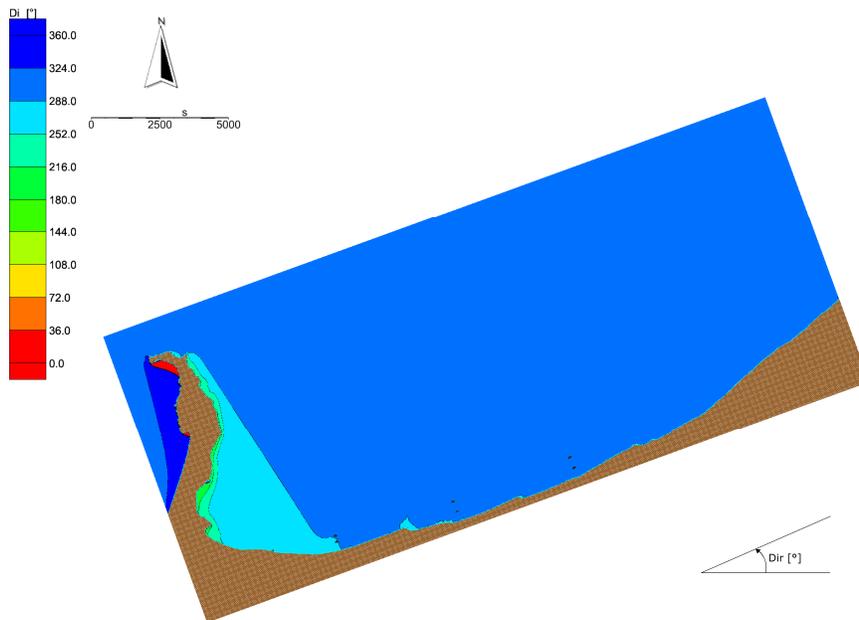


Figura C.180 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 310^\circ N$ - $f = 0.011\%$.

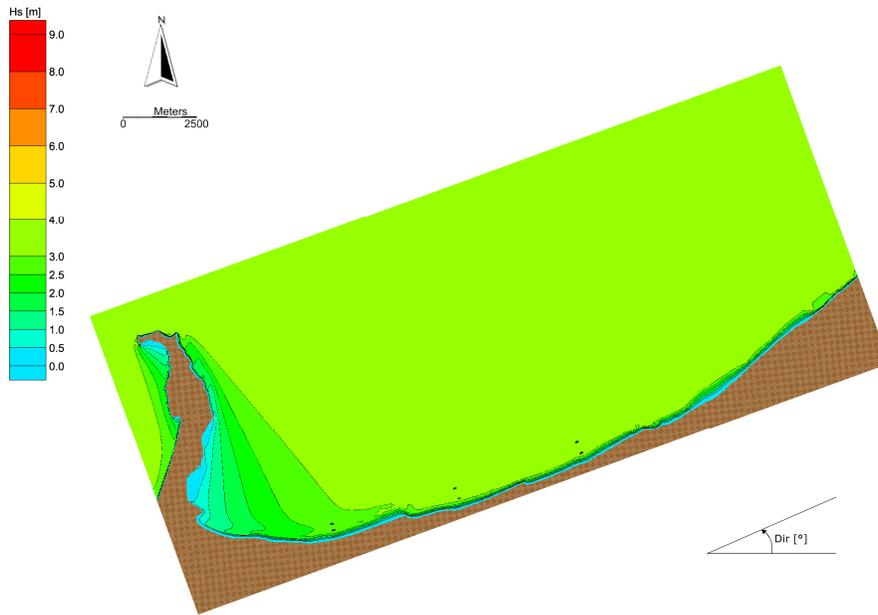


Figura C.181 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 330^\circ N$ - $f = 0.004\%$.

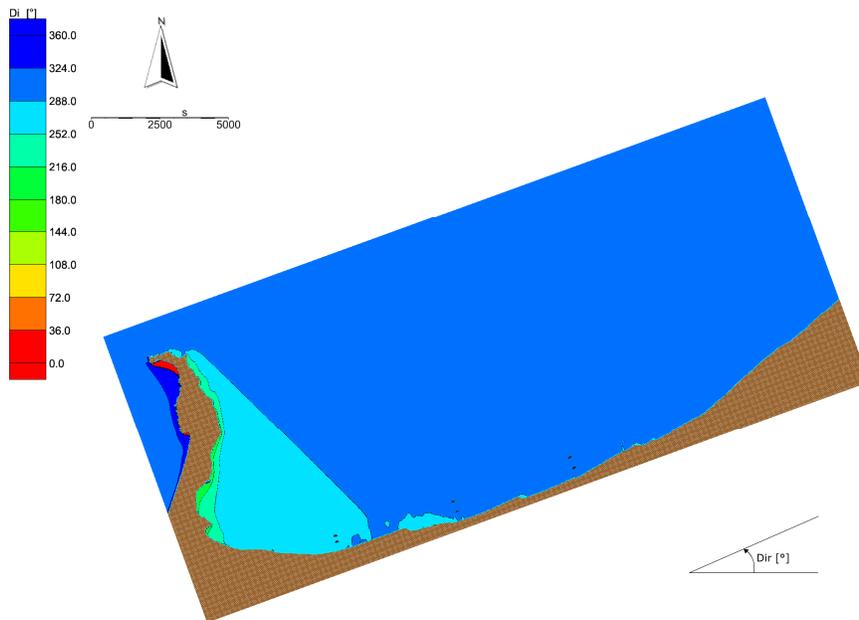


Figura C.182 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 3.75$ m - $T_p = 8.0$ s - $Dir = 330^\circ N$ - $f = 0.004\%$.

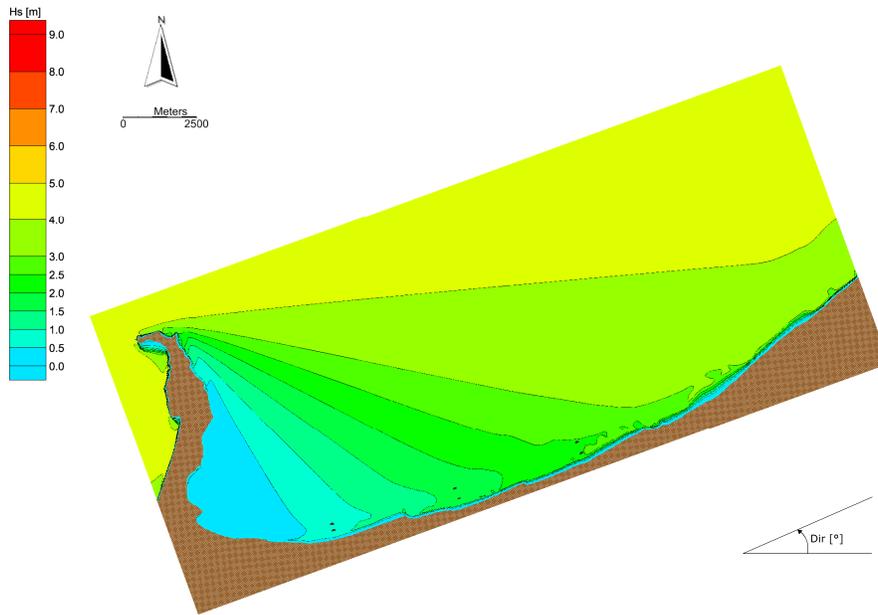


Figura C.183 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5$ m - $T_p = 9.5$ s - $Dir = 270^\circ N$ - $f = 0.004\%$.

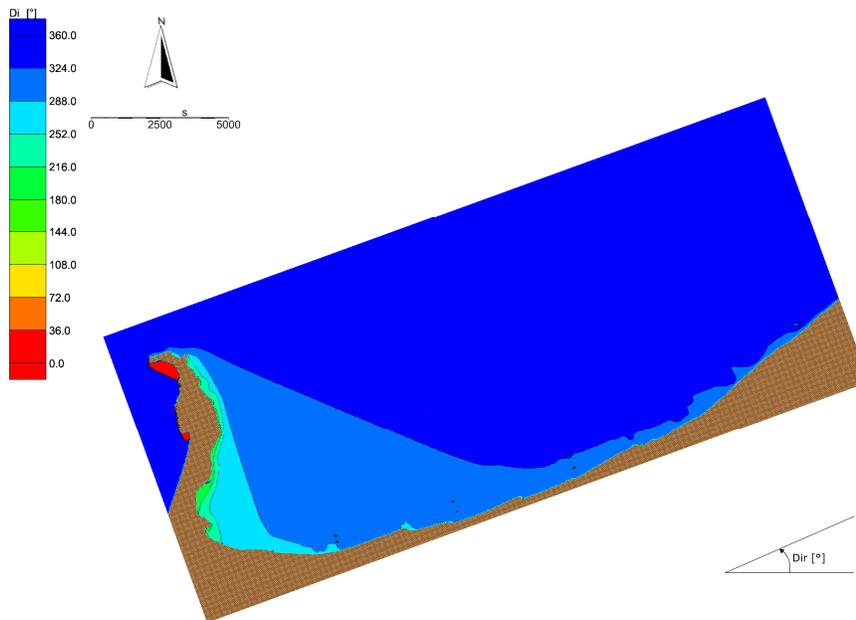


Figura C.184 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5$ m - $T_p = 9.5$ s - $Dir = 270^\circ N$ - $f = 0.004\%$.

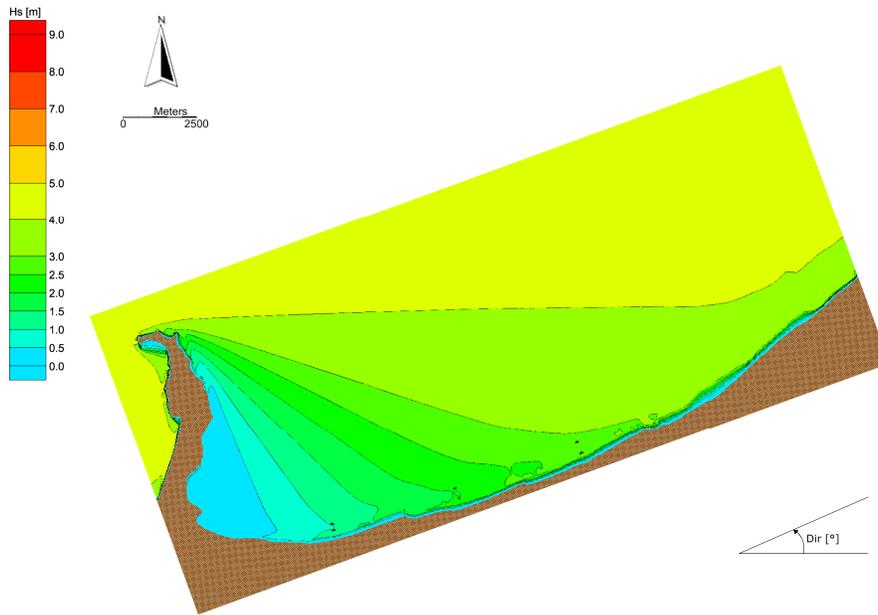


Figura C.185 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5 \text{ m}$ - $T_p = 9.5 \text{ s}$ - $Dir = 280^\circ \text{N}$ - $f = 0.015\%$.

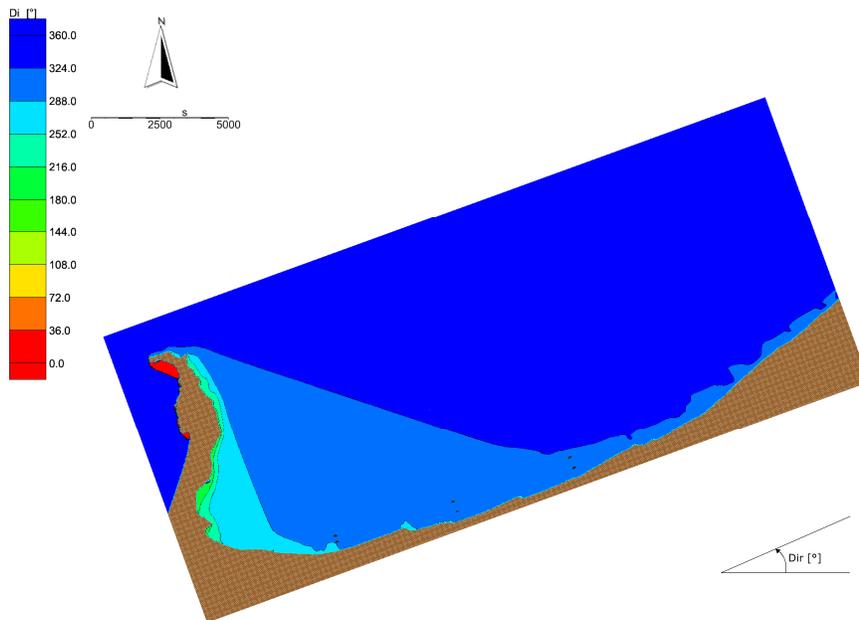


Figura C.186 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5 \text{ m}$ - $T_p = 9.5 \text{ s}$ - $Dir = 280^\circ \text{N}$ - $f = 0.015\%$.

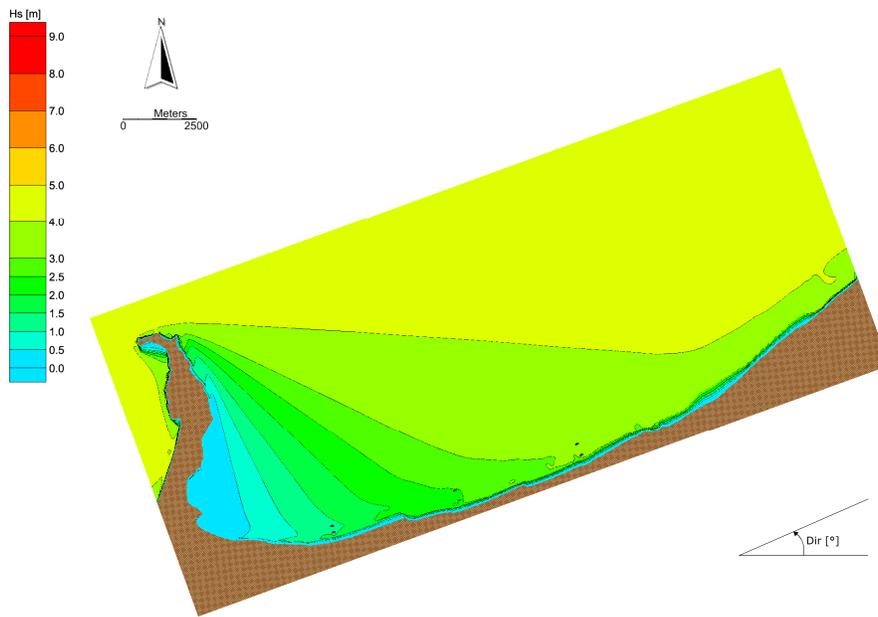


Figura C.187 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5$ m - $T_p = 9.5$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 0.026\%$.

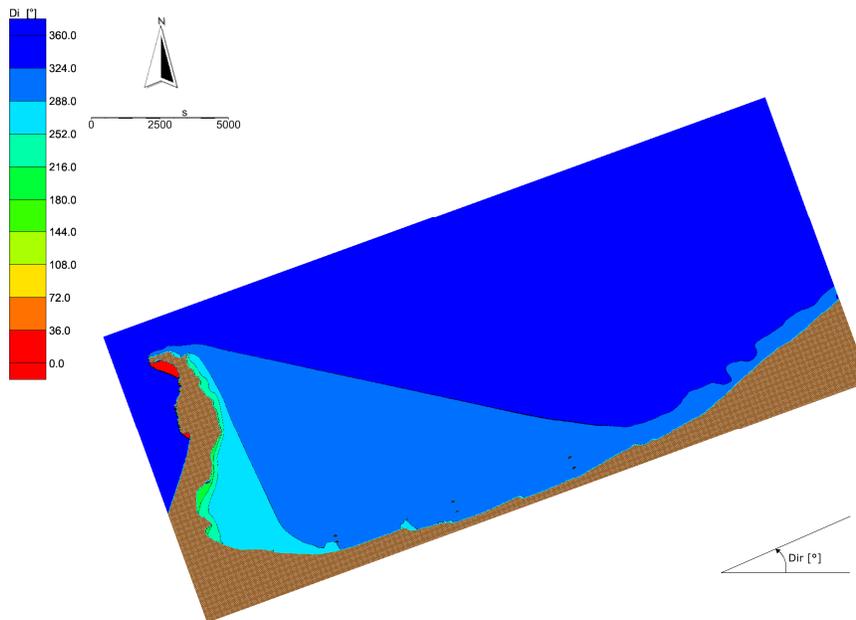


Figura C.188 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5$ m - $T_p = 9.5$ s - $Dir = 290$ °N - $f = 0.026\%$.

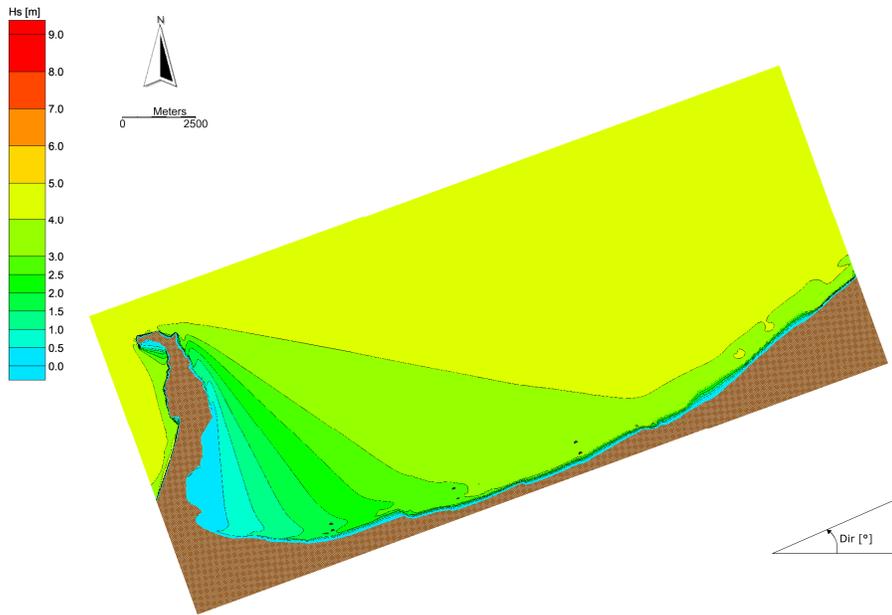


Figura C.189 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5$ m - $T_p = 9.5$ s - $Dir = 300^\circ N$ - $f = 0.015\%$.

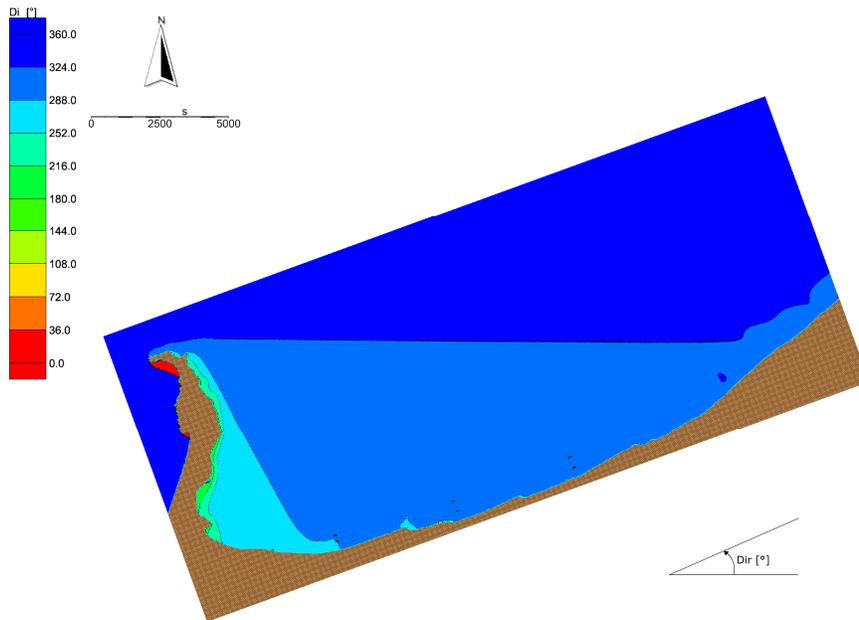


Figura C.190 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 4.5$ m - $T_p = 9.5$ s - $Dir = 300^\circ N$ - $f = 0.015\%$.

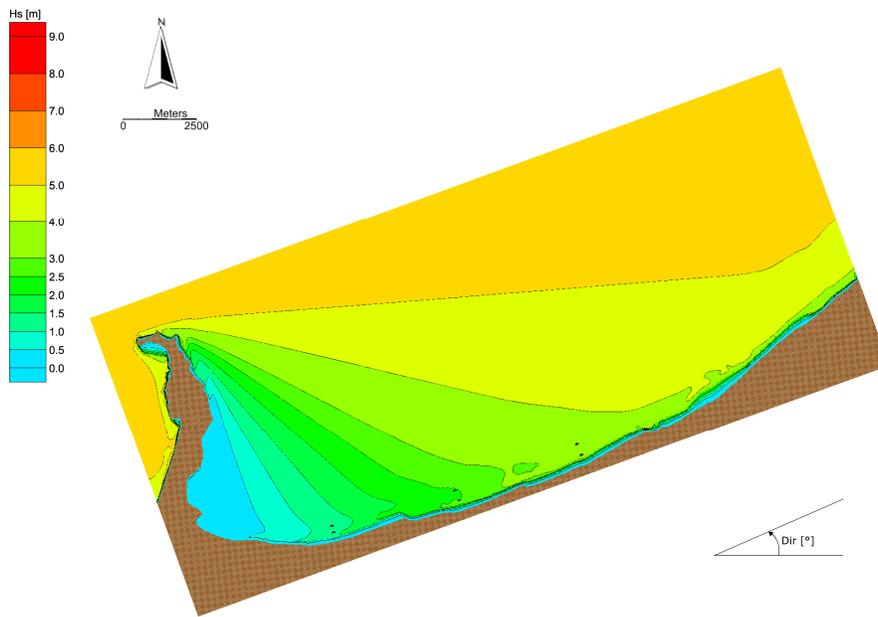


Figura C.191 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 5.5$ m - $T_p = 9.5$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 0.011\%$.

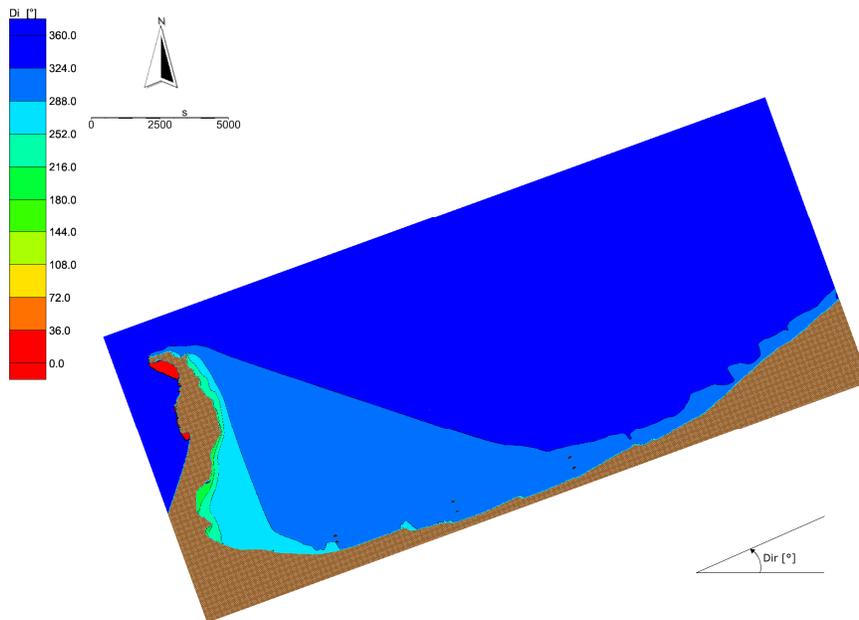


Figura C.192 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 5.5$ m - $T_p = 9.5$ s - $Dir = 280^\circ N$ - $f = 0.011\%$.

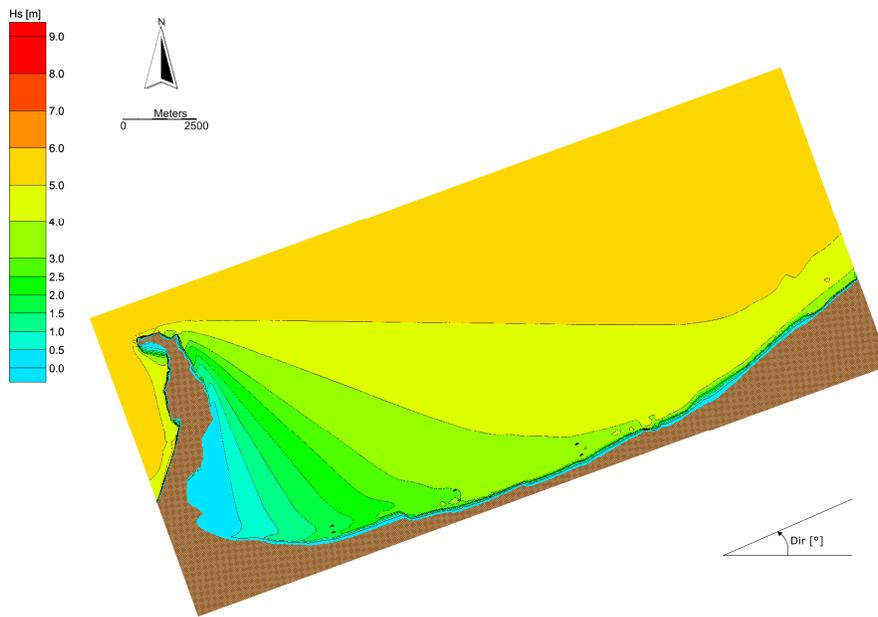


Figura C.193 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 5.5$ m - $T_p = 9.5$ s - $Dir = 290^\circ N$ - $f = 0.019\%$.

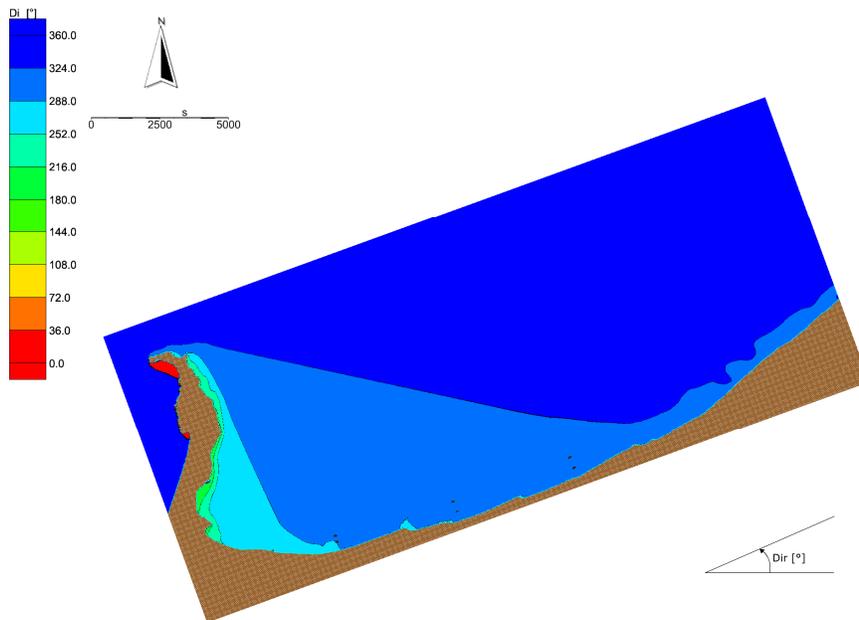


Figura C.194 Analisi del clima ondoso medio. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $H_s = 5.5$ m - $T_p = 9.5$ s - $Dir = 290^\circ N$ - $f = 0.019\%$.

Appendice D

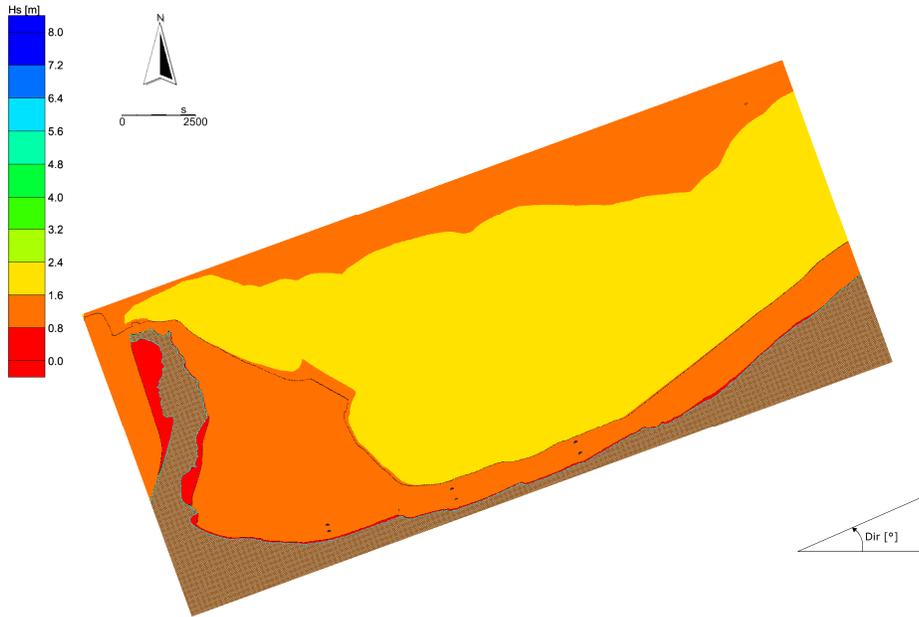


Figura D.1 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 1.62$ m - $T_p = 5.4$ s - $Dir = 0^\circ N$

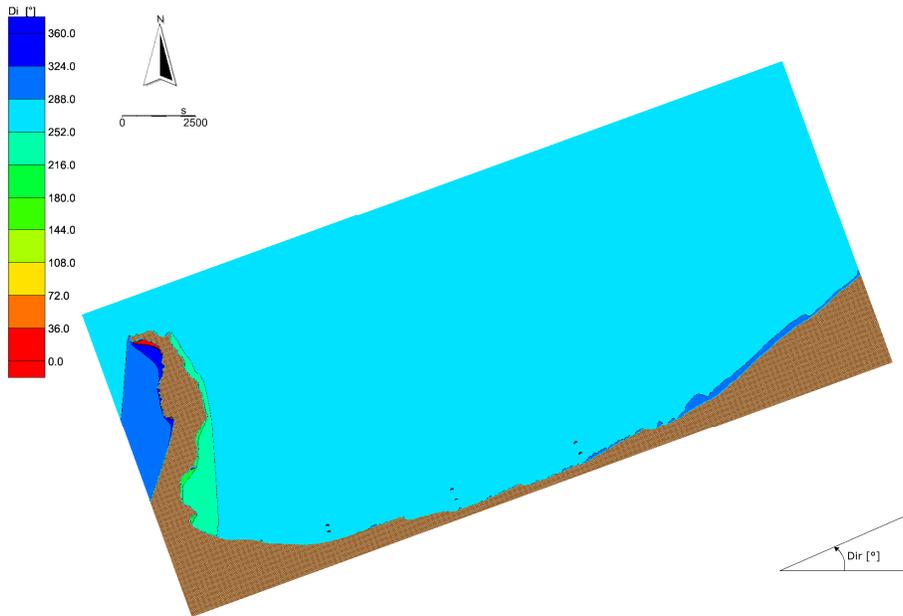


Figura D.2 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 1.62$ m - $T_p = 5.4$ s - $Dir = 0^\circ N$

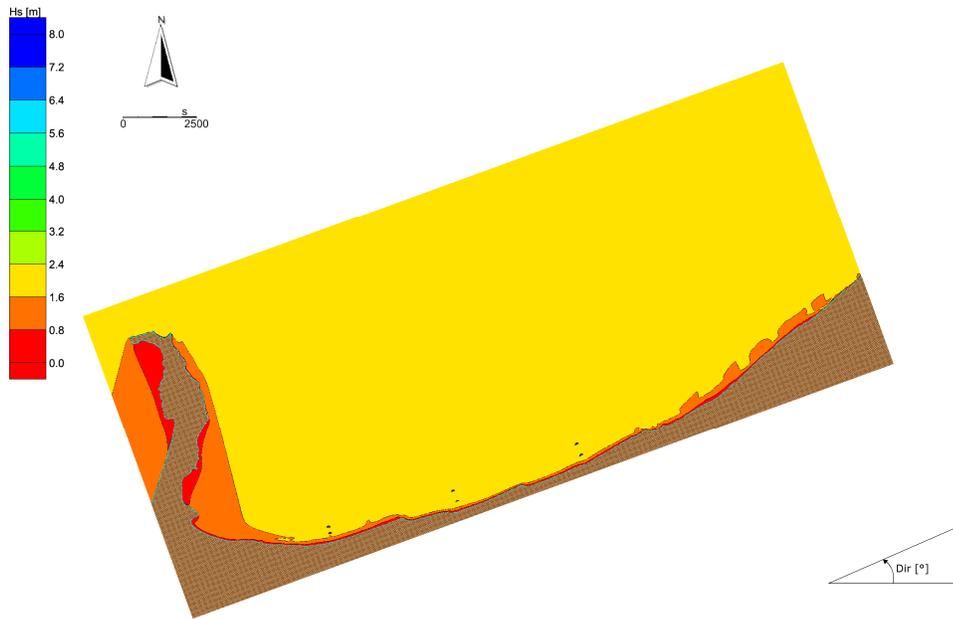


Figura D.3 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 1.91$ m - $T_p = 5.9$ s - $Dir = 0^\circ N$

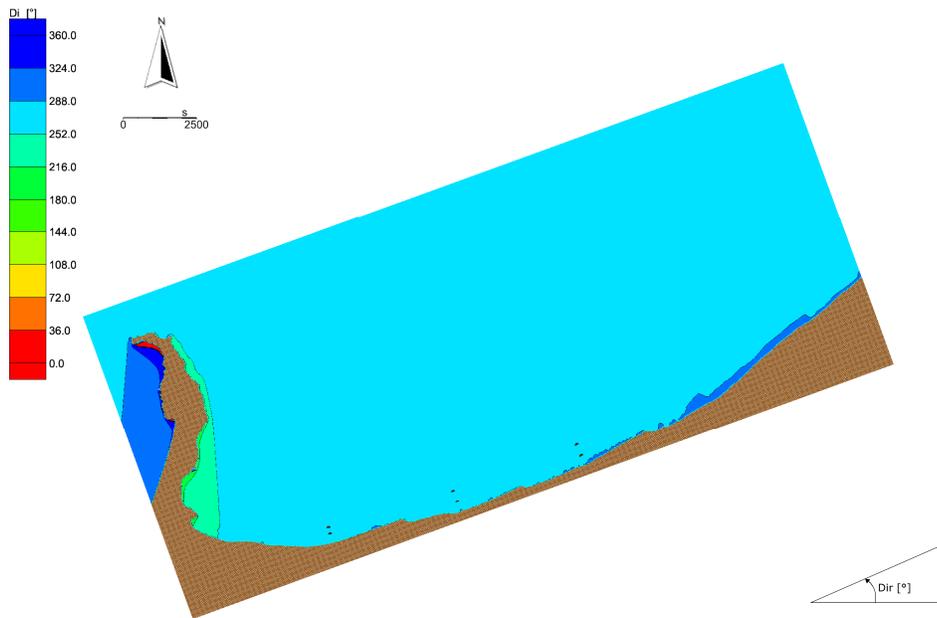


Figura D.4 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 1.91$ m - $T_p = 5.9$ s - $Dir = 0^\circ N$

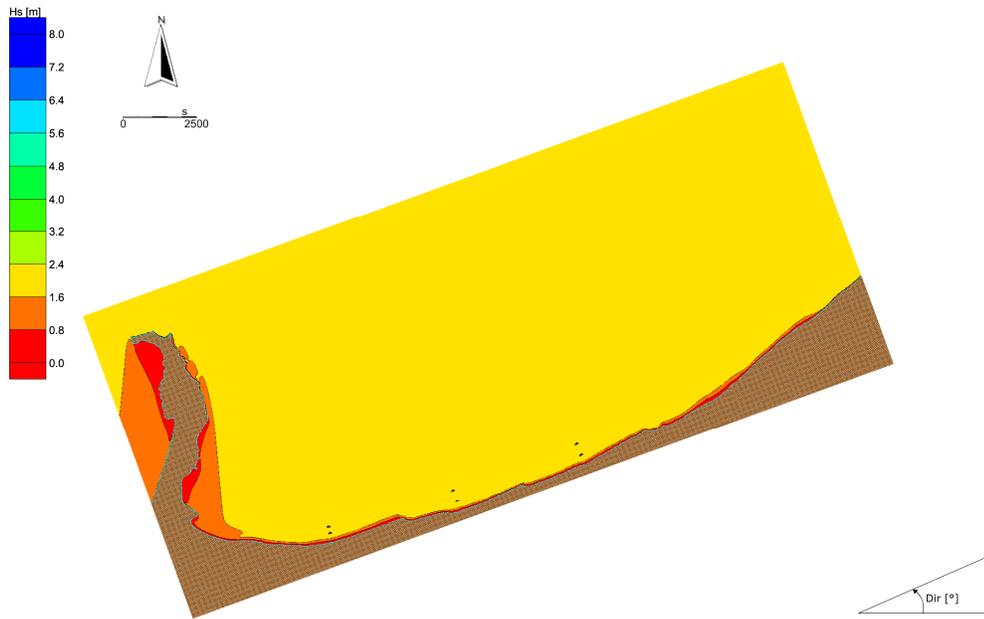


Figura D.5 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 2.10$ m - $T_p = 6.2$ s - $Dir = 0^\circ N$

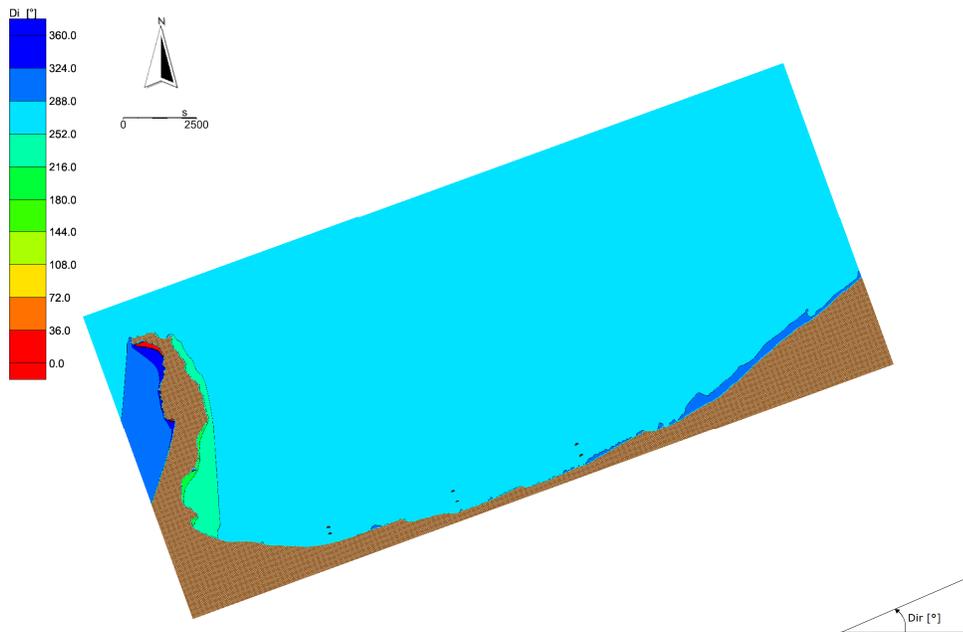


Figura D.6 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 2.10$ m - $T_p = 6.2$ s - $Dir = 0^\circ N$

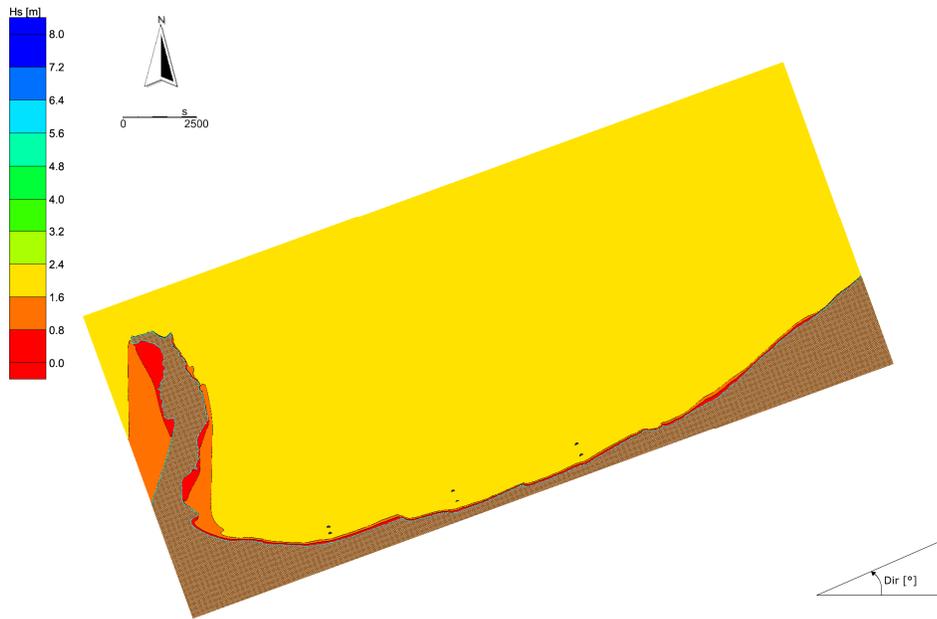


Figura D.7 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 2.29$ m - $T_p = 6.4$ s - $Dir = 0^\circ N$

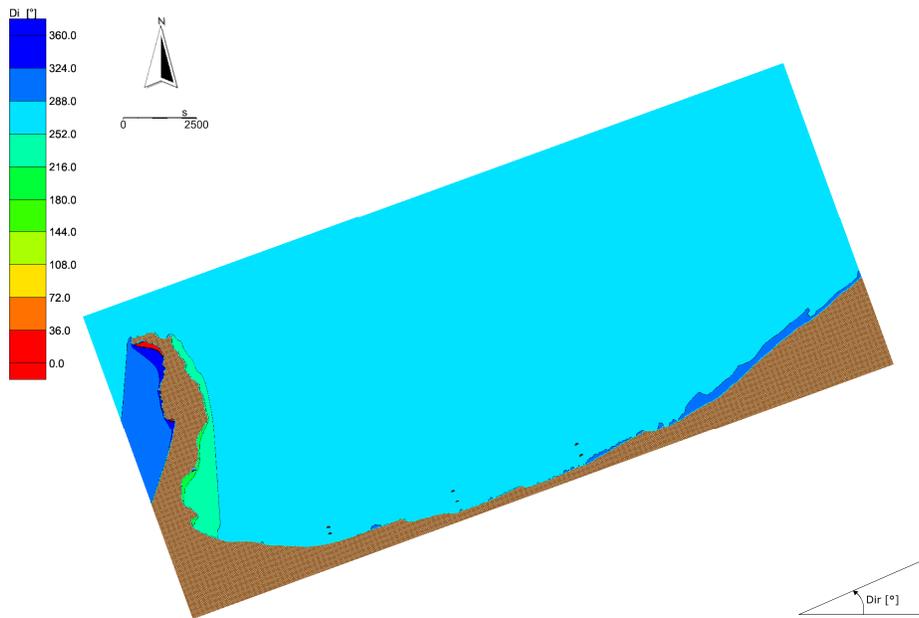


Figura D.8 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 2.29$ m - $T_p = 6.4$ s - $Dir = 0^\circ N$

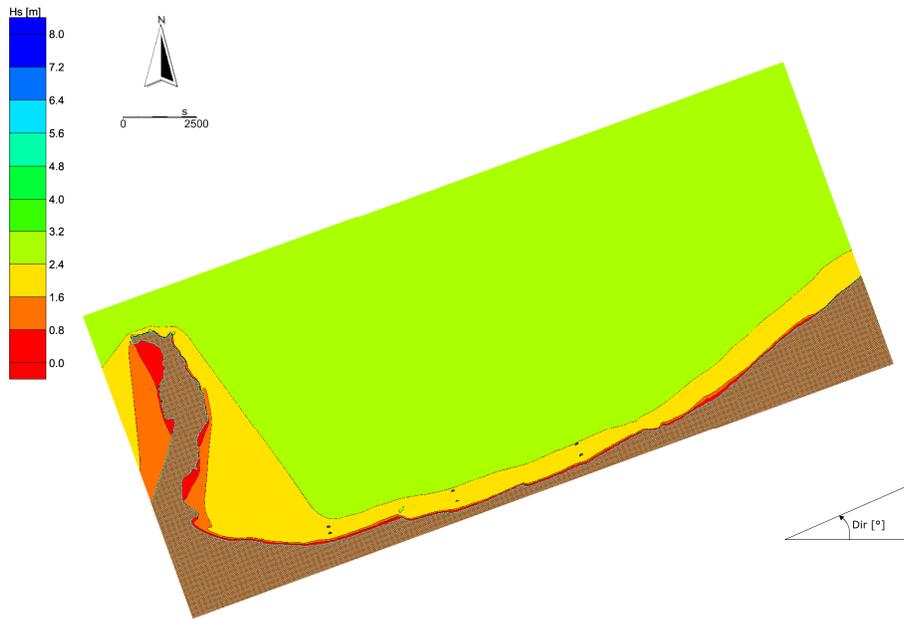


Figura D.9 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 2.48$ m - $T_p = 6.7$ s - $Dir = 0^\circ N$

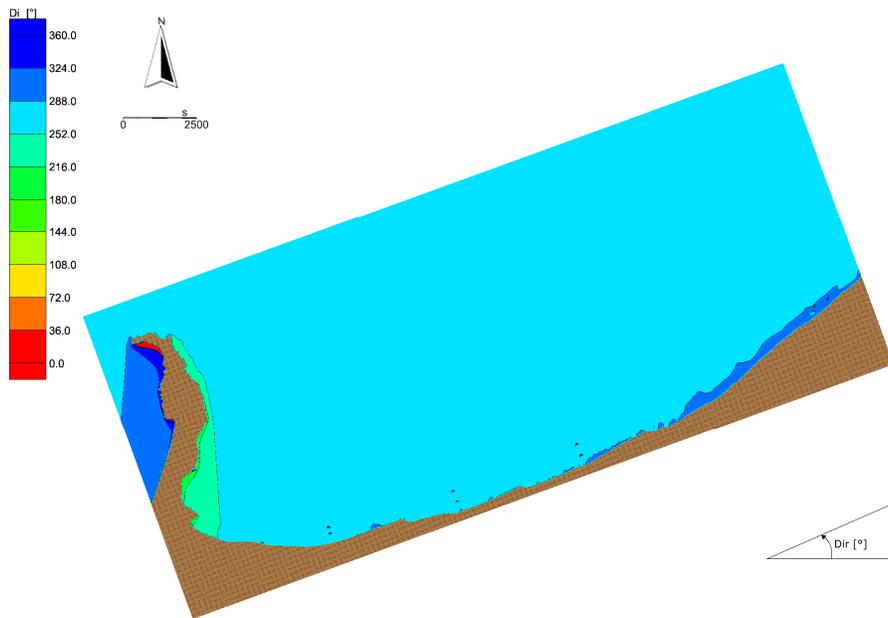


Figura D.10 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 2.48$ m - $T_p = 6.7$ s - $Dir = 0^\circ N$

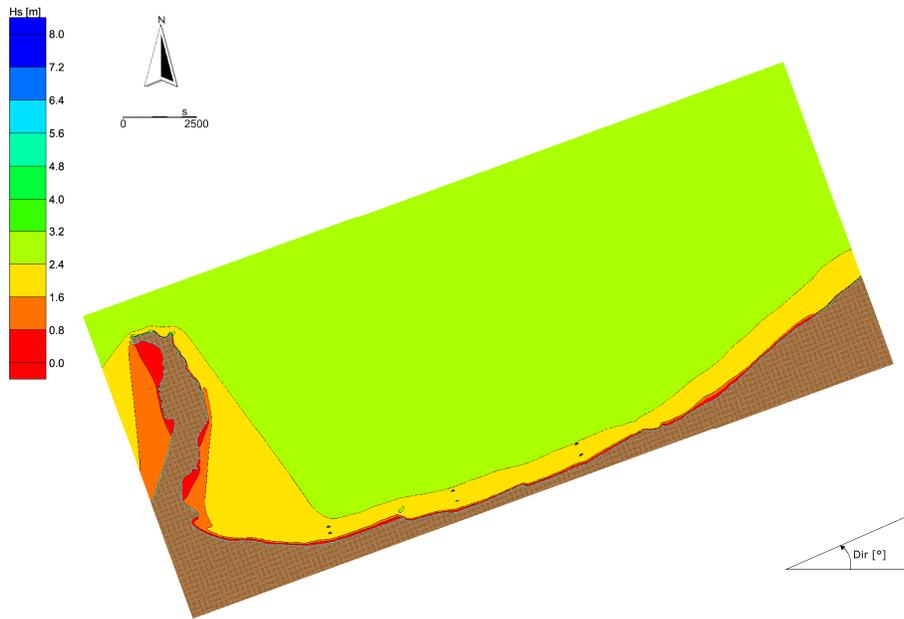


Figura D.11 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 2.54$ m - $T_p = 6.8$ s - $Dir = 0^\circ N$

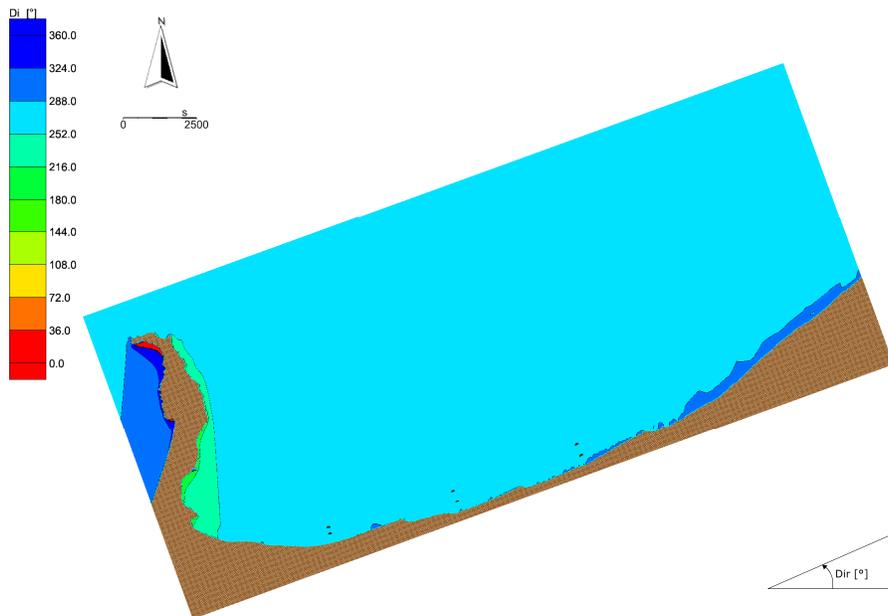


Figura D.12 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 2.54$ m - $T_p = 6.8$ s - $Dir = 0^\circ N$

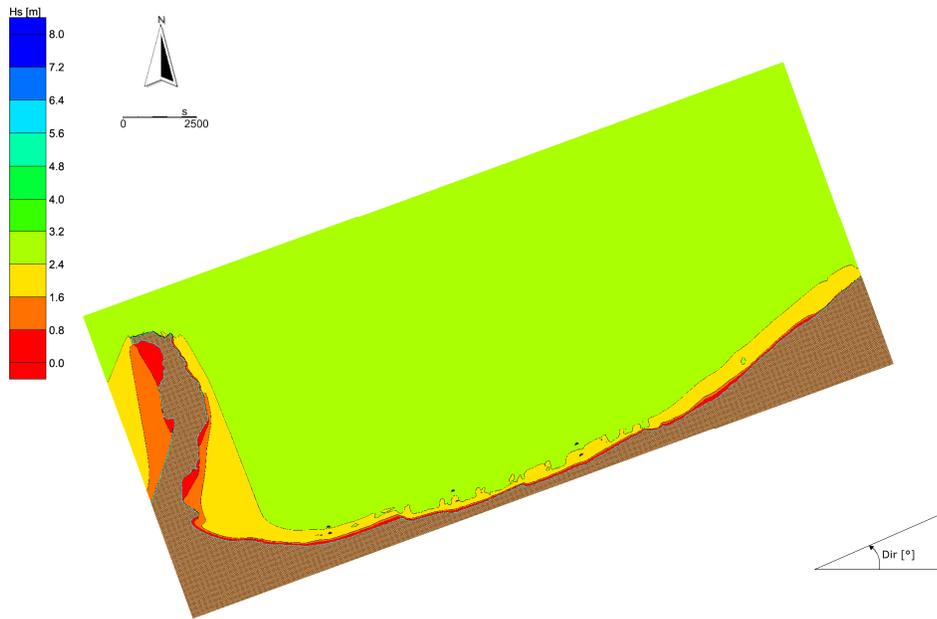


Figura D.13 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 2.73$ m - $T_p = 7.0$ s - $Dir = 0^\circ N$

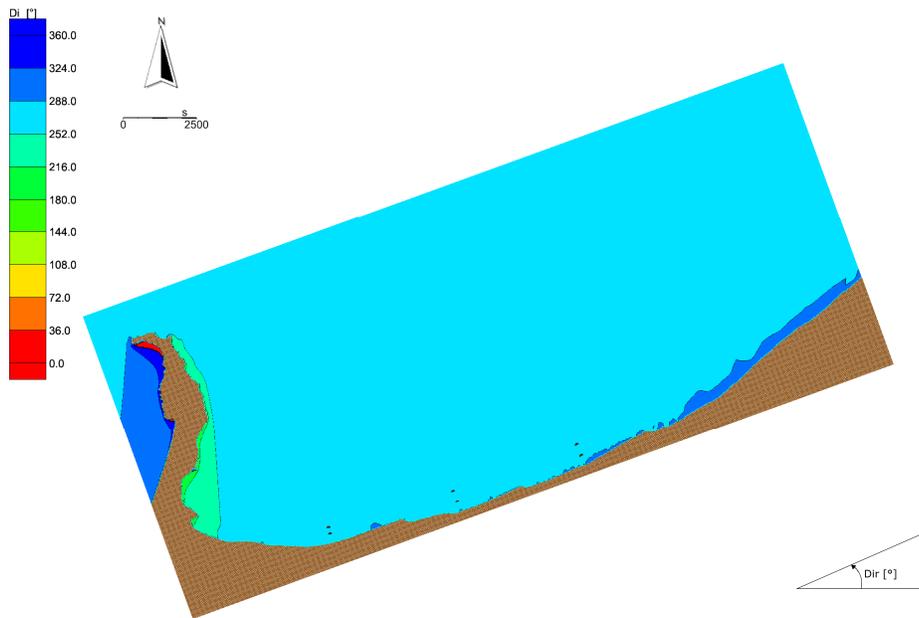


Figura D.14 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 2.73$ m - $T_p = 7.0$ s - $Dir = 0^\circ N$

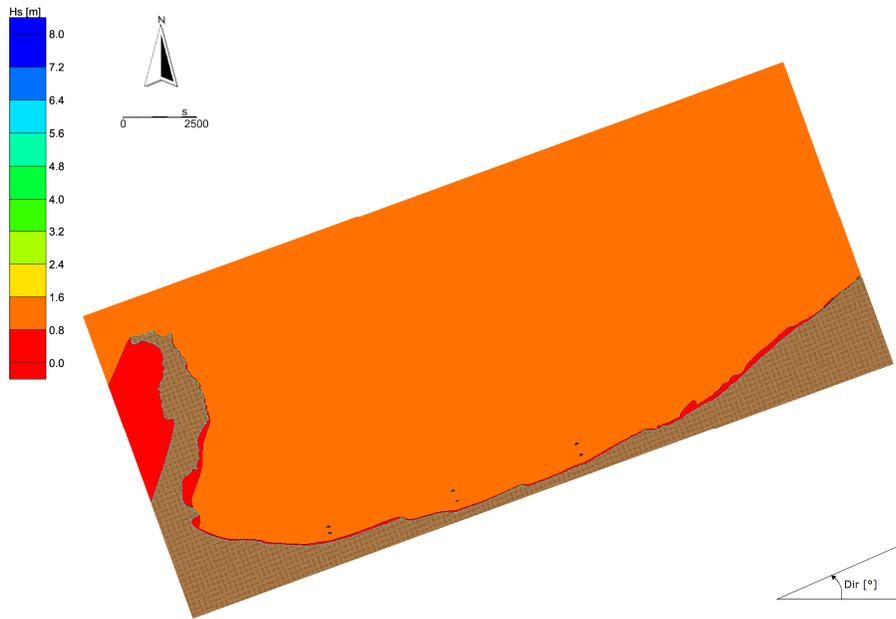


Figura D.15 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 1.06$ m - $T_p = 4.4$ s - $Dir = 22.5$ °N

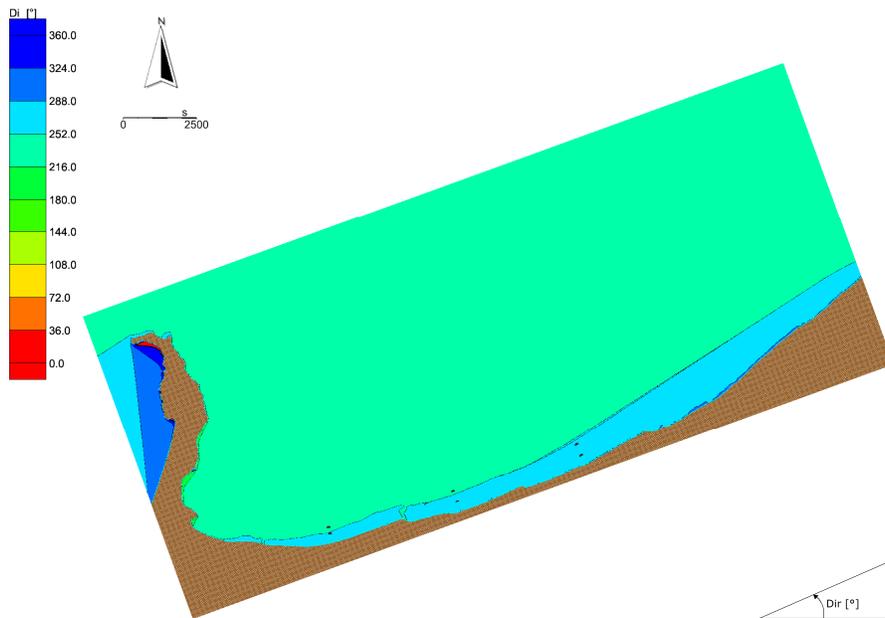


Figura D.16 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 1.06$ m - $T_p = 4.4$ s - $Dir = 22.5$ °N

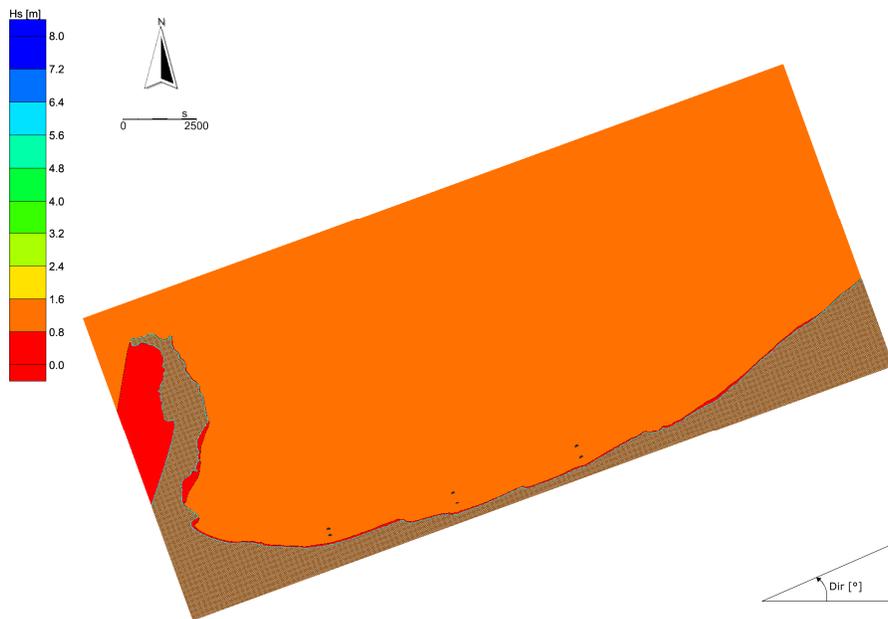


Figura D.17 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 1.37$ m - $T_p = 5.0$ s - $Dir = 22.5$ °N

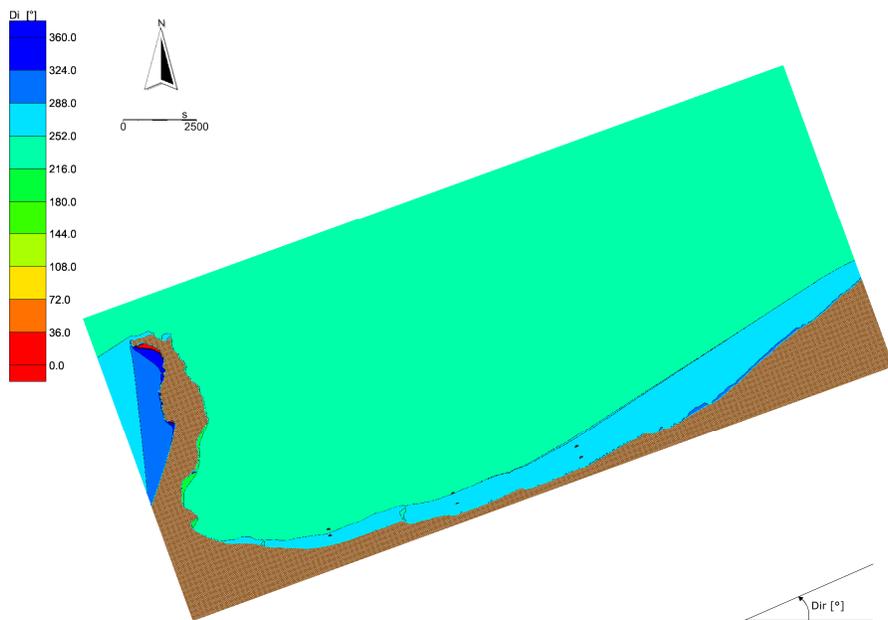


Figura D.18 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 1.37$ m - $T_p = 5.0$ s - $Dir = 22.5$ °N

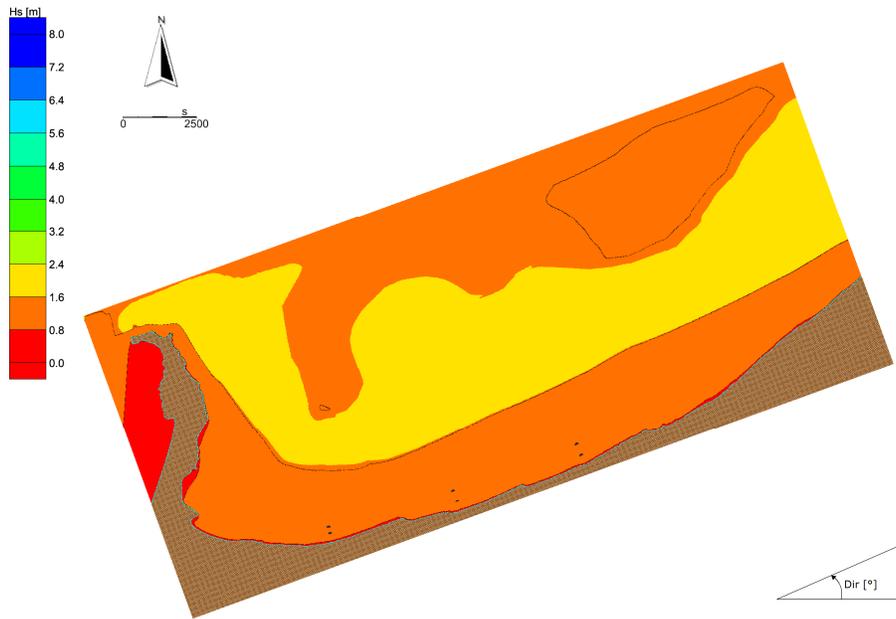


Figura D.19 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 1.58$ m - $T_p = 5.3$ s - $Dir = 22.5$ °N

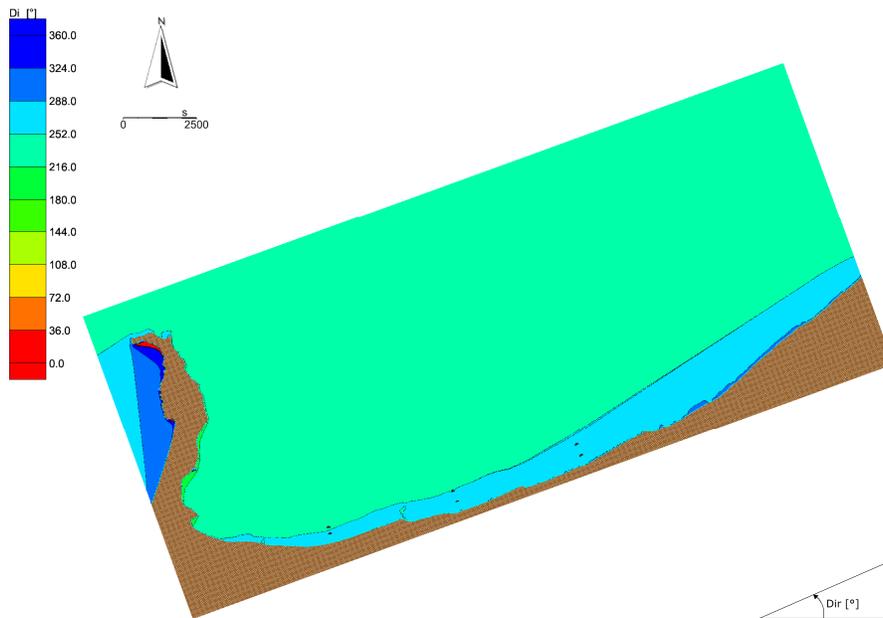


Figura D.20 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 1.58$ m - $T_p = 5.3$ s - $Dir = 22.5$ °N

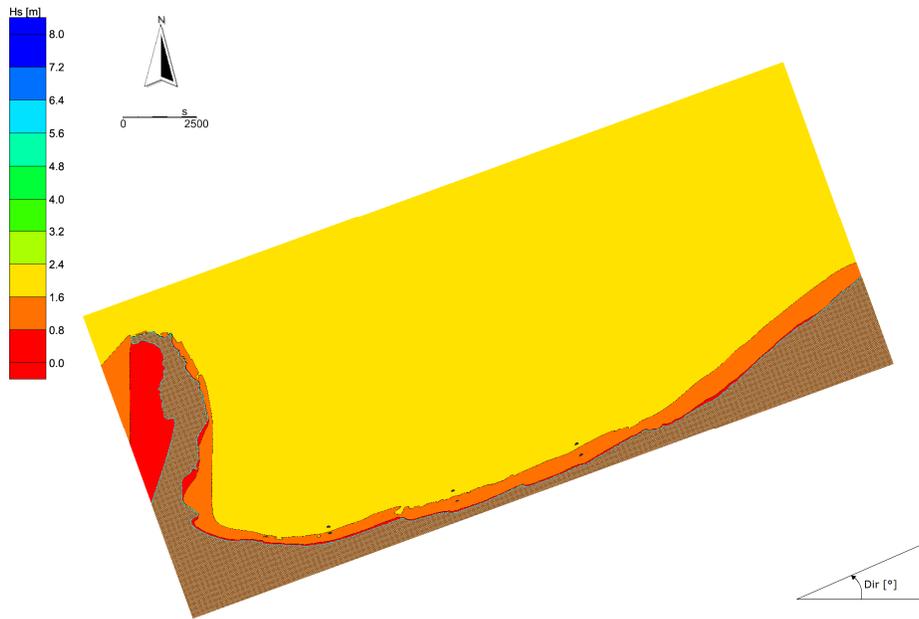


Figura D.21 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 1.78$ m - $T_p = 5.7$ s - $Dir = 22.5$ °N

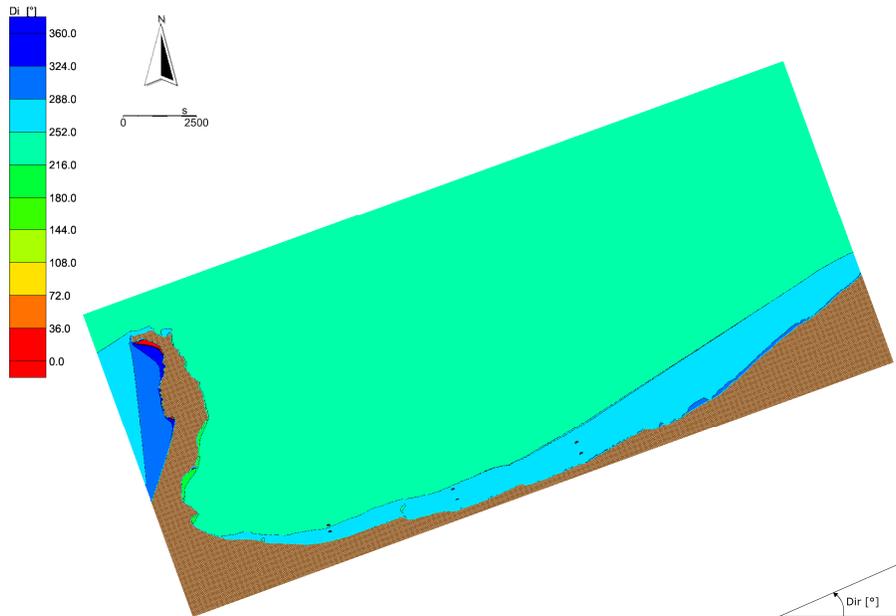


Figura D.22 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 1.78$ m - $T_p = 5.7$ s - $Dir = 22.5$ °N

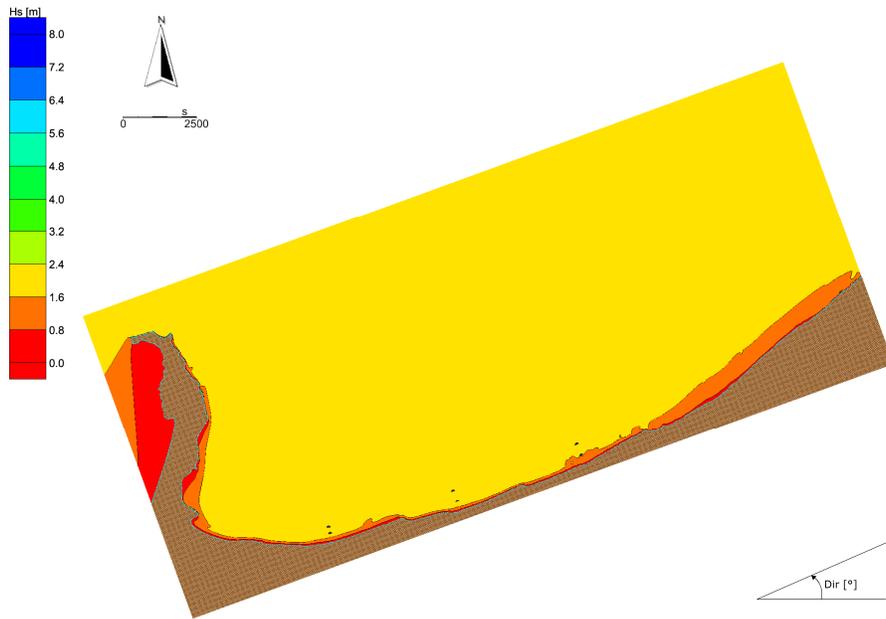


Figura D.23 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 1.98$ m - $T_p = 6.0$ s - $Dir = 22.5$ °N

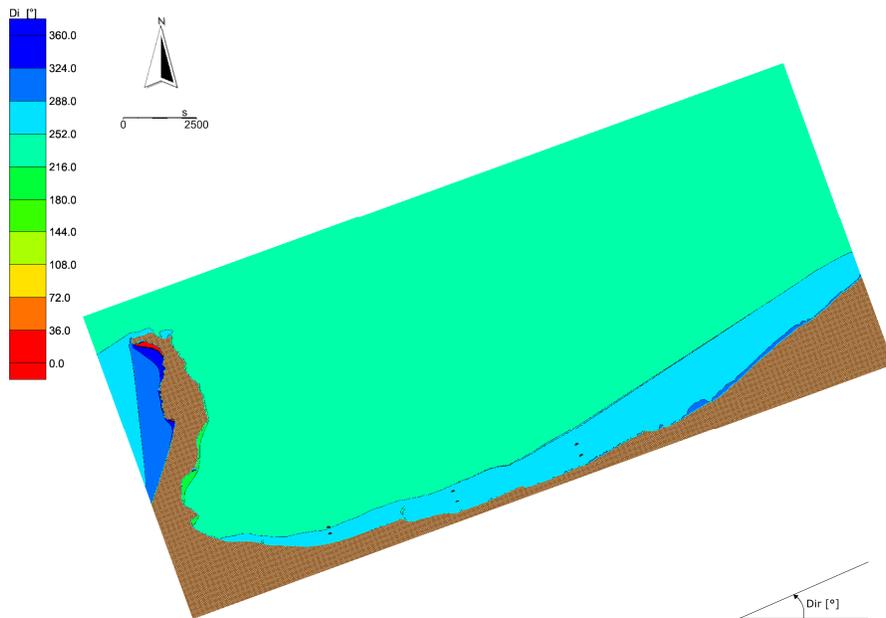


Figura D.24 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 1.98$ m - $T_p = 6.0$ s - $Dir = 22.5$ °N

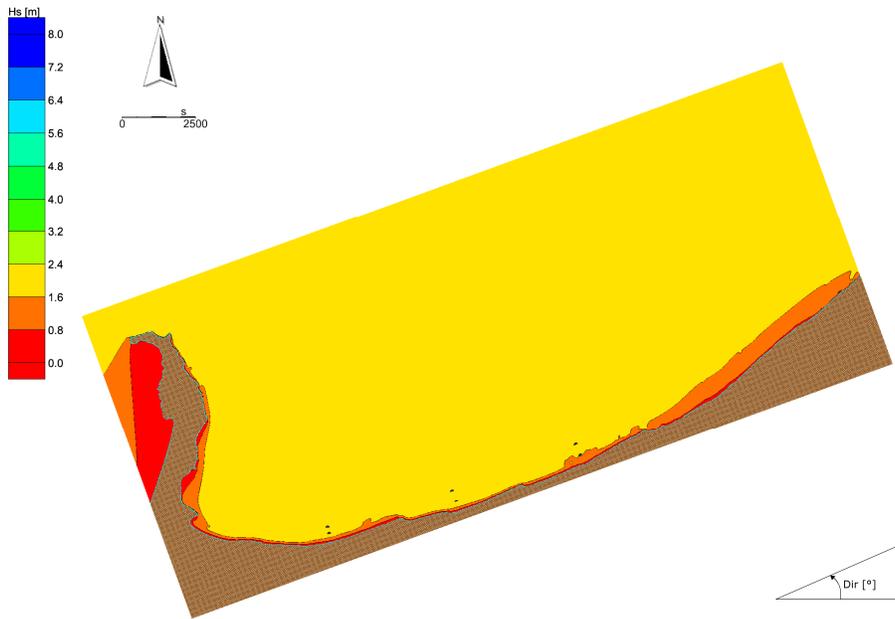


Figura D.25 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 2.04$ m - $T_p = 6.1$ s - $Dir = 22.5$ °N

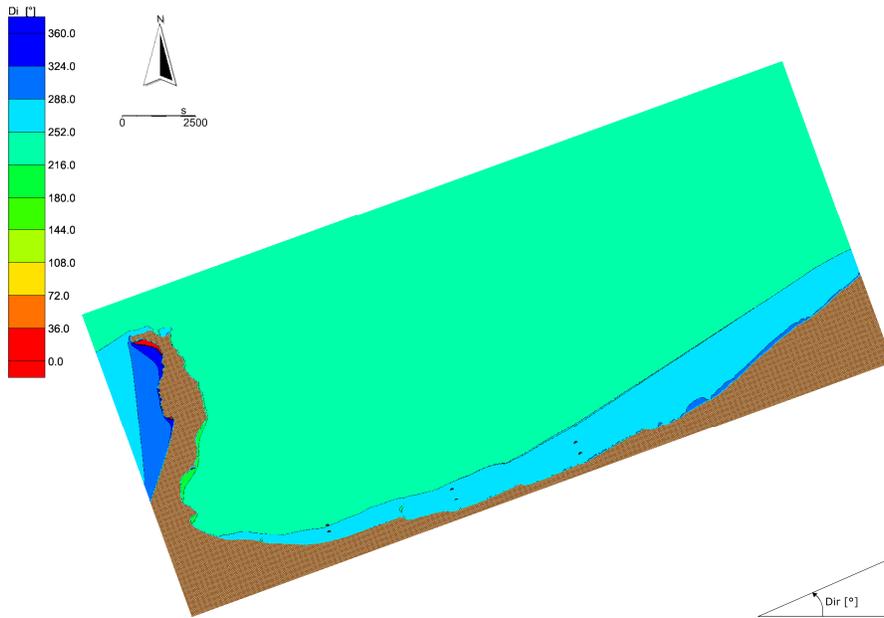


Figura D.26 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 2.04$ m - $T_p = 6.1$ s - $Dir = 22.5$ °N

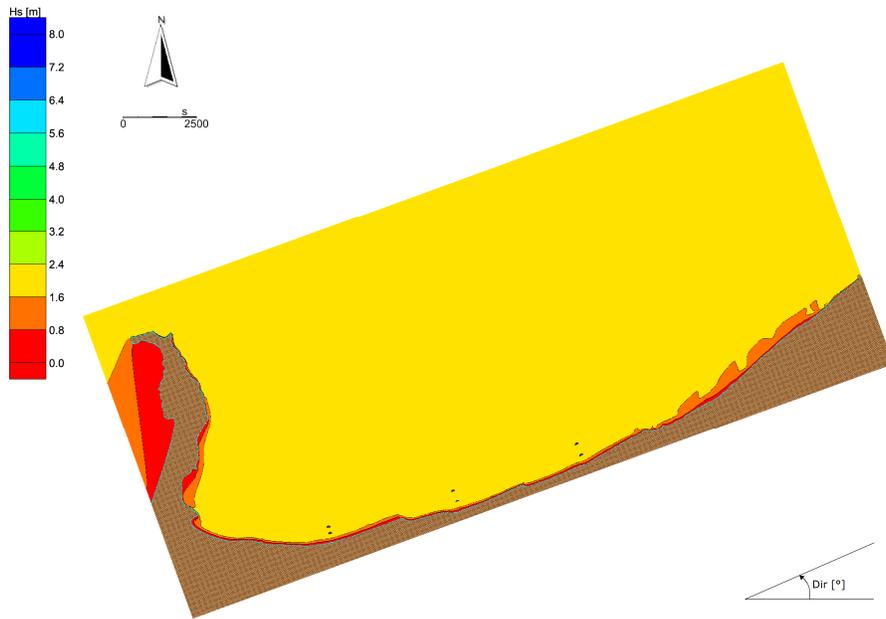


Figura D.27 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 2.23$ m - $T_p = 6.3$ s - $Dir = 22.5^\circ N$

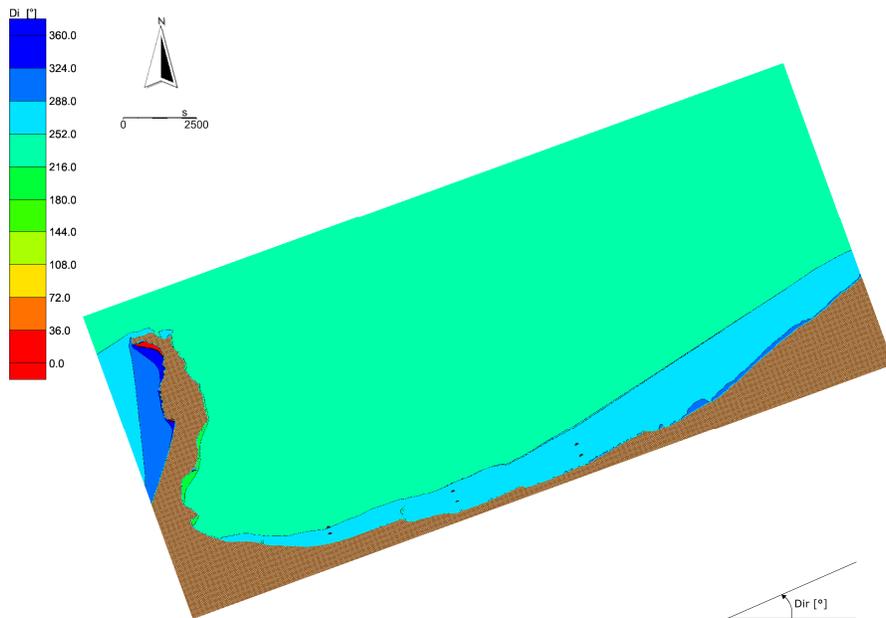


Figura D.28 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 2.23$ m - $T_p = 6.3$ s - $Dir = 22.5^\circ N$

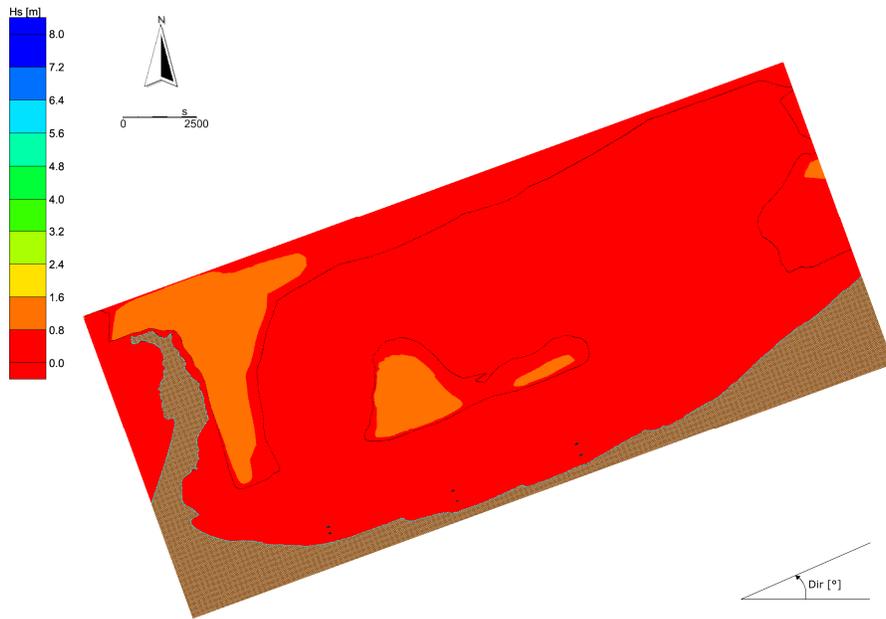


Figura D.29 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 0.77$ m - $T_p = 3.7$ s - $Dir = 45^\circ N$

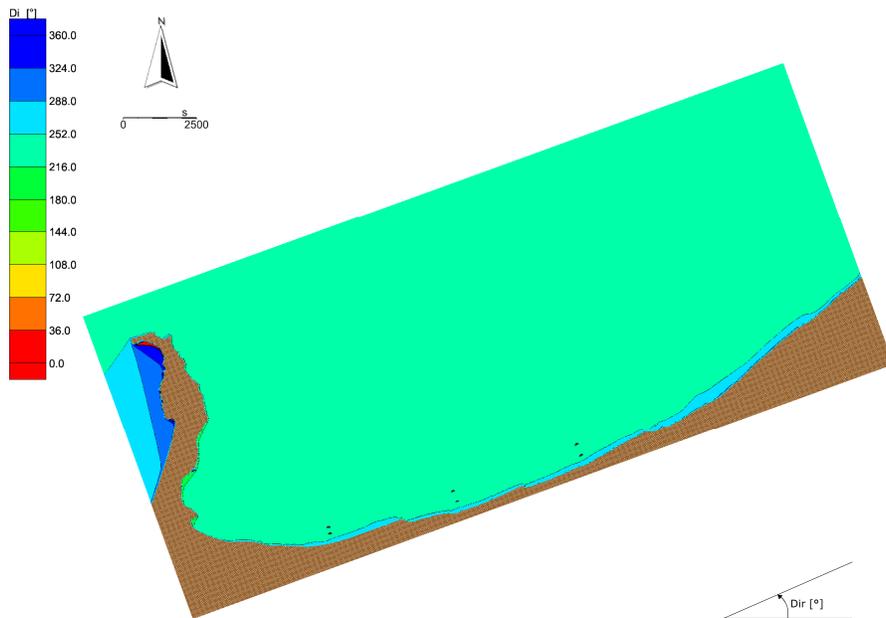


Figura D.30 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 0.77$ m - $T_p = 3.7$ s - $Dir = 45^\circ N$

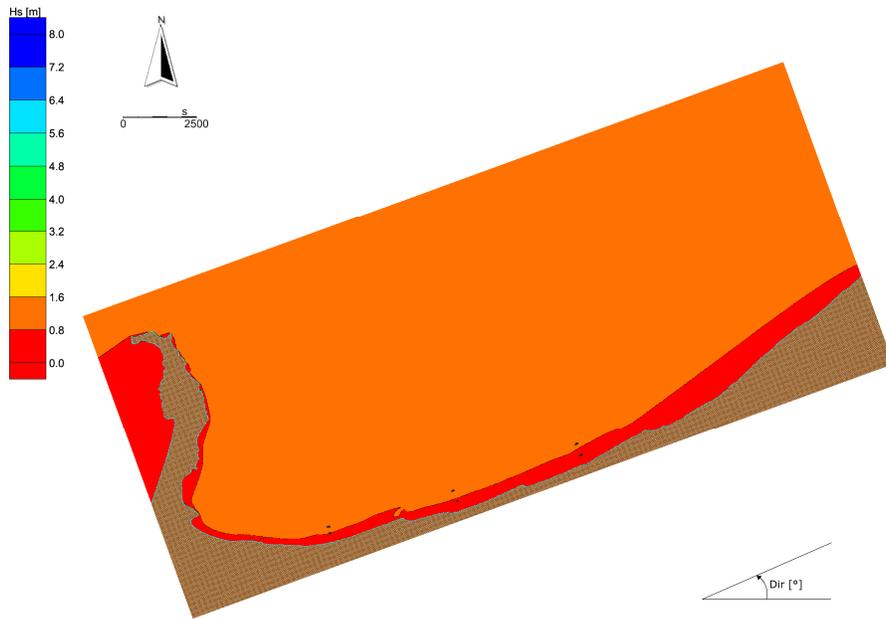


Figura D.31 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 0.93$ m - $T_p = 4.1$ s - $Dir = 45^\circ N$

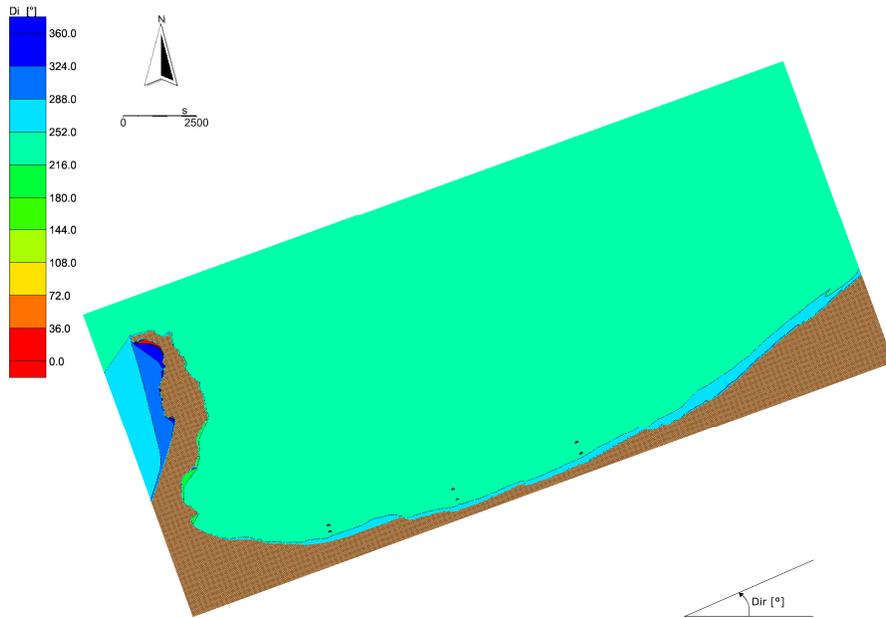


Figura D.32 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 0.93$ m - $T_p = 4.1$ s - $Dir = 45^\circ N$

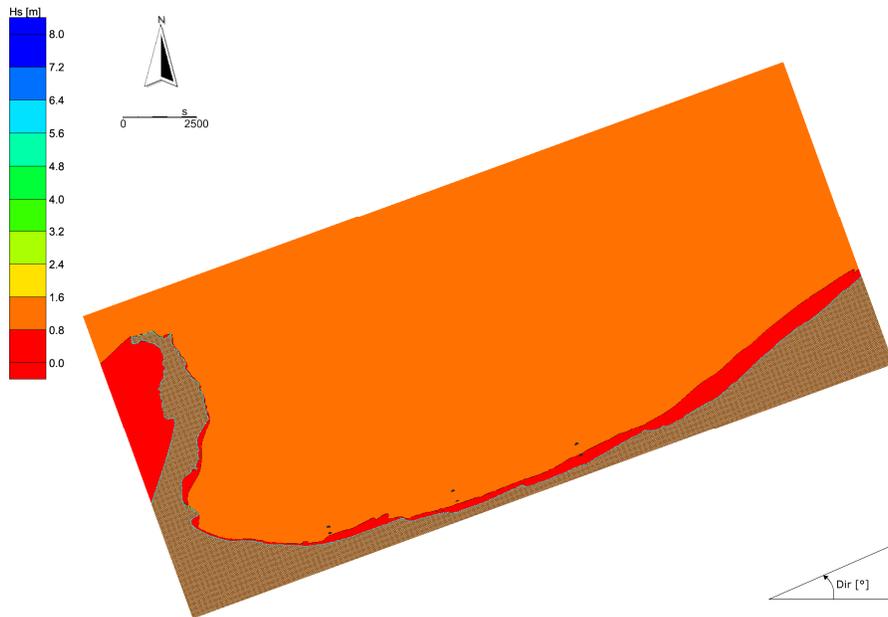


Figura D.33 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 1.03$ m - $T_p = 4.3$ s - $Dir = 45^\circ N$

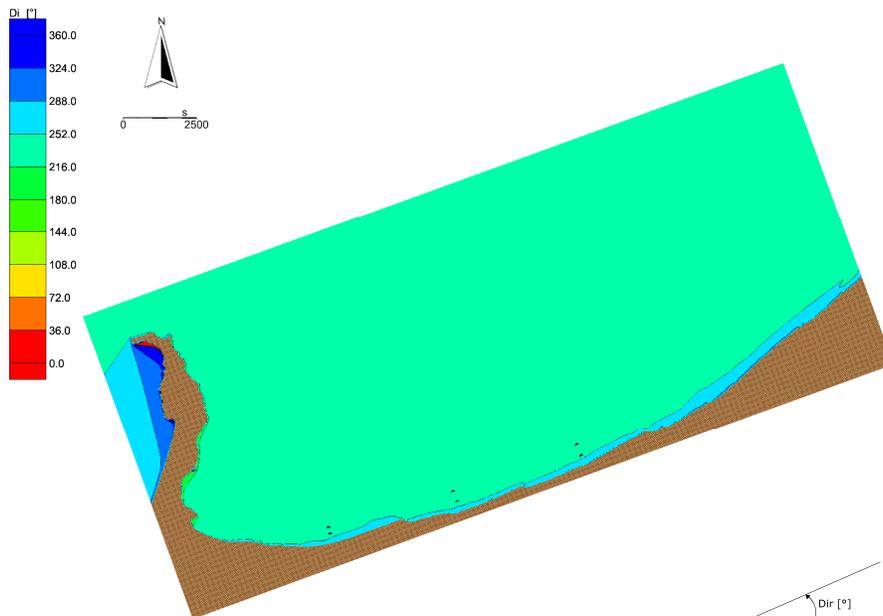


Figura D.34 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 1.03$ m - $T_p = 4.3$ s - $Dir = 45^\circ N$

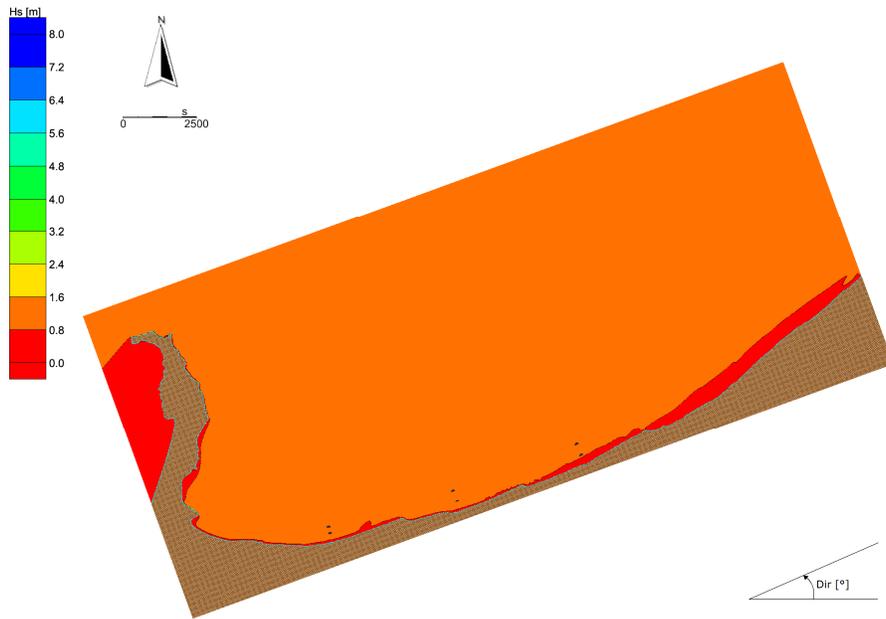


Figura D.35 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 1.14$ m - $T_p = 4.5$ s - $Dir = 45^\circ N$

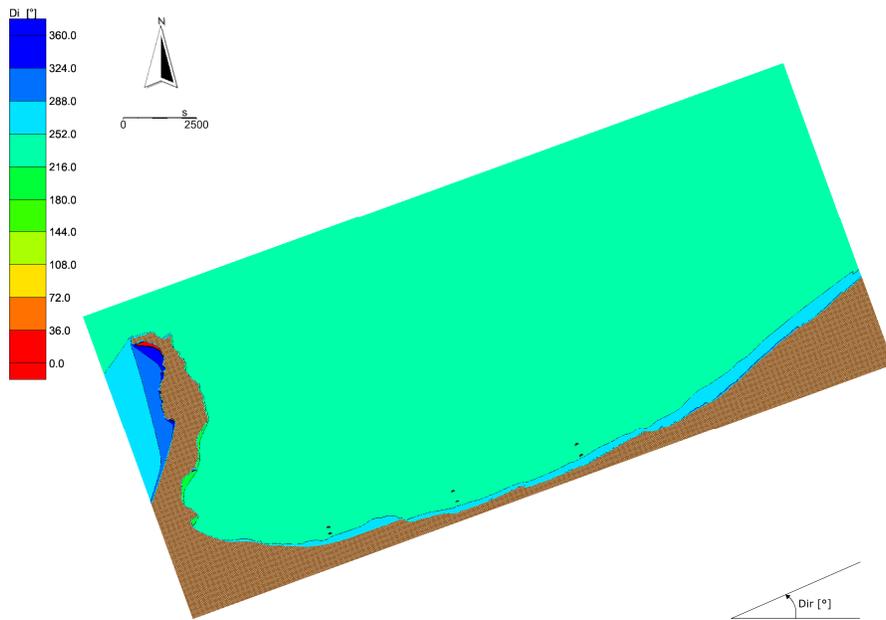


Figura D.36 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 1.14$ m - $T_p = 4.5$ s - $Dir = 45^\circ N$

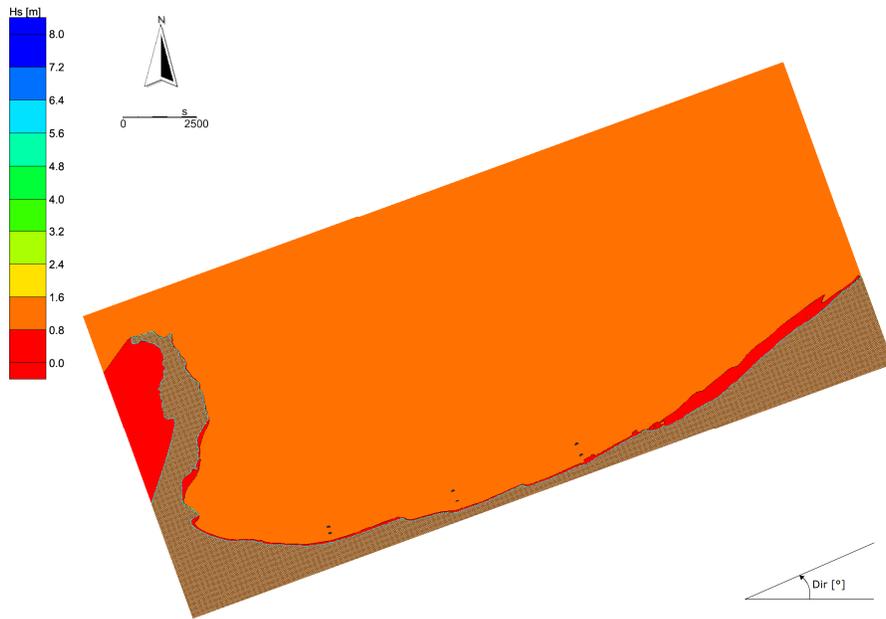


Figura D.37 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 1.24$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 45^\circ N$

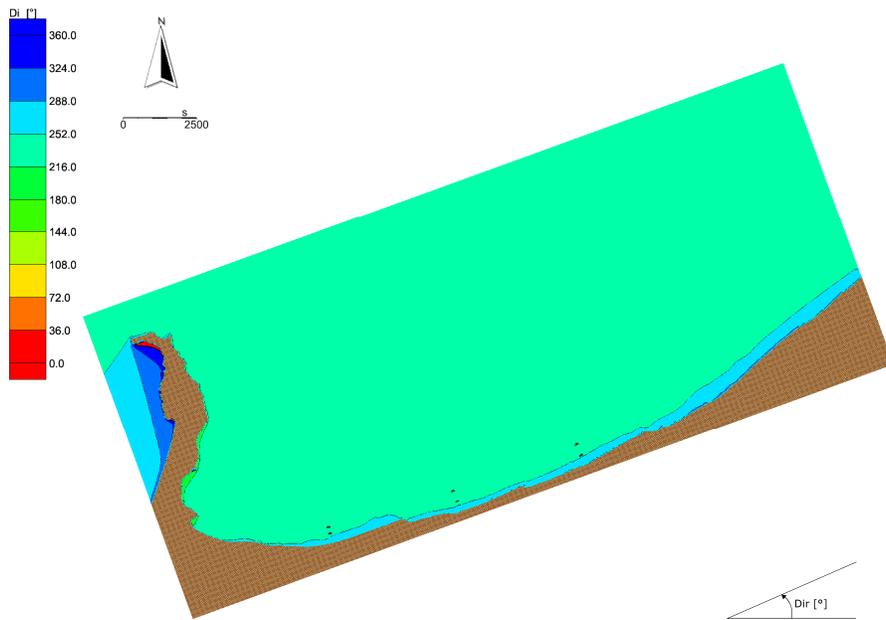


Figura D.38 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 1.24$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 45^\circ N$

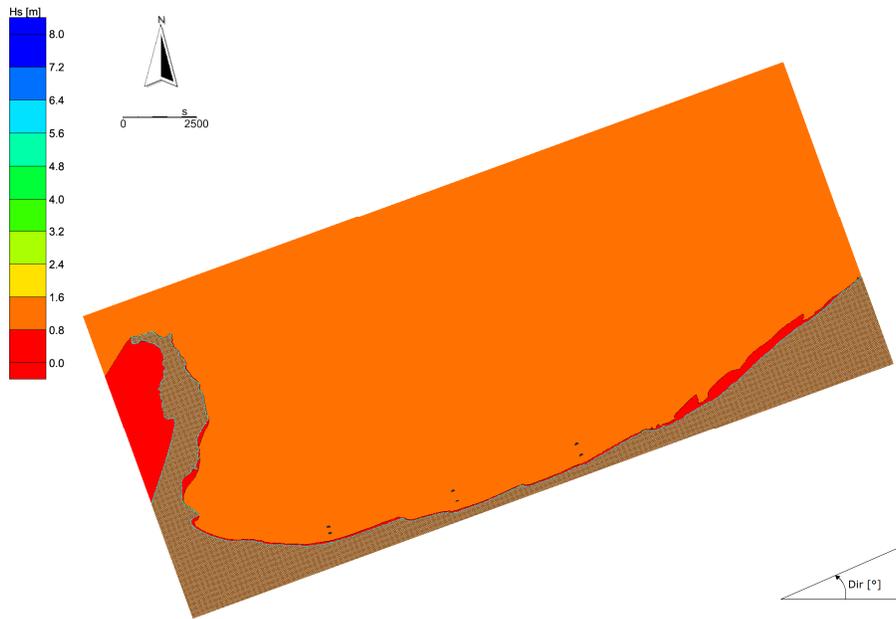


Figura D.39 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 1.27$ m - $T_p = 4.8$ s - $Dir = 45^\circ N$

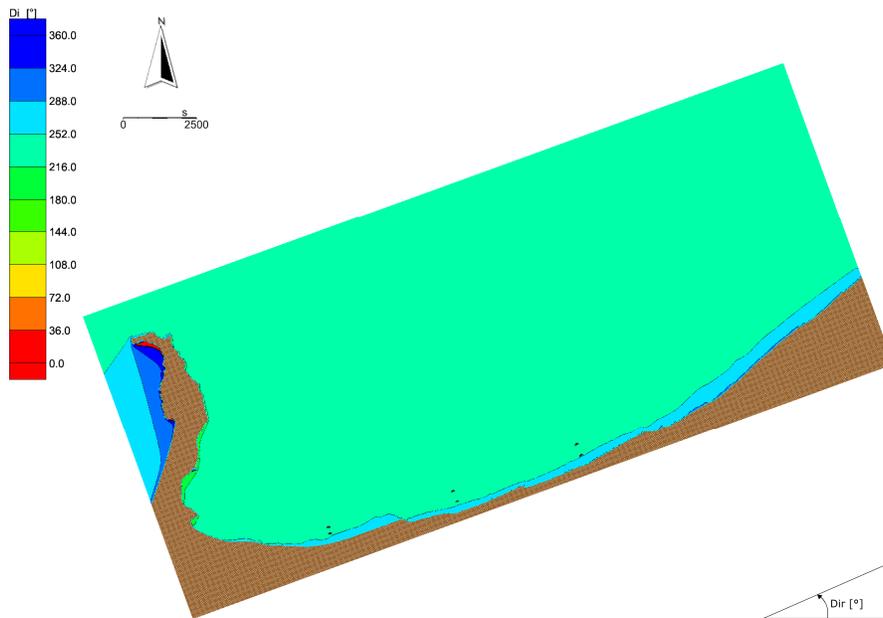


Figura D.40 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 1.27$ m - $T_p = 4.8$ s - $Dir = 45^\circ N$

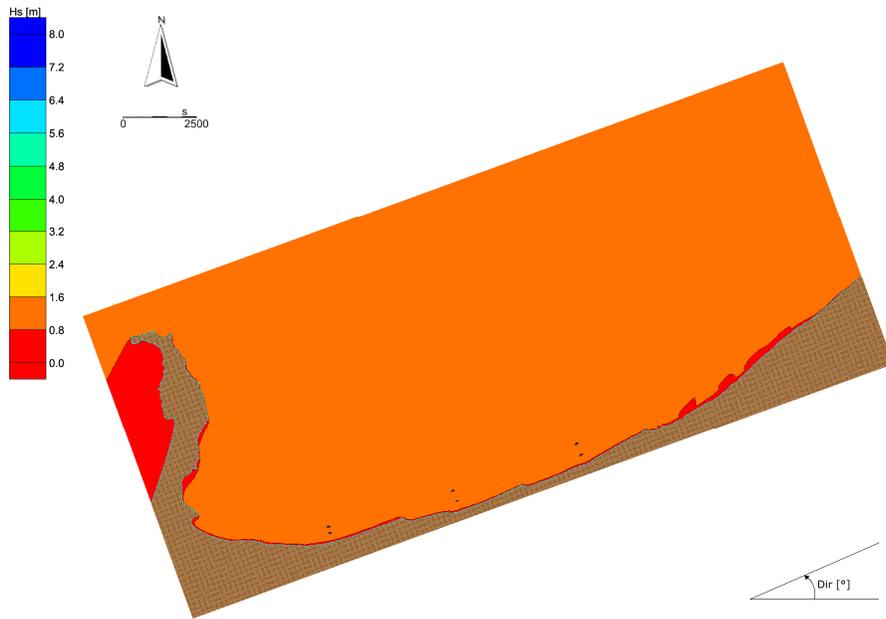


Figura D.41 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 1.37$ m - $T_p = 5.0$ s - $Dir = 45^\circ N$

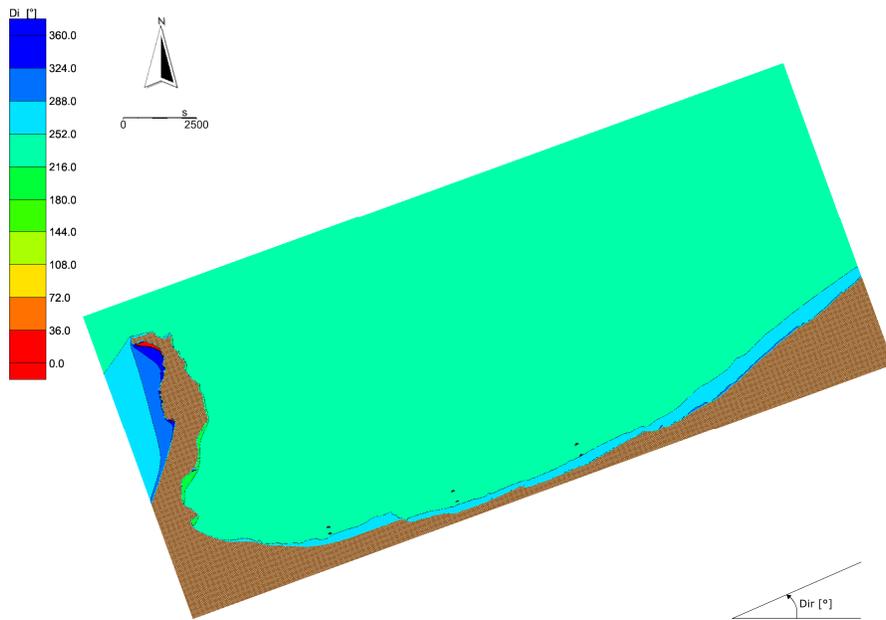


Figura D.42 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 1.37$ m - $T_p = 5.0$ s - $Dir = 45^\circ N$

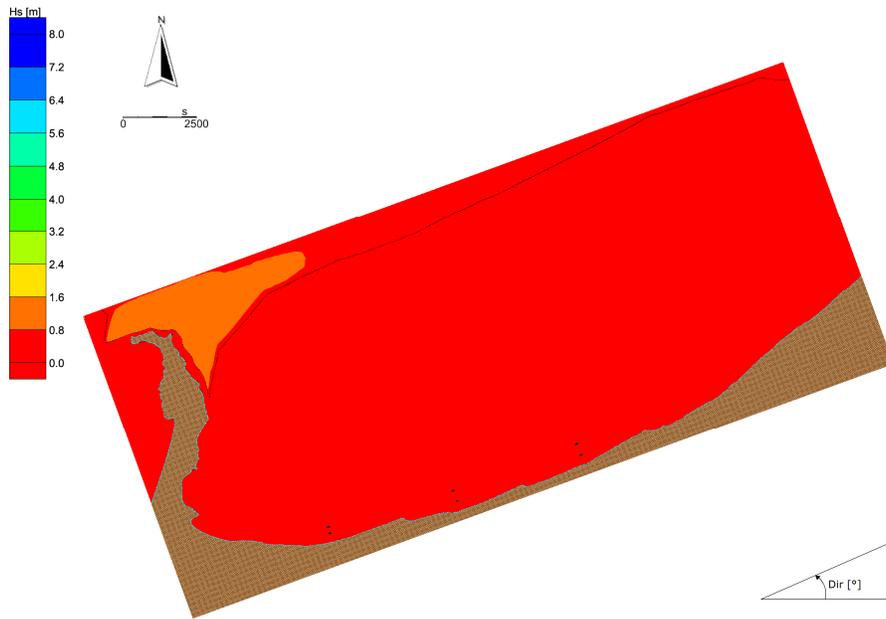


Figura D.43 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 0.79$ m - $T_p = 3.8$ s - $Dir = 67.5$ °N

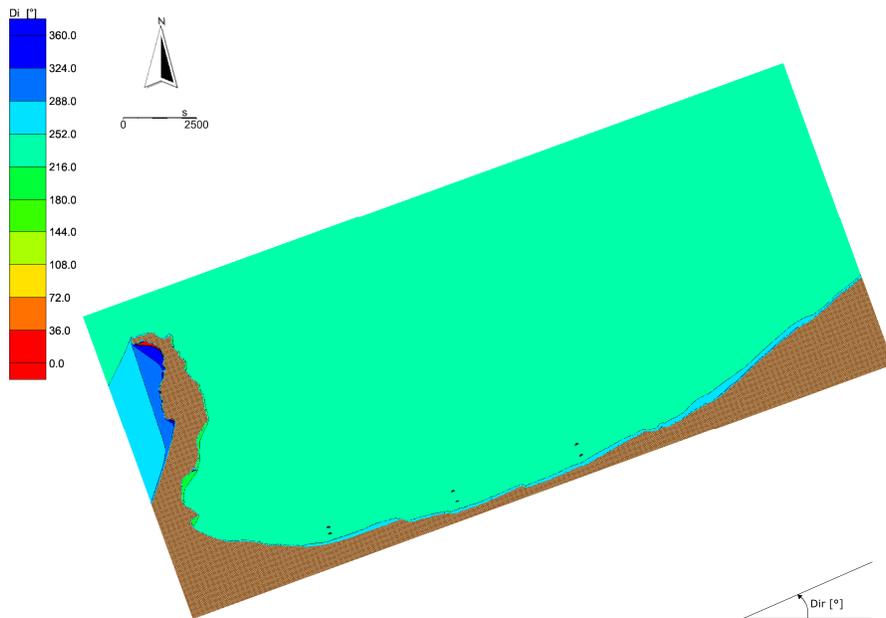


Figura D.44 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 0.79$ m - $T_p = 3.8$ s - $Dir = 67.5$ °N

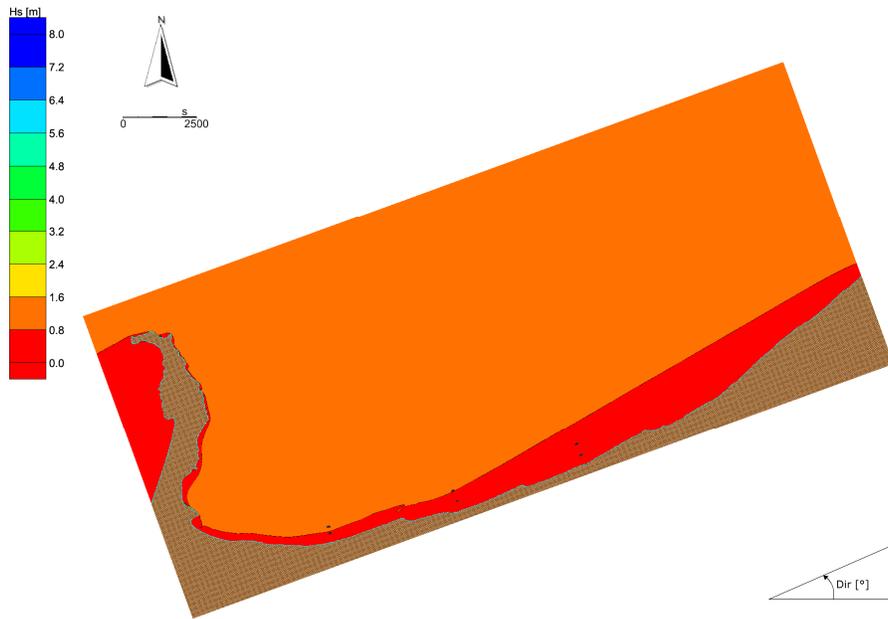


Figura D.45 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 0.93$ m - $T_p = 4.1$ s - $Dir = 67.5$ °N

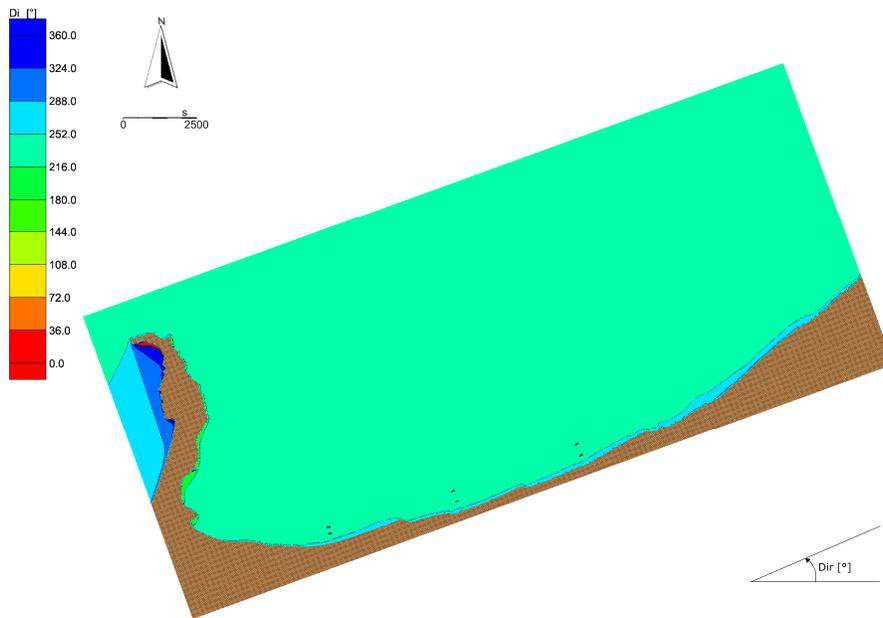


Figura D.46 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 0.93$ m - $T_p = 4.1$ s - $Dir = 67.5$ °N

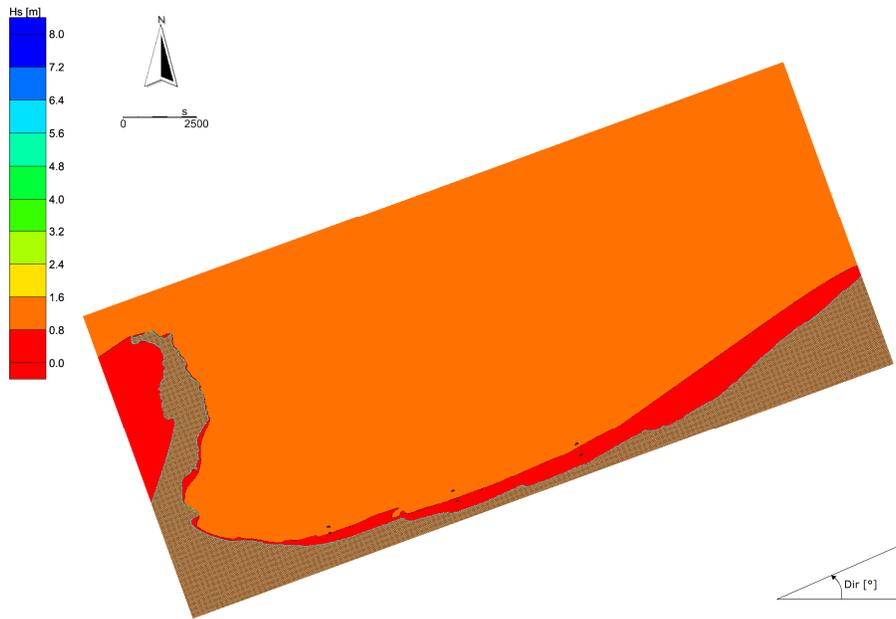


Figura D.47 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 1.02$ m - $T_p = 4.3$ s - $Dir = 67.5$ °N

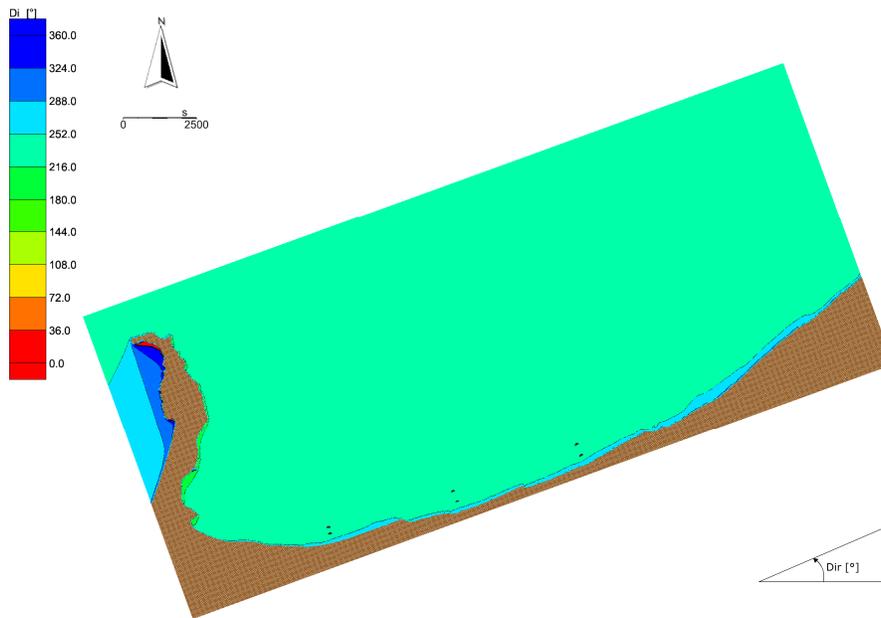


Figura D.48 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 1.02$ m - $T_p = 4.3$ s - $Dir = 67.5$ °N

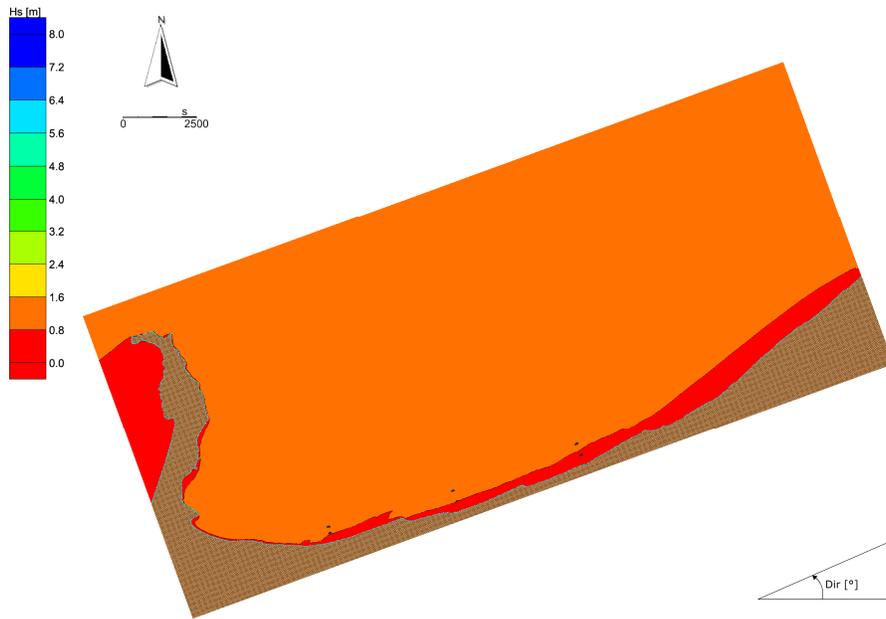


Figura D.49 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 1.12$ m - $T_p = 4.5$ s - $Dir = 45^\circ N$

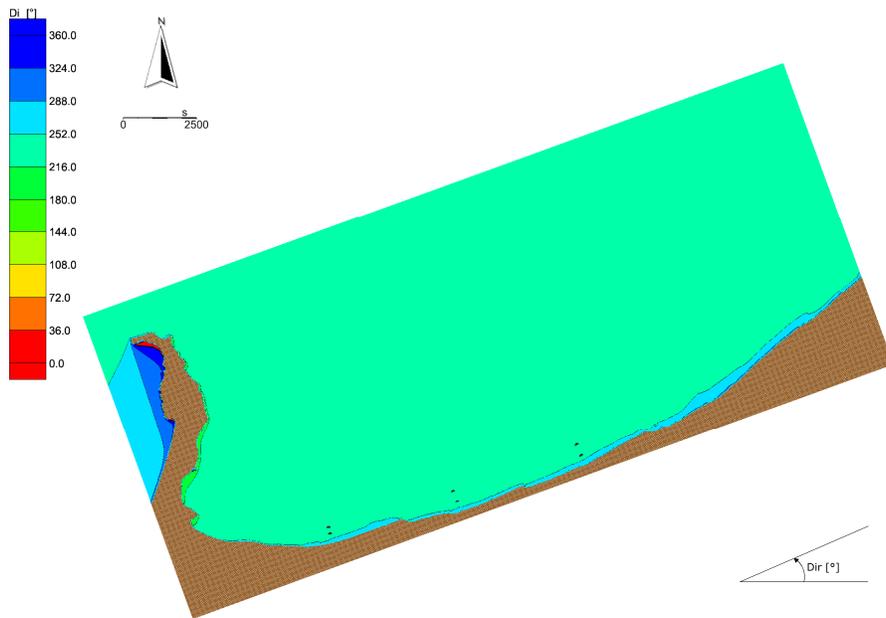


Figura D.50 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 1.12$ m - $T_p = 4.5$ s - $Dir = 45^\circ N$

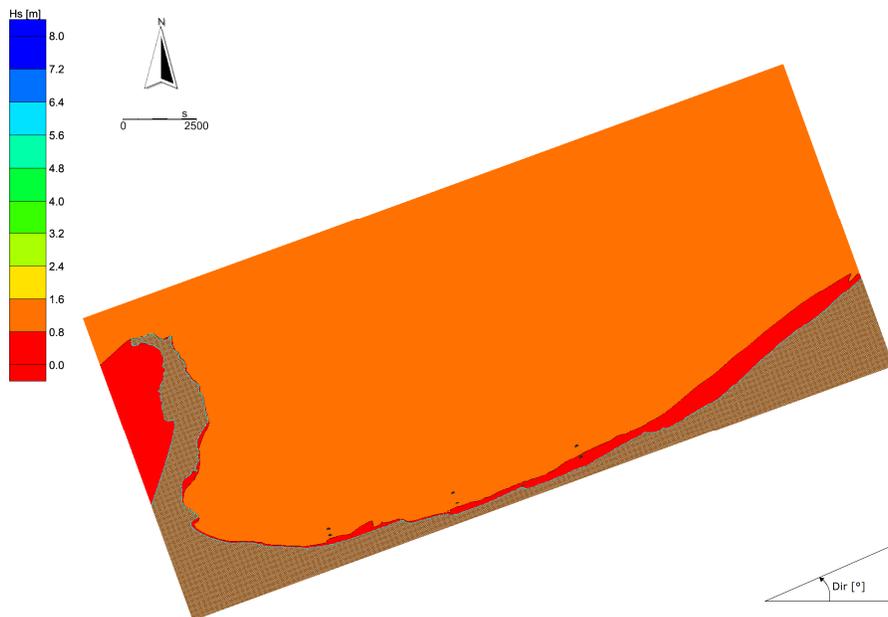


Figura D.51 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 1.21$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 67.5$ °N

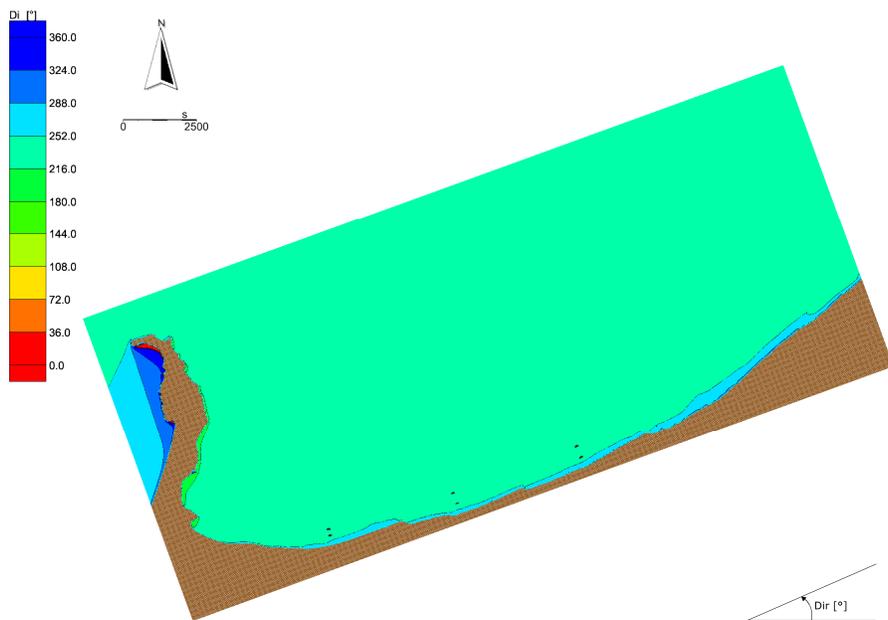


Figura D.52 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 1.21$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 67.5$ °N

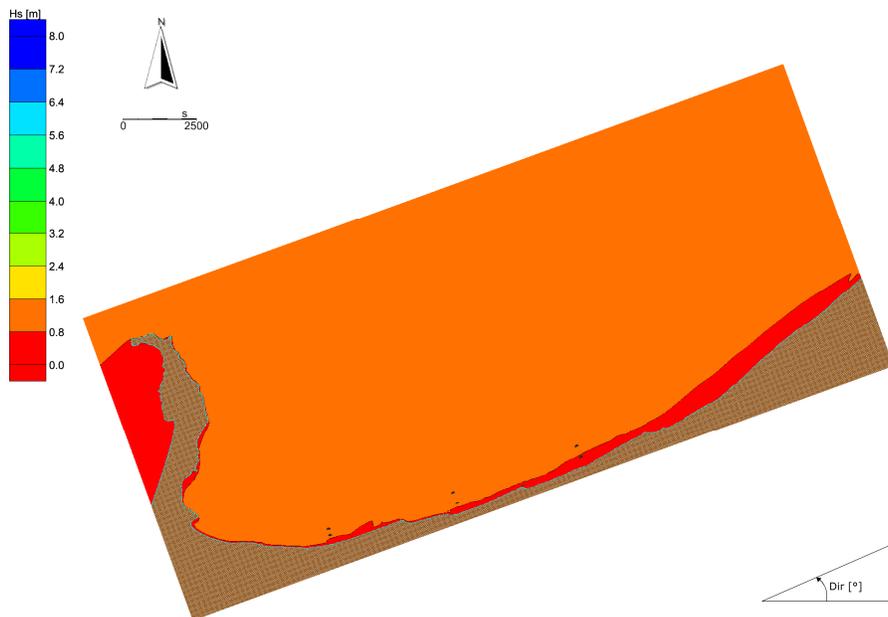


Figura D.53 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 1.34$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 67.5$ °N

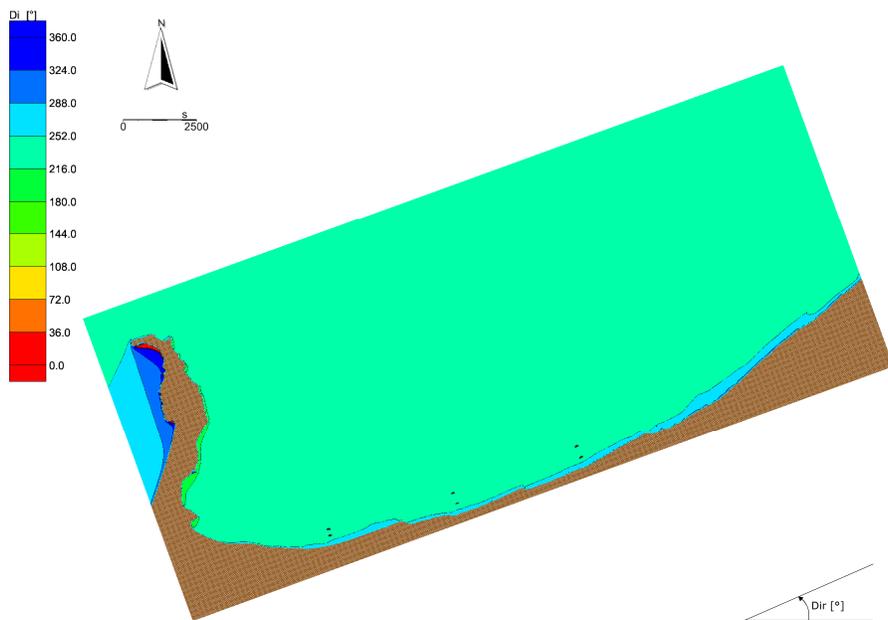


Figura D.54 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 1.34$ m - $T_p = 4.7$ s - $Dir = 67.5$ °N

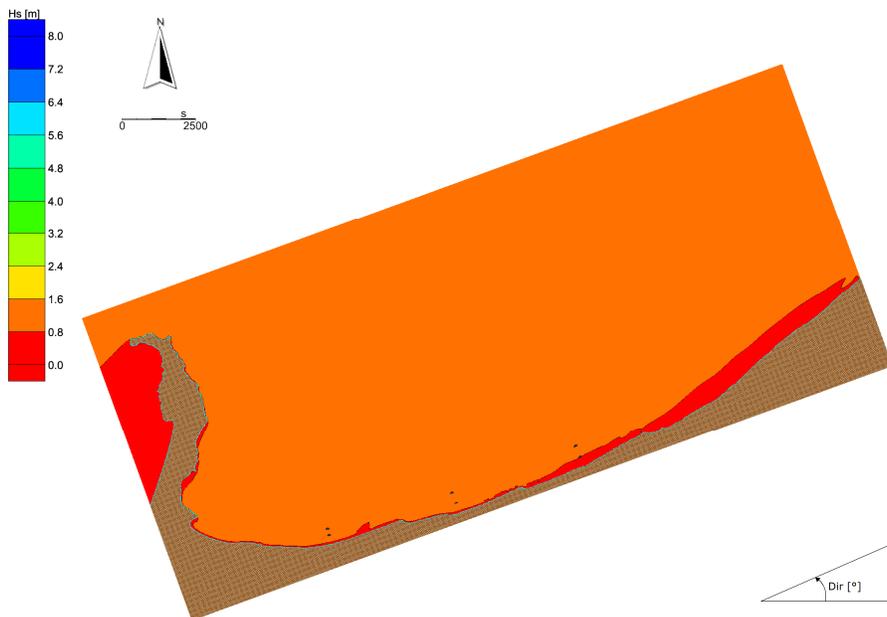


Figura D.55 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 100$ anni - $H_s = 1.34$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 67.5$ °N

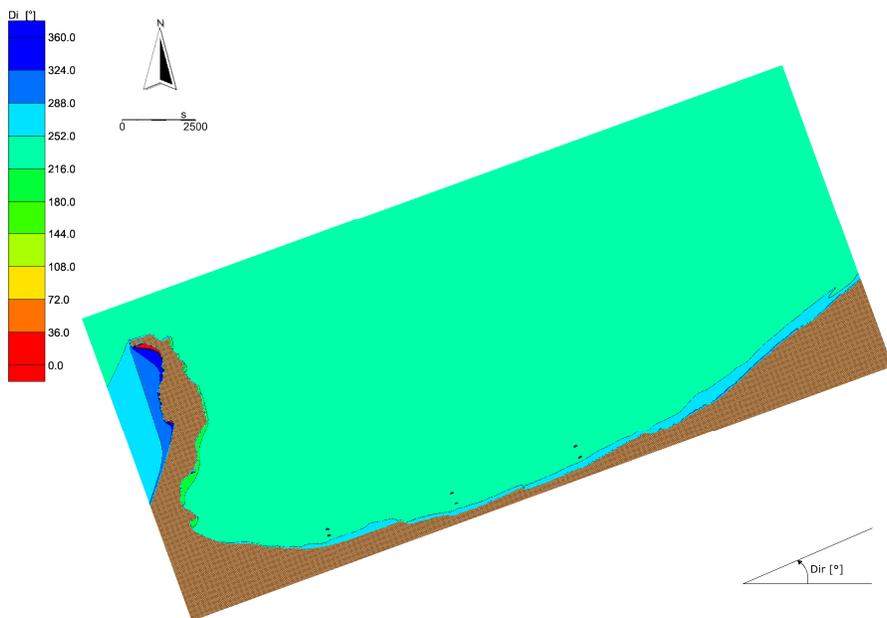


Figura D.56 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 100$ anni - $H_s = 1.34$ m - $T_p = 4.9$ s - $Dir = 67.5$ °N

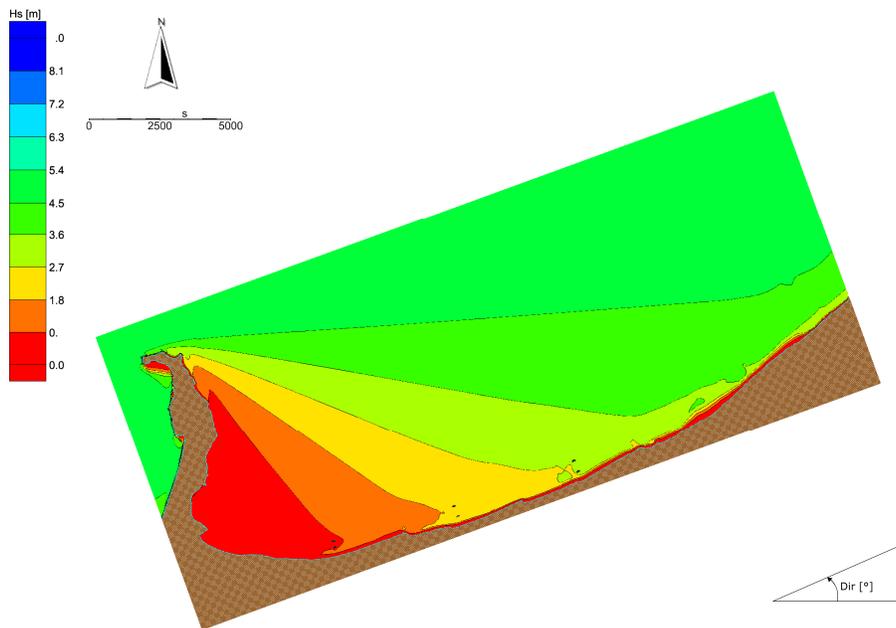


Figura D.57 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 3.74$ m - $T_p = 8.2$ s - $Dir = 270^\circ N$

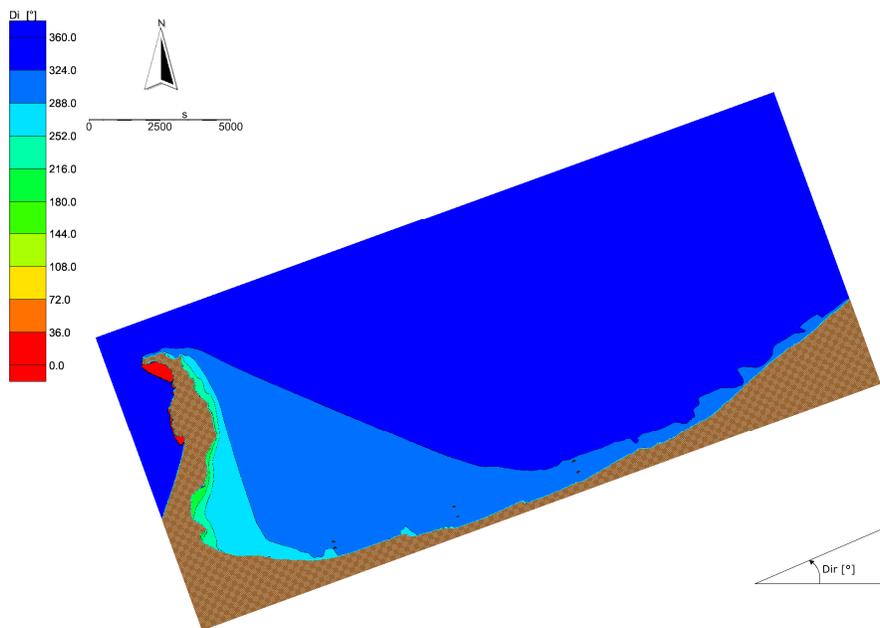


Figura D.58 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 3.74$ m - $T_p = 8.2$ s - $Dir = 270^\circ N$

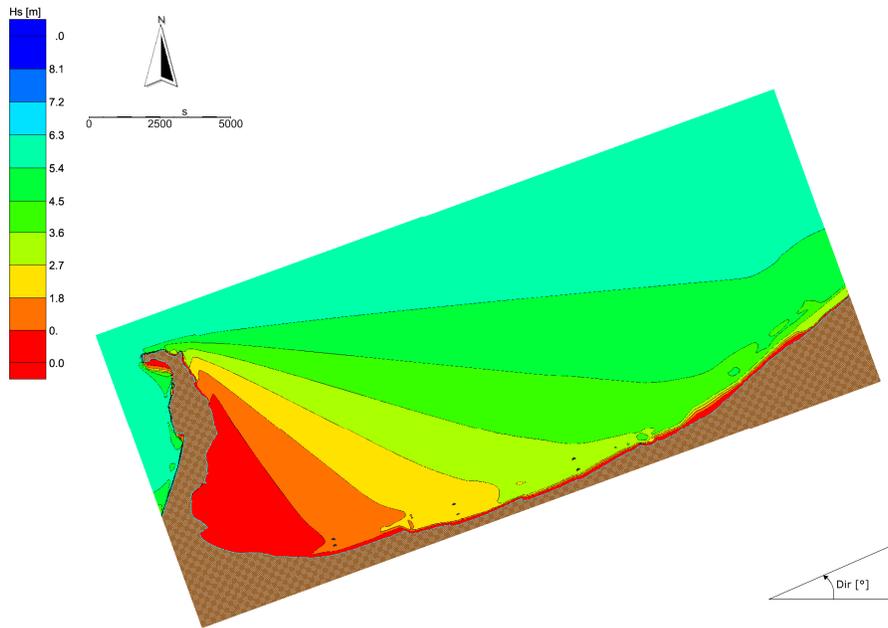


Figura D.59 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 4.29$ m - $T_p = 8.8$ s - $Dir = 270^\circ N$

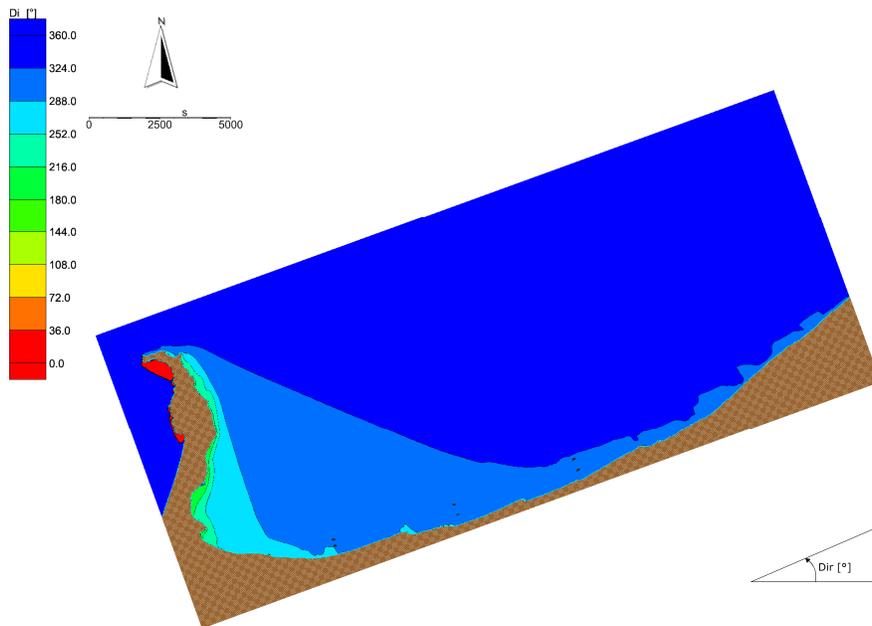


Figura D.60 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 4.29$ m - $T_p = 8.8$ s - $Dir = 270^\circ N$

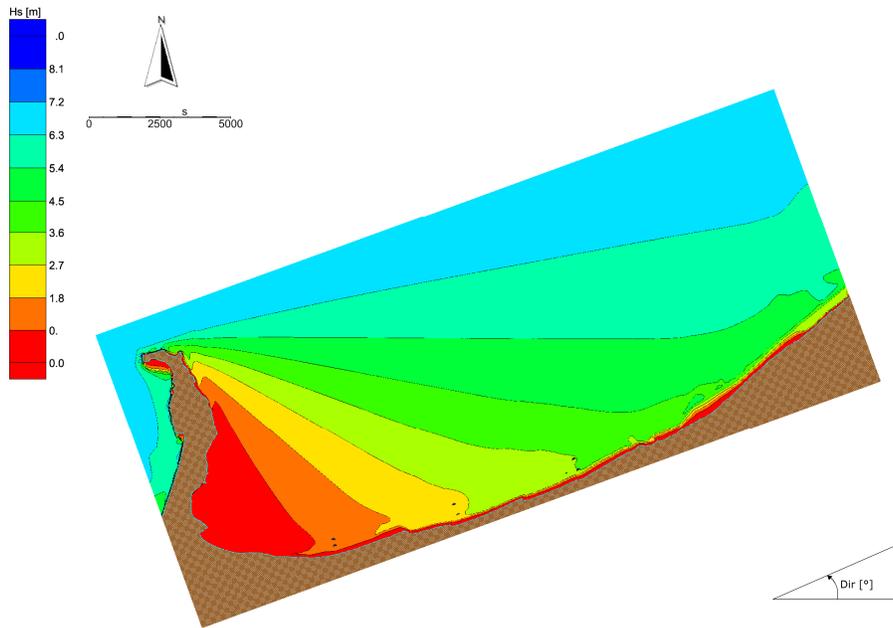


Figura D.61 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 4.70$ m - $T_p = 9.2$ s - $Dir = 270^\circ N$

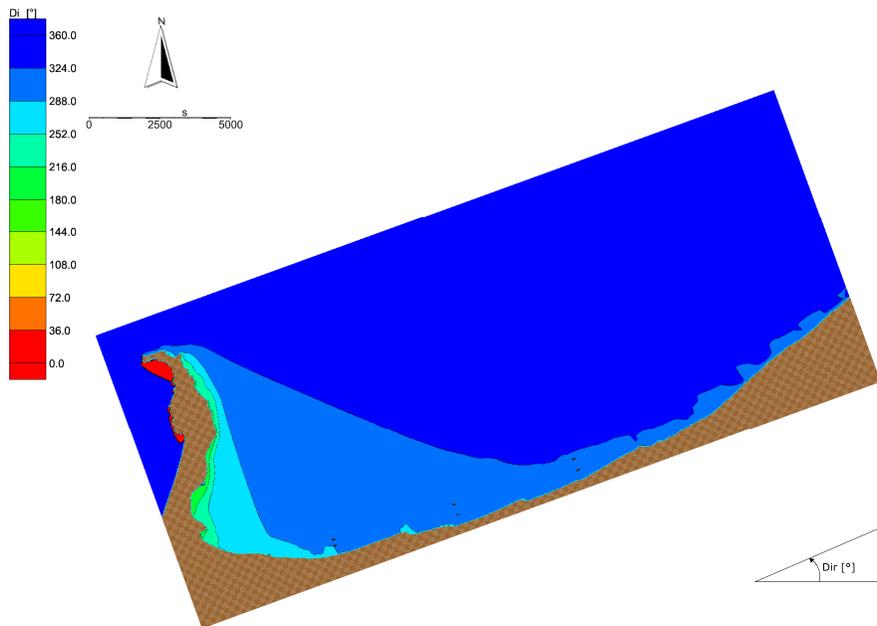


Figura D.62 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 4.70$ m - $T_p = 9.2$ s - $Dir = 270^\circ N$

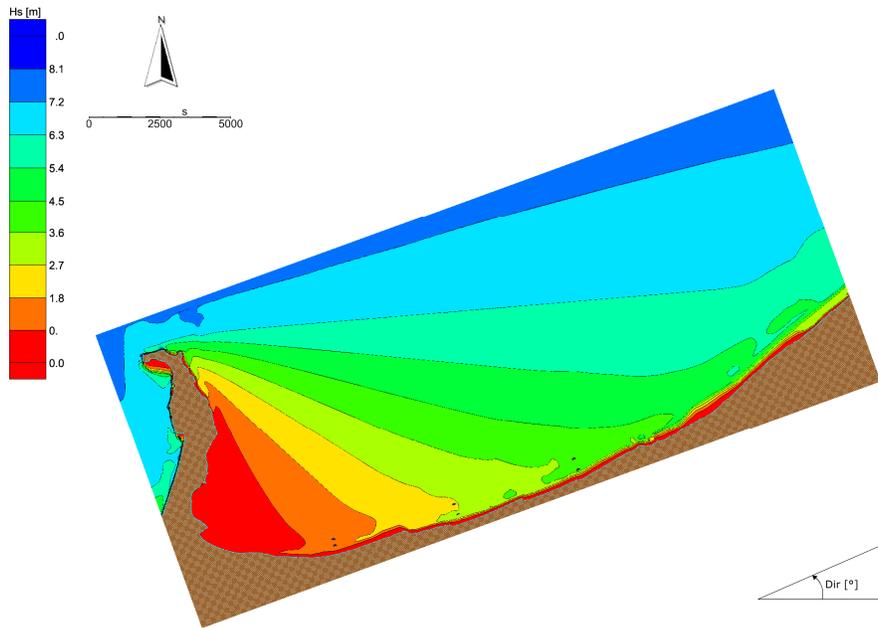


Figura D.63 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 5.09$ m - $T_p = 9.6$ s - $Dir = 270^\circ N$

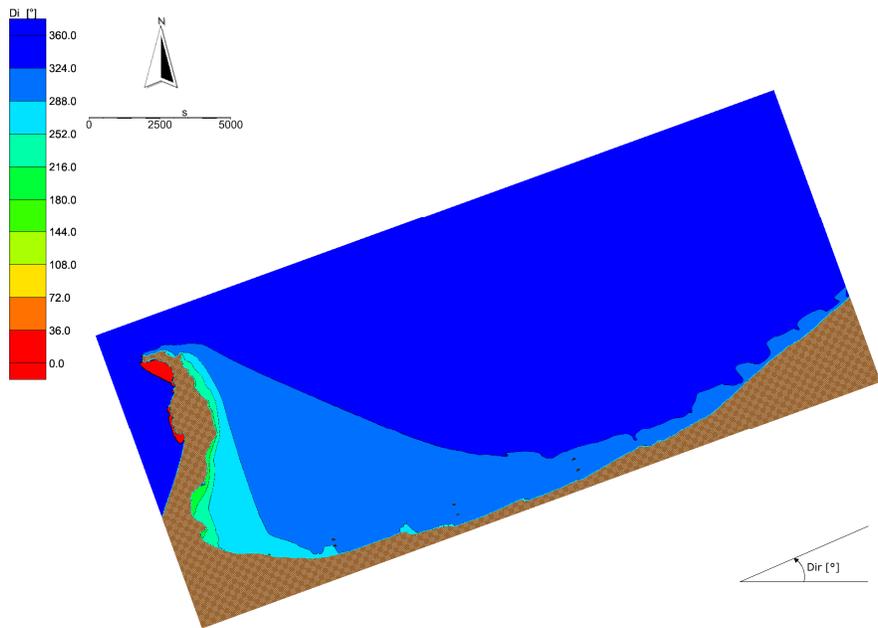


Figura D.64 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 5.09$ m - $T_p = 9.6$ s - $Dir = 270^\circ N$

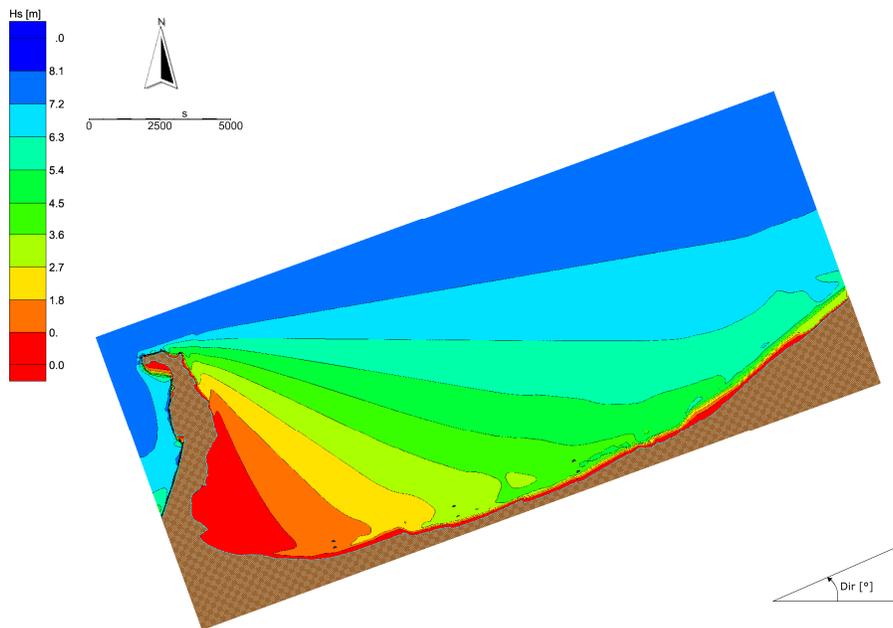


Figura D.65 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 5.48$ m - $T_p = 9.9$ s - $Dir = 270^\circ N$

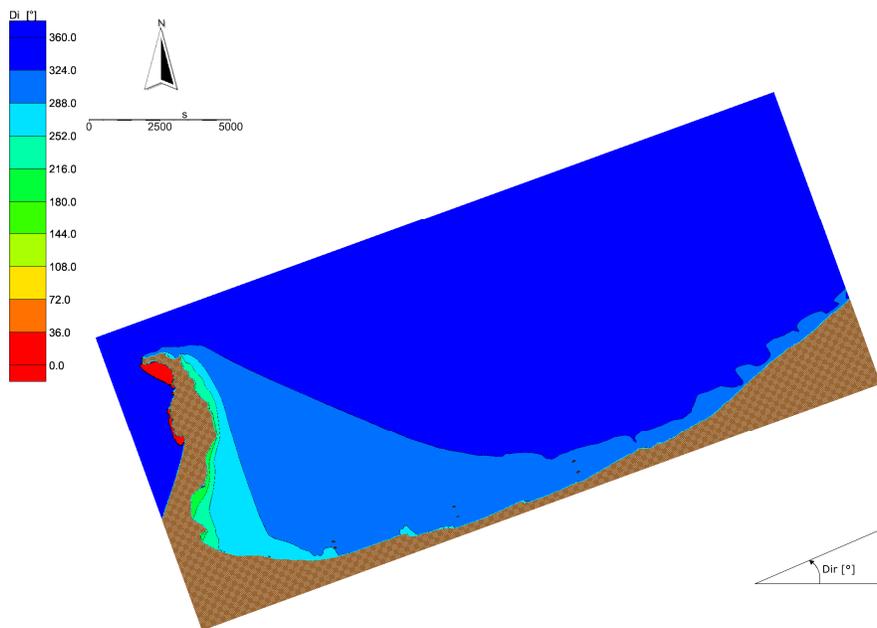


Figura D.66 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 5.48$ m - $T_p = 9.9$ s - $Dir = 270^\circ N$

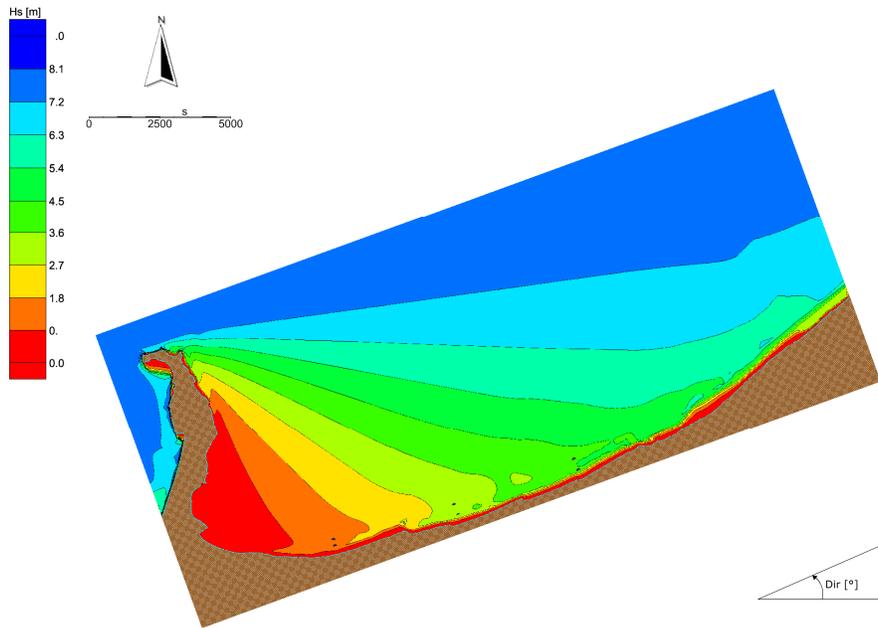


Figura D.67 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 5.61$ m - $T_p = 10.1$ s - $Dir = 270^\circ N$

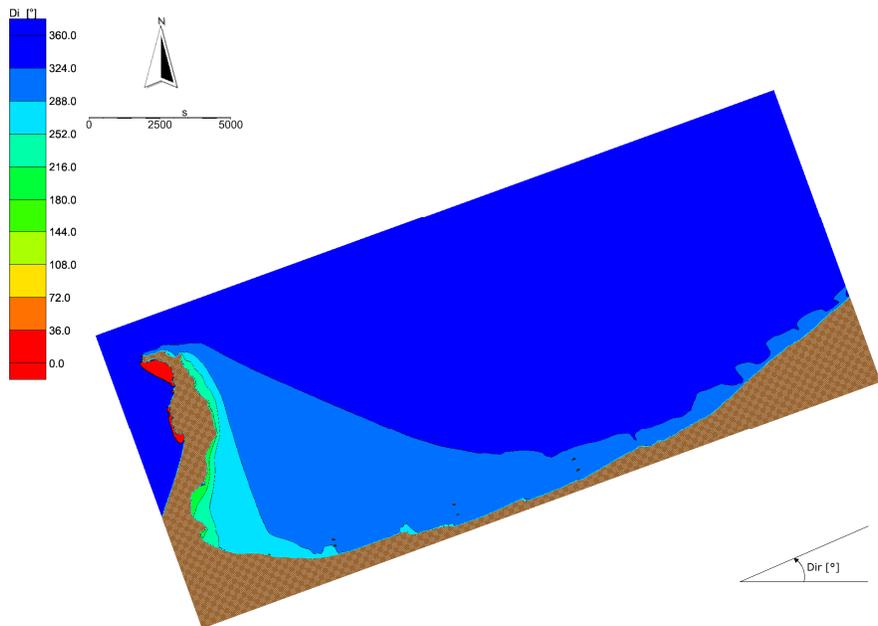


Figura D.68 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 5.61$ m - $T_p = 10.1$ s - $Dir = 270^\circ N$

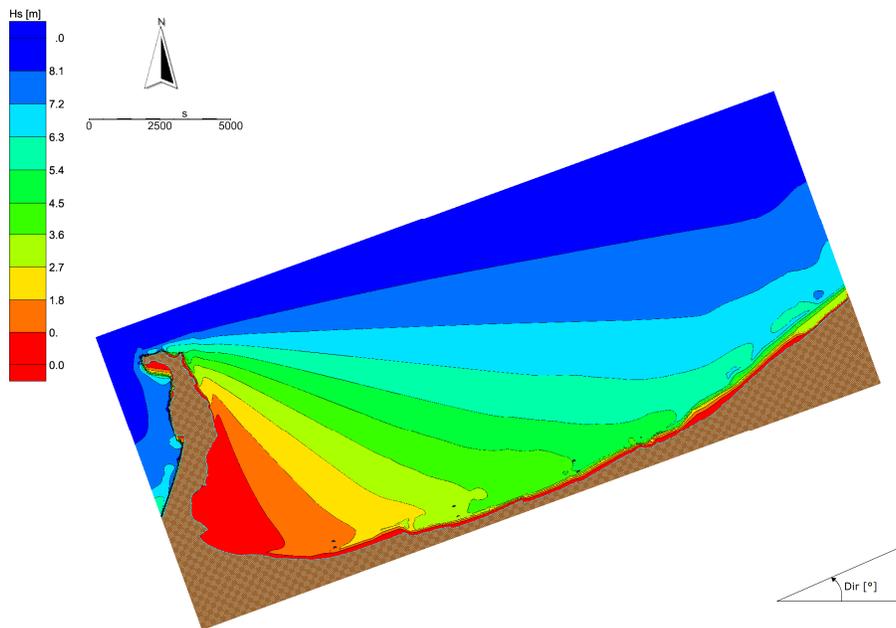


Figura D.69 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 100$ anni - $H_s = 5.99$ m - $T_p = 10.4$ s - $Dir = 270$ °N

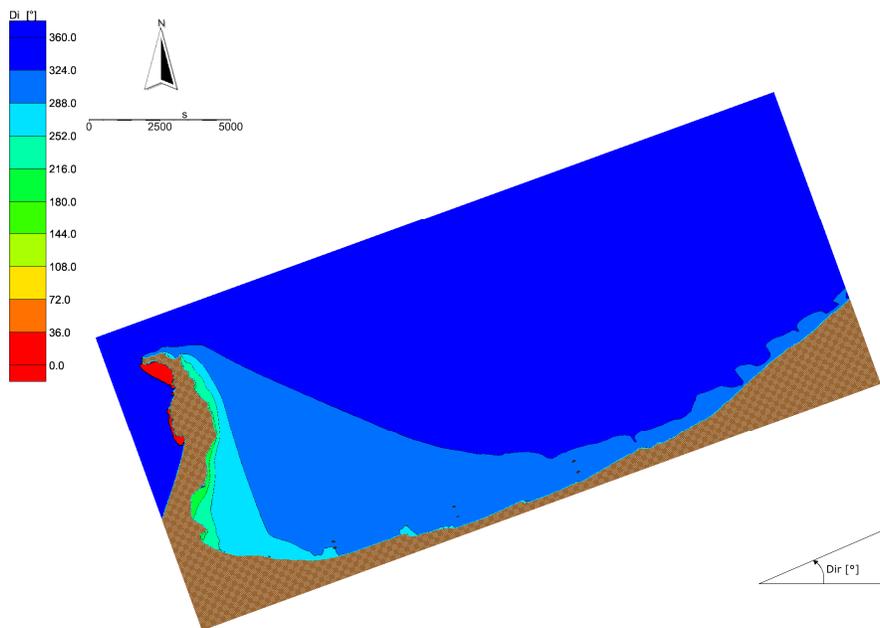


Figura D.70 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 100$ anni - $H_s = 5.99$ m - $T_p = 10.4$ s - $Dir = 270$ °N

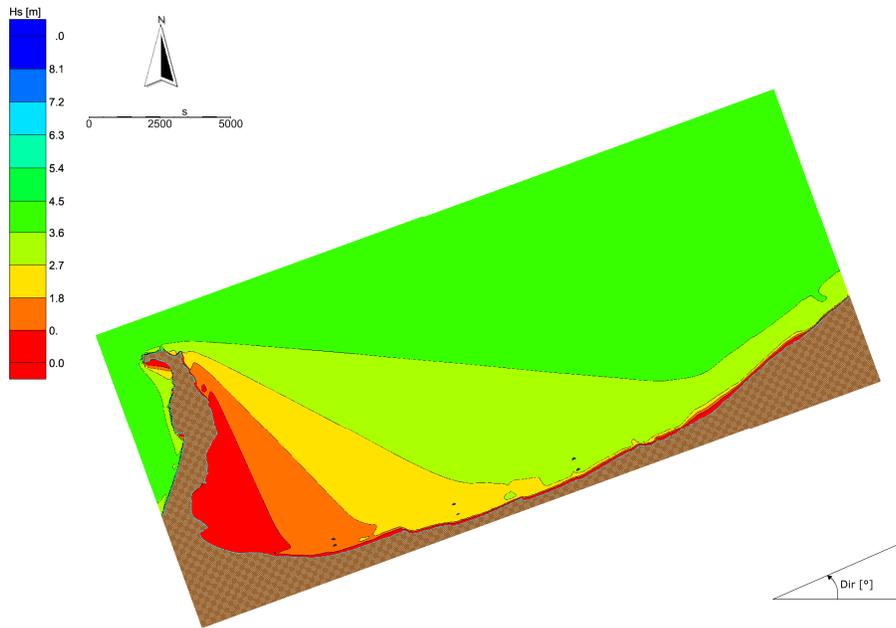


Figura D.71 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 4.23$ m - $T_p = 8.7$ s - $Dir = 292.5$ °N

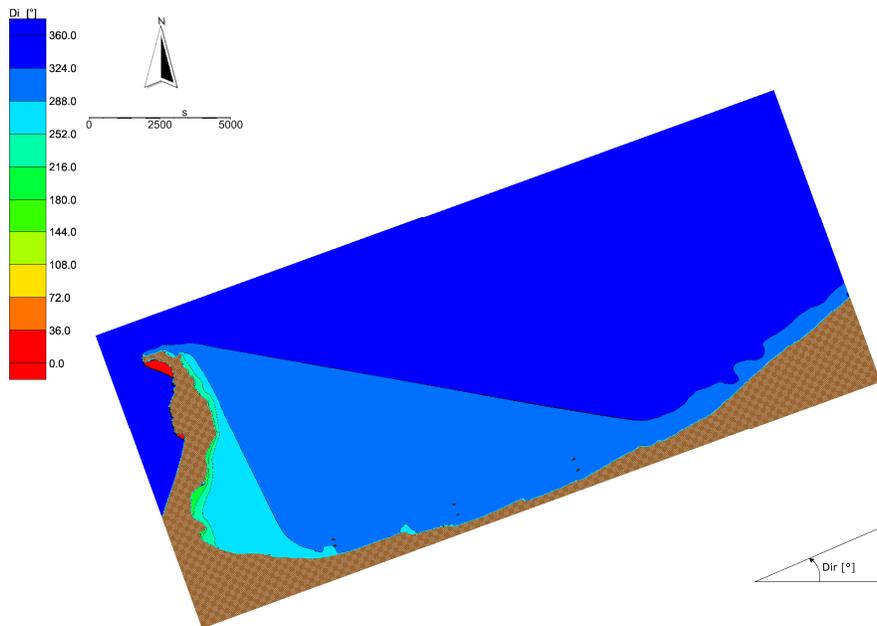


Figura D.72 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 4.23$ m - $T_p = 8.7$ s - $Dir = 292.5$ °N

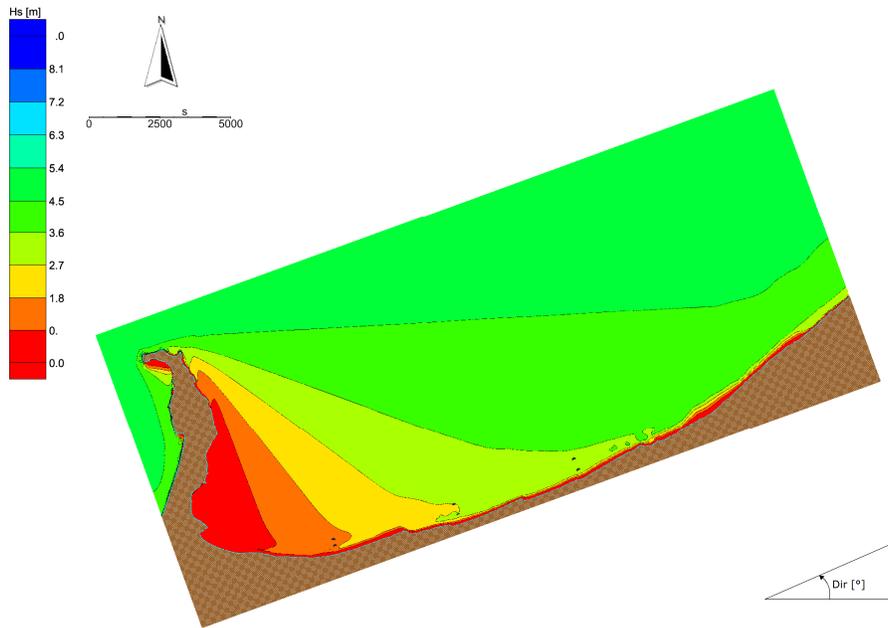


Figura D.73 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 4.86$ m - $T_p = 9.4$ s - $Dir = 292.5$ °N

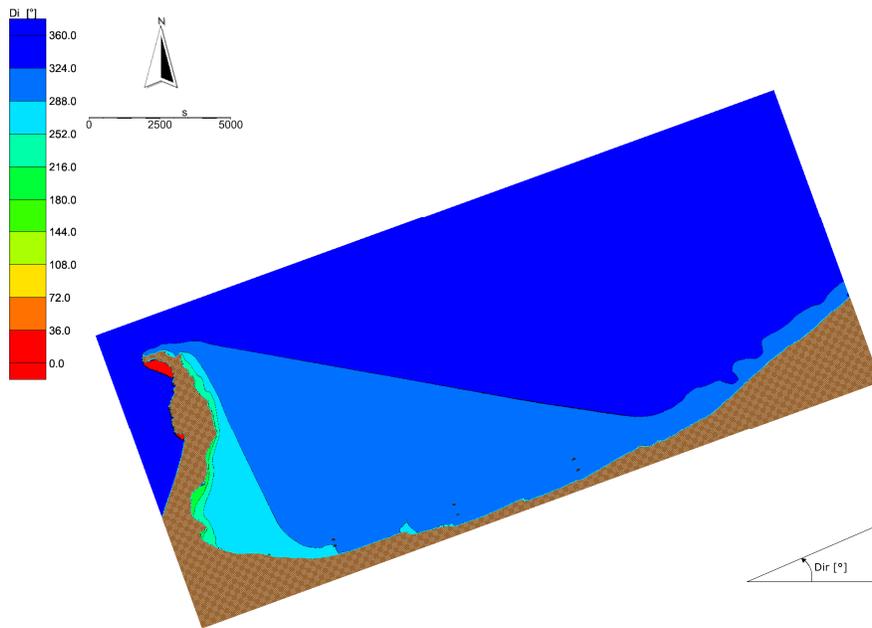


Figura D.74 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 4.86$ m - $T_p = 9.4$ s - $Dir = 292.5$ °N

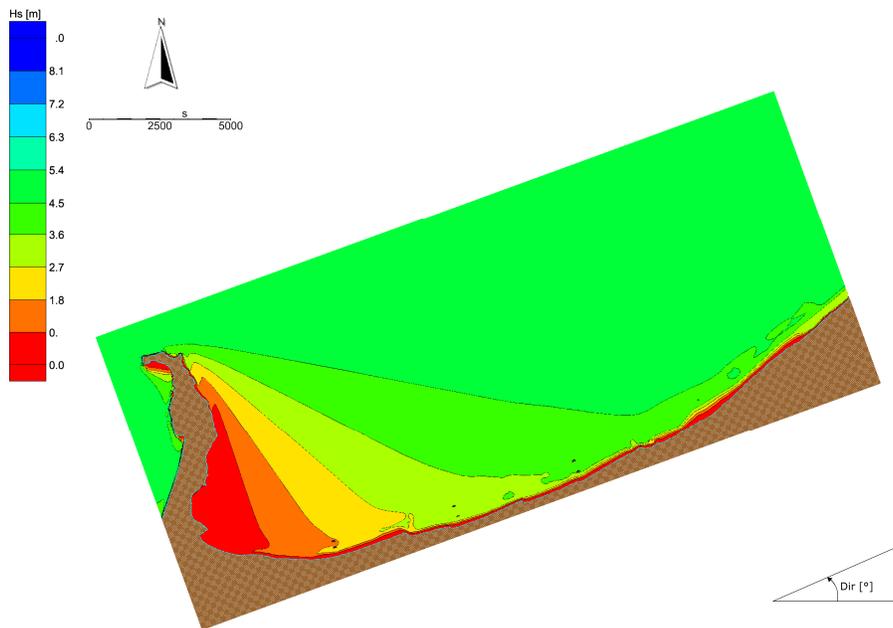


Figura D.75 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 5.32$ m - $T_p = 9.8$ s - $Dir = 292.5$ °N

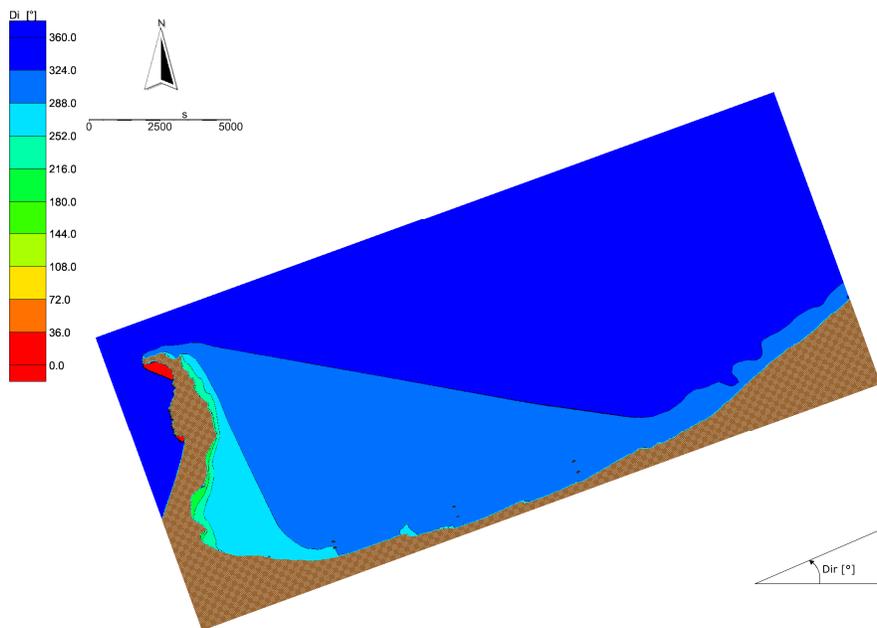


Figura D.76 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 5.32$ m - $T_p = 9.8$ s - $Dir = 292.5$ °N

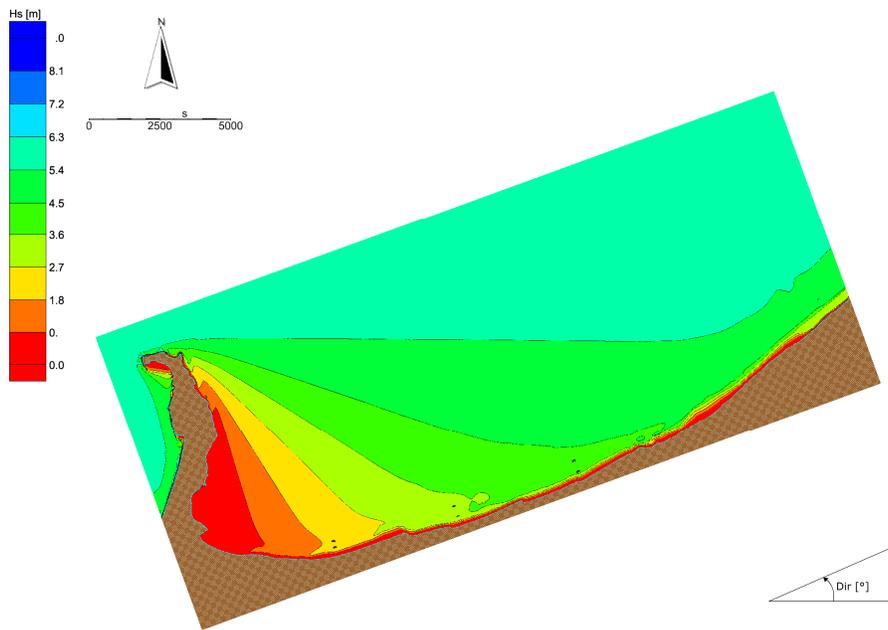


Figura D.77 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 5.77$ m - $T_p = 10.2$ s - $Dir = 292.5$ °N

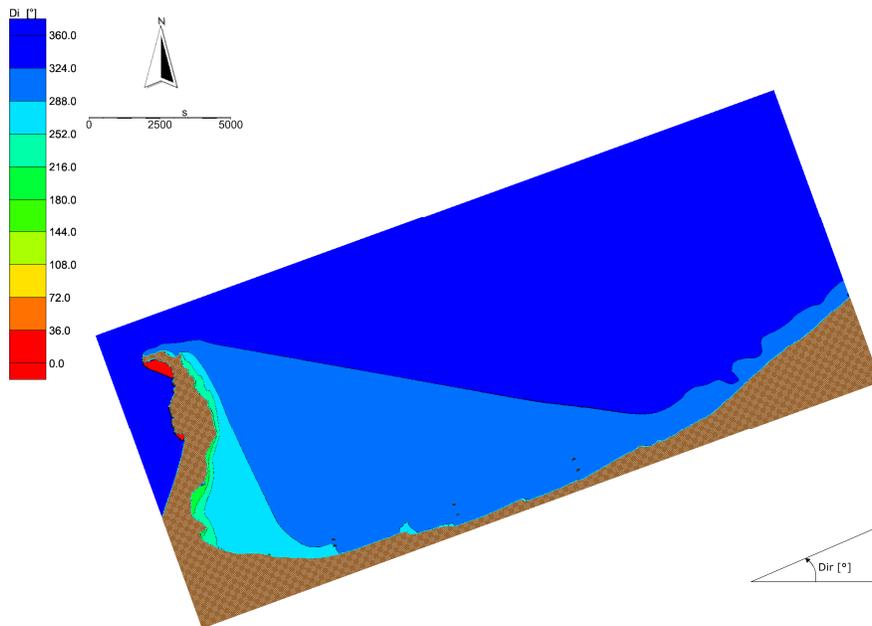


Figura D.78 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 5.77$ m - $T_p = 10.2$ s - $Dir = 292.5$ °N

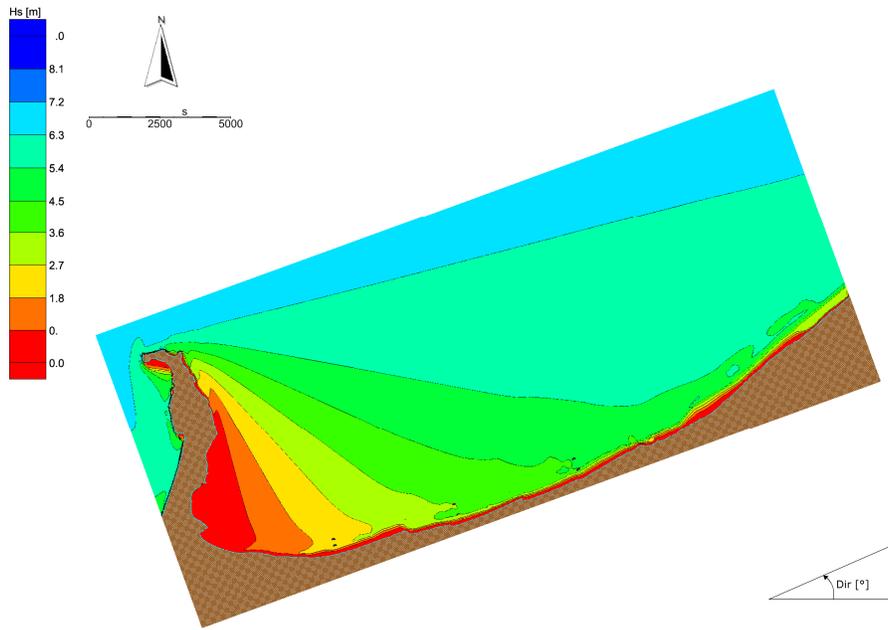


Figura D.79 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 6.20$ m - $T_p = 10.6$ s - $Dir = 292.5$ °N

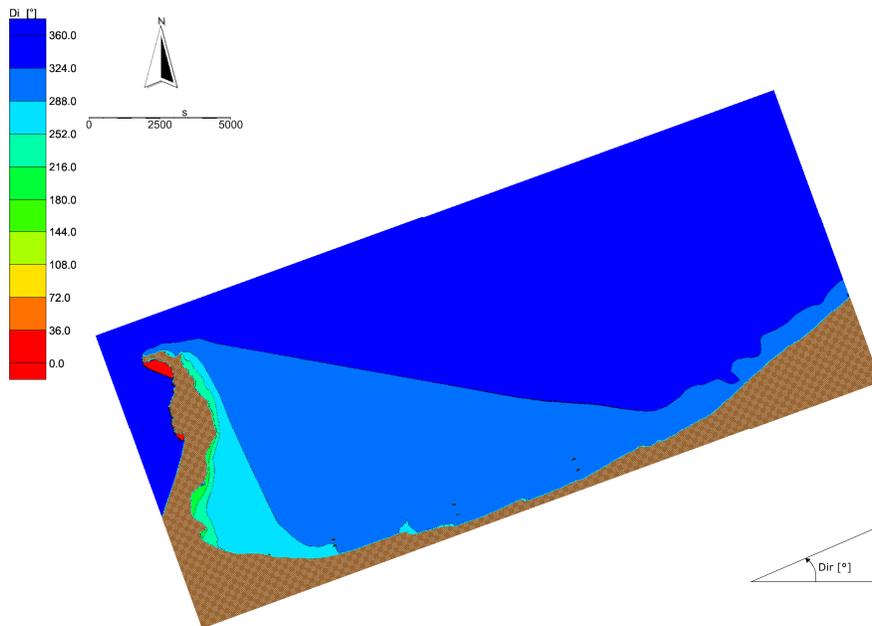


Figura D.80 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 6.20$ m - $T_p = 10.6$ s - $Dir = 292.5$ °N

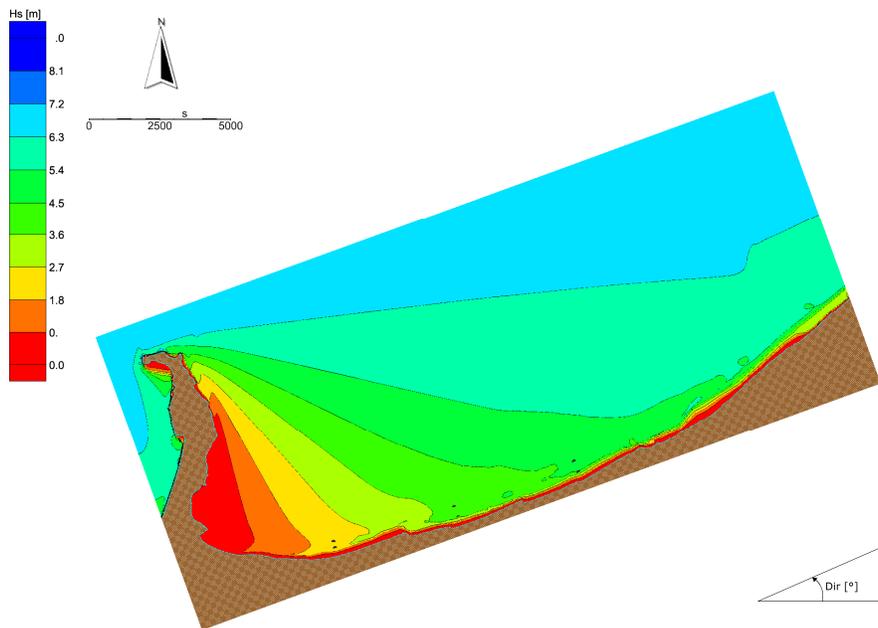


Figura D.81 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 50$ anni - $H_s = 6.34$ m - $T_p = 10.7$ s - $Dir = 292.^\circ N$

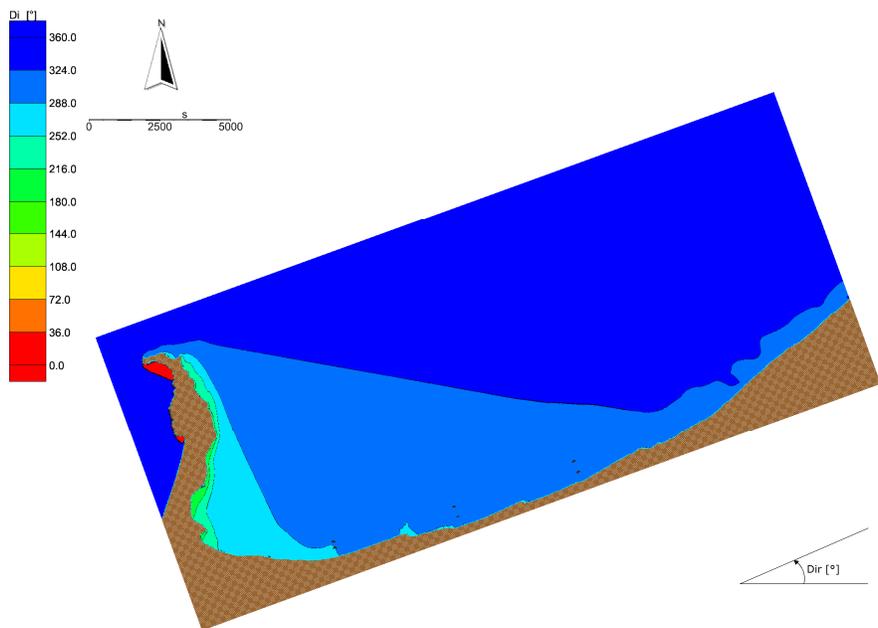


Figura D.82 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 50$ anni - $H_s = 6.34$ m - $T_p = 10.7$ s - $Dir = 292.^\circ N$

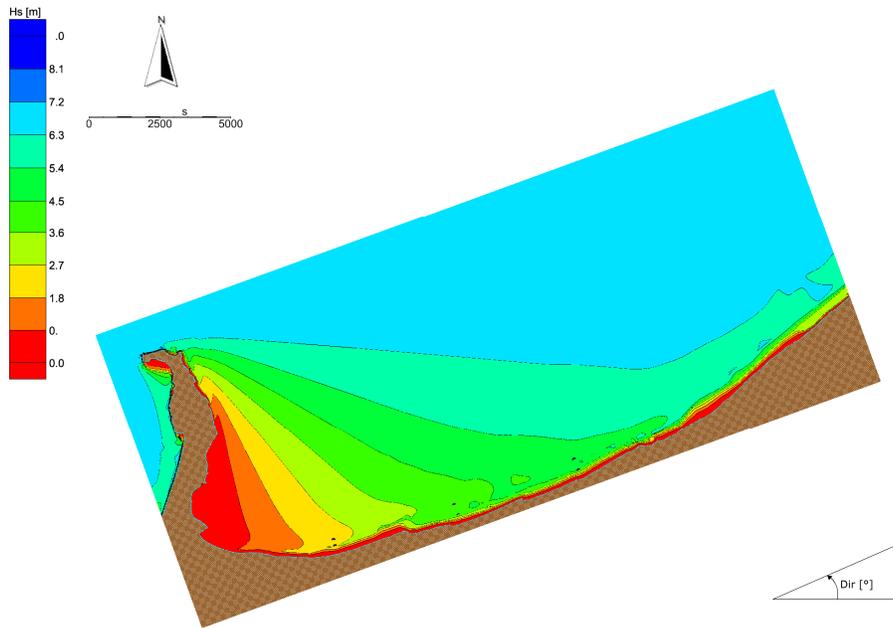


Figura D.83 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 6.76$ m - $T_p = 11.0$ s - $Dir = 292.5$ °N

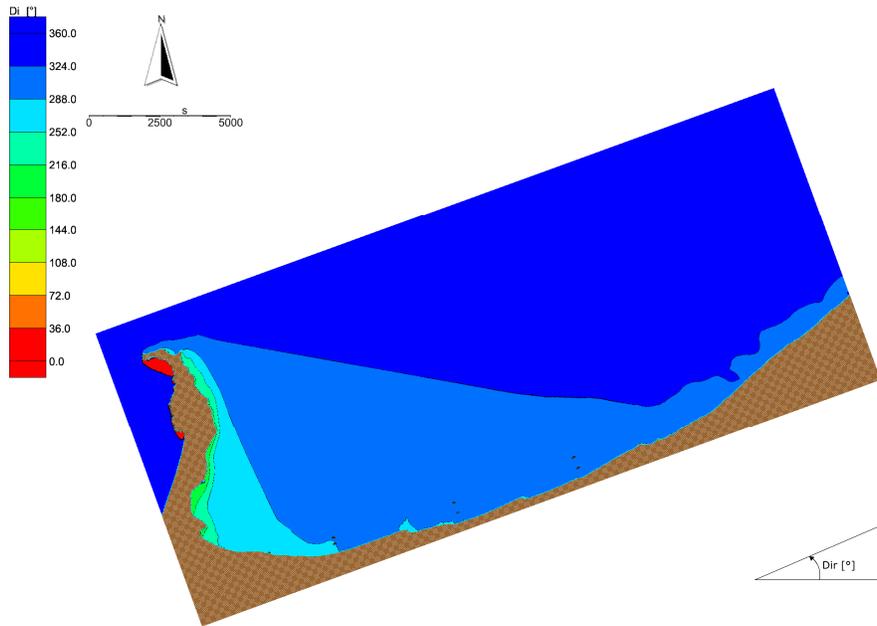


Figura D.84 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 6.76$ m - $T_p = 11.0$ s - $Dir = 292.5$ °N

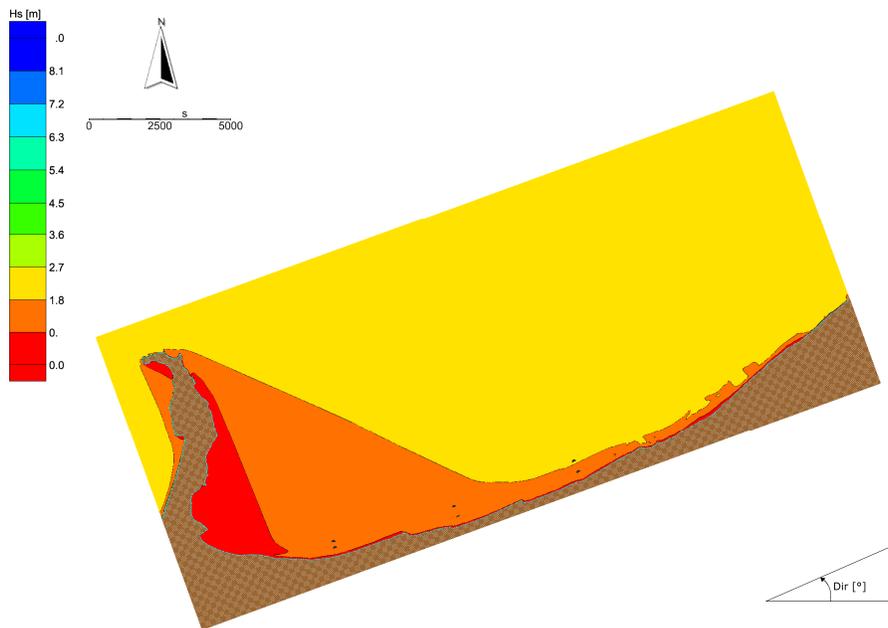


Figura D.85 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 3.0$ m - $T_p = 7.4$ s - $Dir = 315$ °N

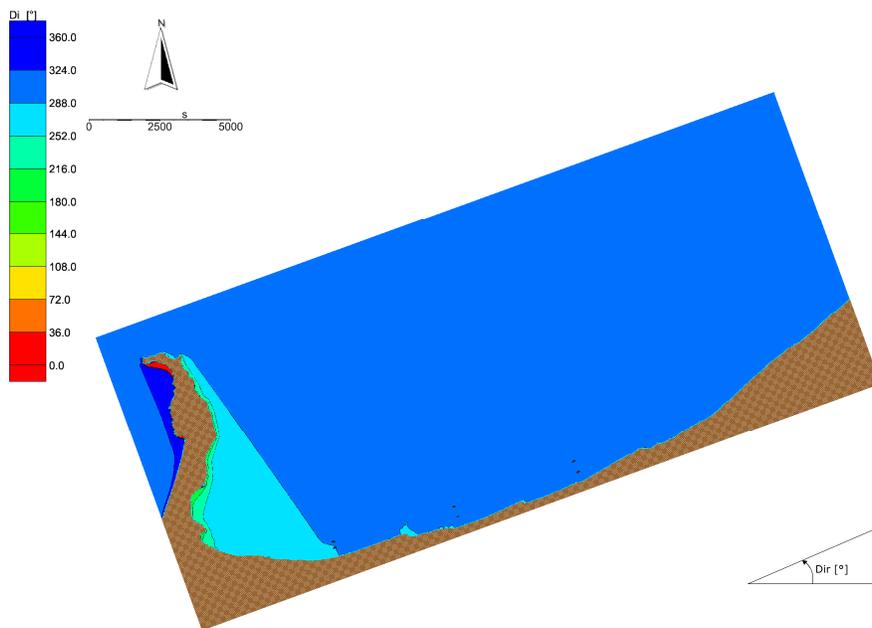


Figura D.86 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 2$ anni - $H_s = 3.0$ m - $T_p = 7.4$ s - $Dir = 315$ °N

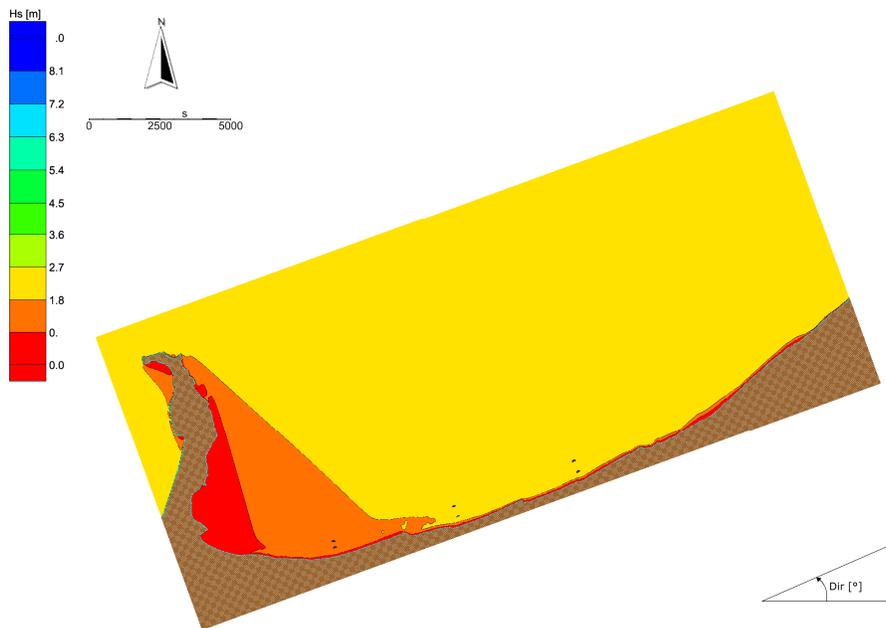


Figura D.87 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 3.5$ m - $T_p = 7.9$ s - $Dir = 315$ °N

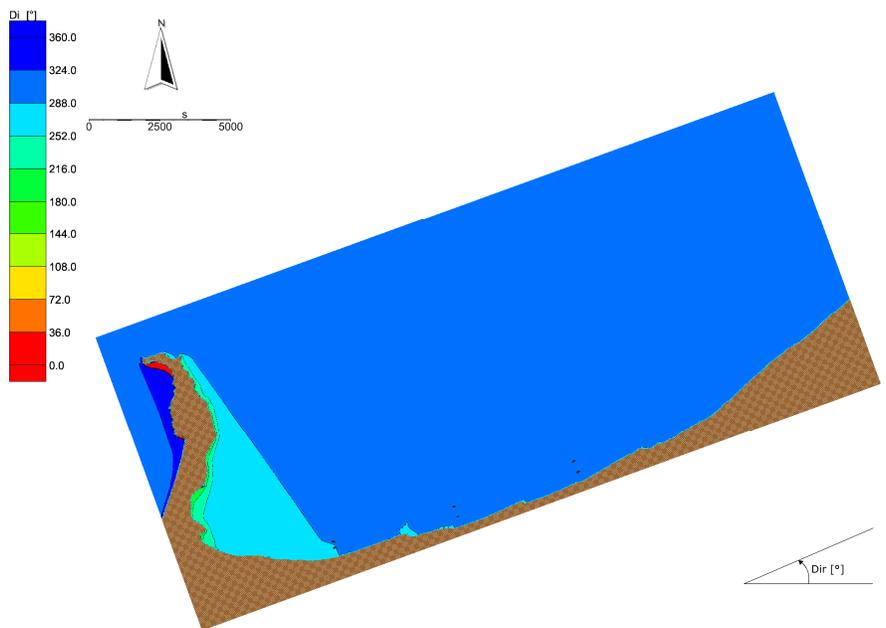


Figura D.88 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $Tr = 5$ anni - $H_s = 3.5$ m - $T_p = 7.9$ s - $Dir = 315$ °N

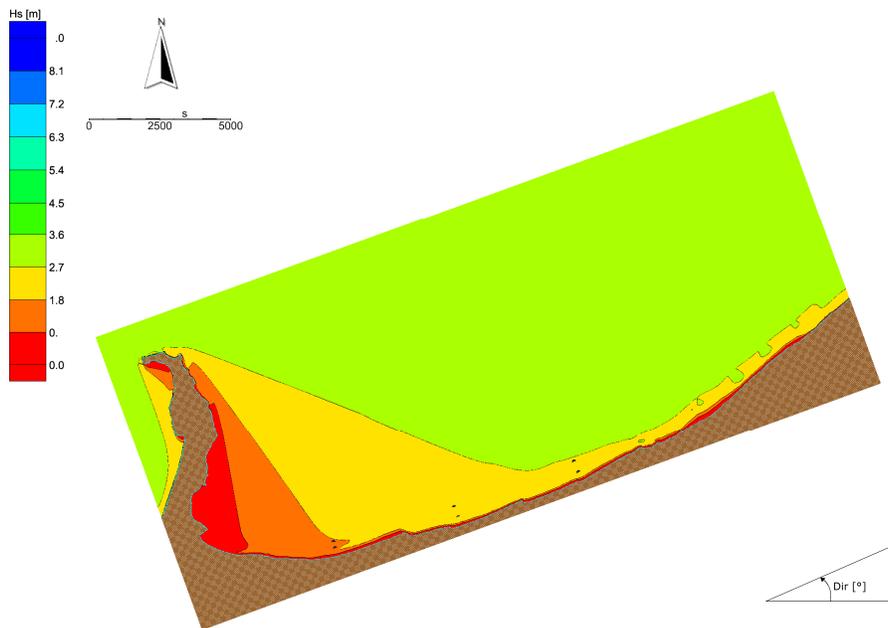


Figura D.89 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 3.8$ m - $T_p = 8.3$ s - $Dir = 315^\circ N$

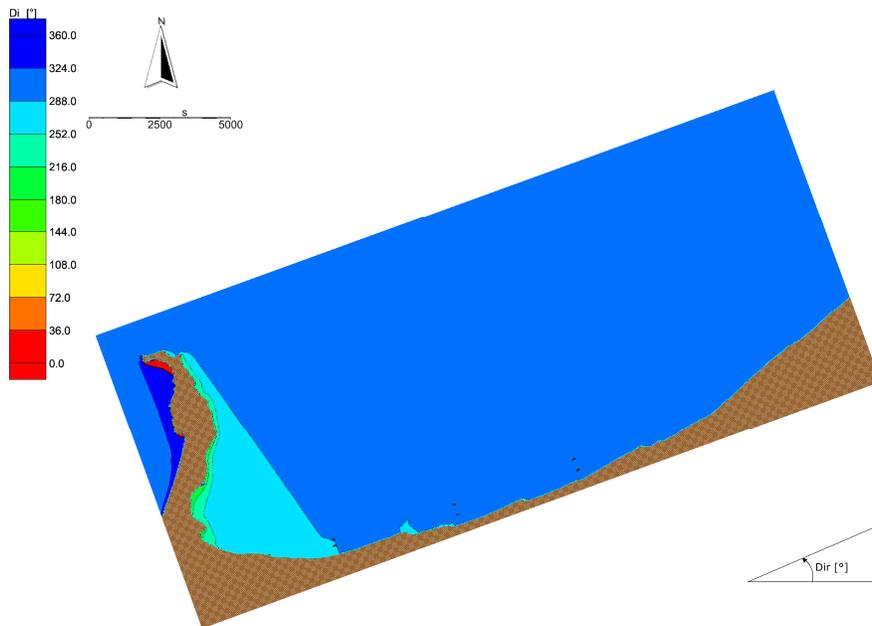


Figura D.90 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 3.8$ m - $T_p = 8.3$ s - $Dir = 315^\circ N$

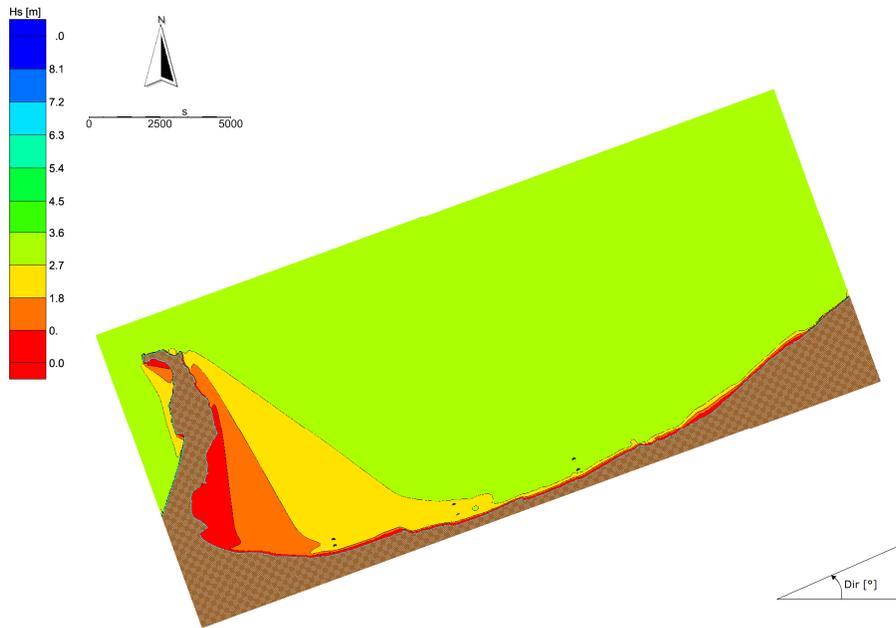


Figura D.91 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 4.2$ m - $T_p = 8.7$ s - $Dir = 315^\circ N$

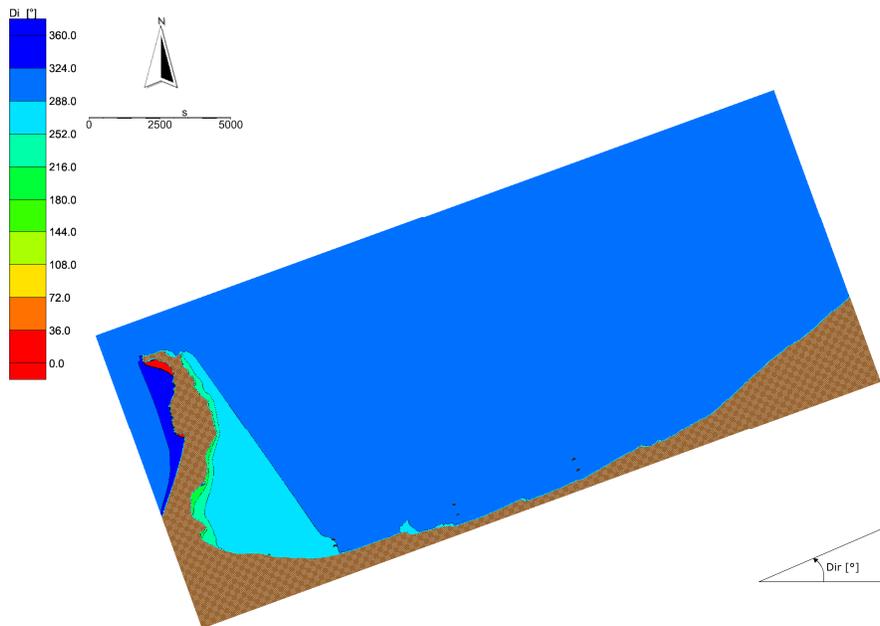


Figura D.92 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 4.2$ m - $T_p = 8.7$ s - $Dir = 315^\circ N$

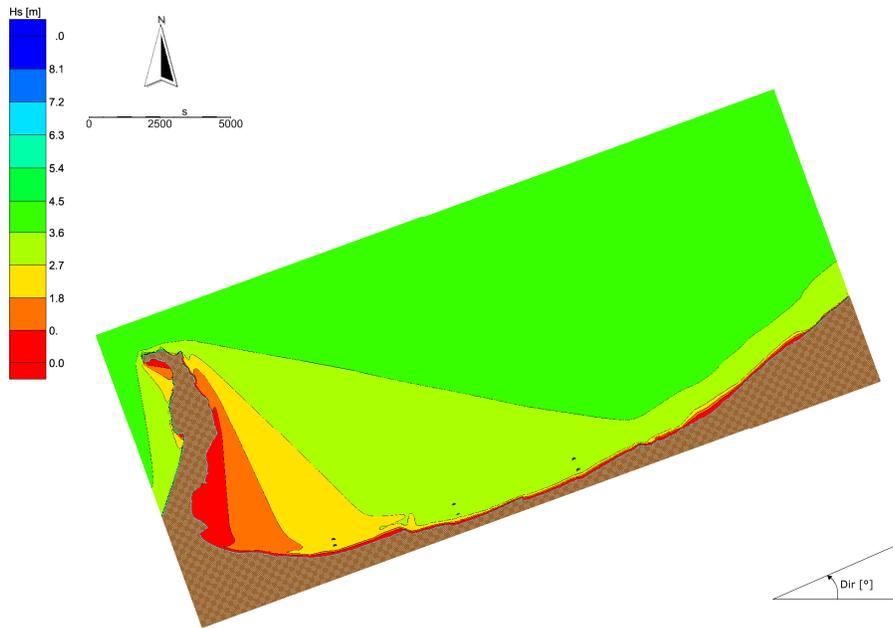


Figura D.93 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 4.5$ m - $T_p = 9.0$ s - $Dir = 315^\circ N$

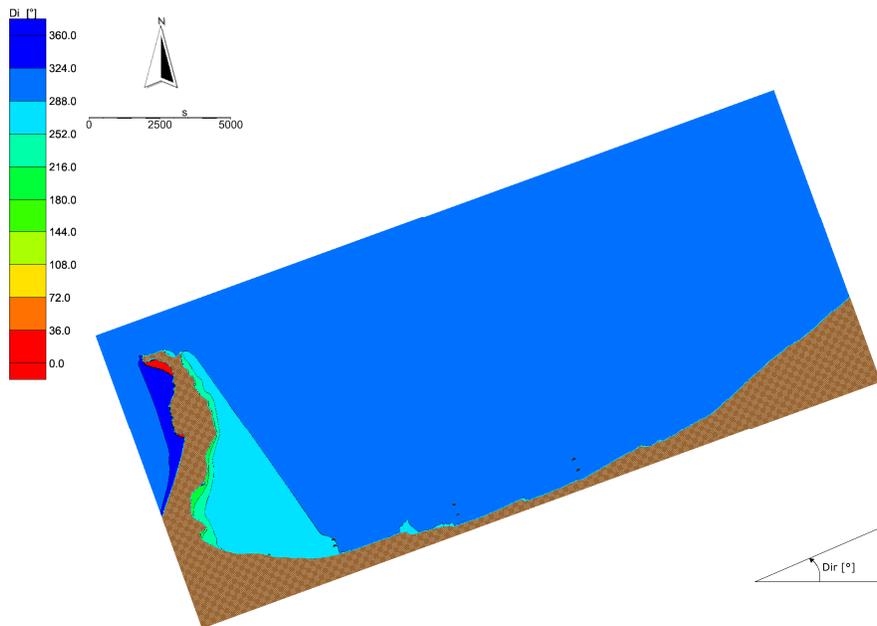


Figura D.94 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 4.5$ m - $T_p = 9.0$ s - $Dir = 315^\circ N$

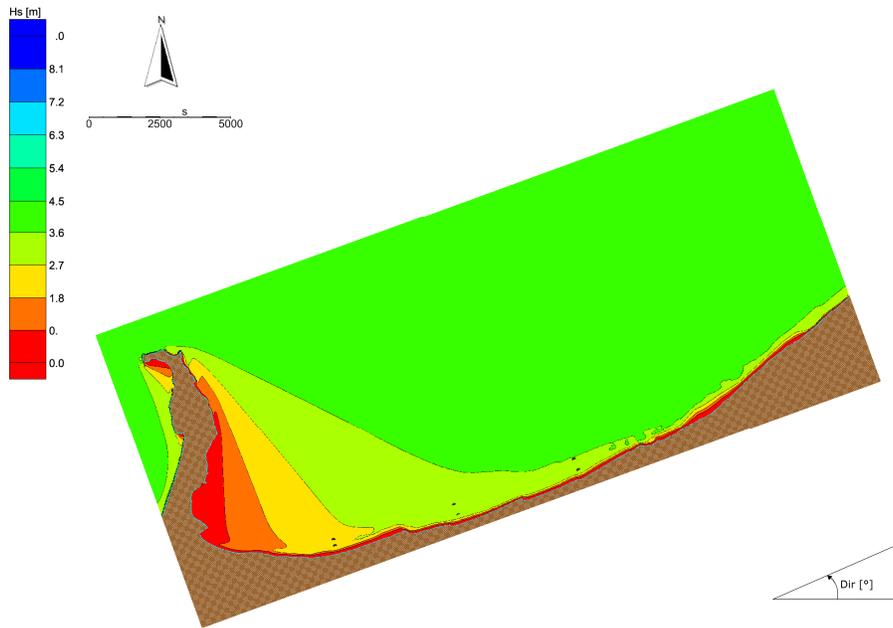


Figura D.95 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 4.6$ m - $T_p = 9.1$ s - $Dir = 315^\circ N$

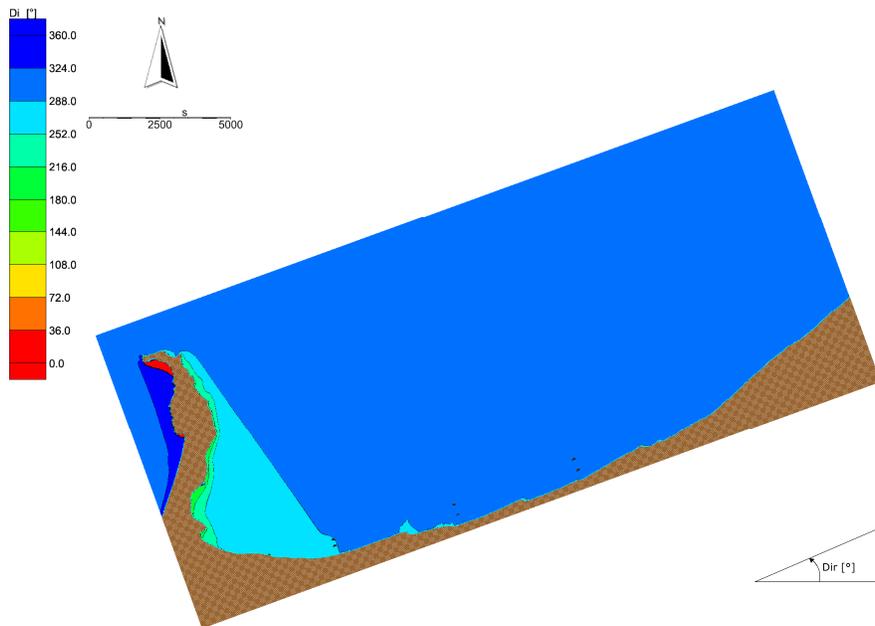


Figura D.96 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 4.6$ m - $T_p = 9.1$ s - $Dir = 315^\circ N$

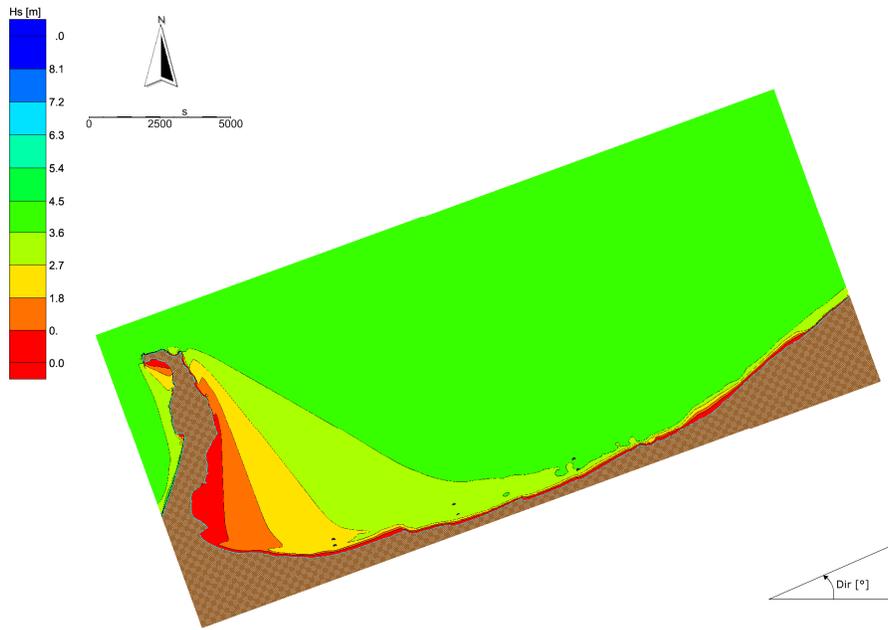


Figura D.97 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 4.9$ m - $T_p = 9.4$ s - $Dir = 315^\circ N$

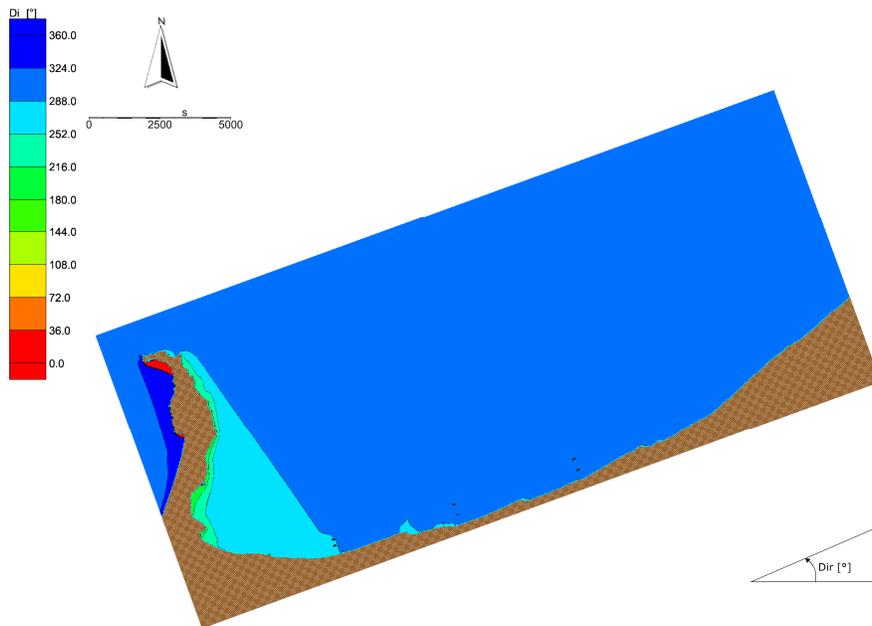


Figura D.98 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 4.9$ m - $T_p = 9.4$ s - $Dir = 315^\circ N$

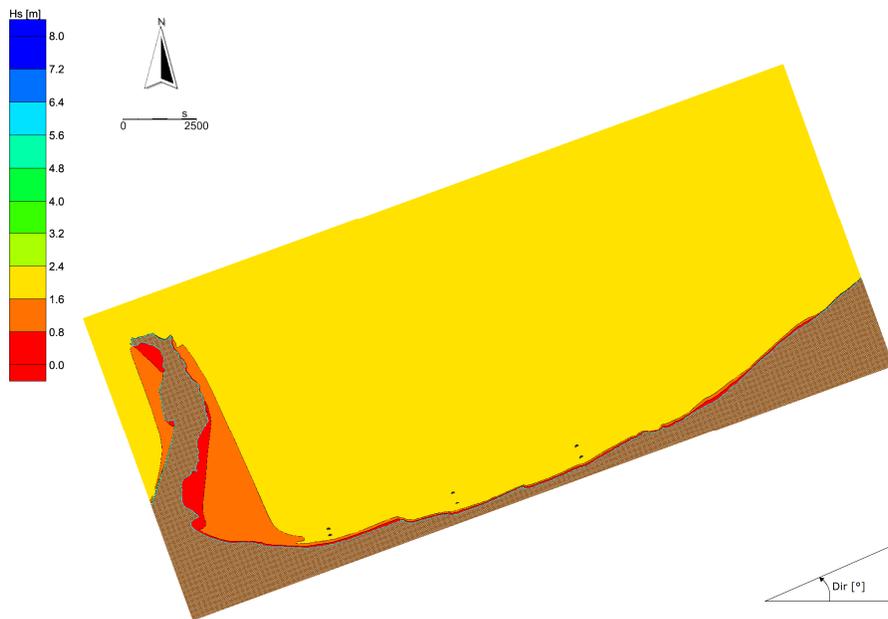


Figura D.99 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 2.24$ m - $T_p = 6.4$ s - $Dir = 337.5$ °N

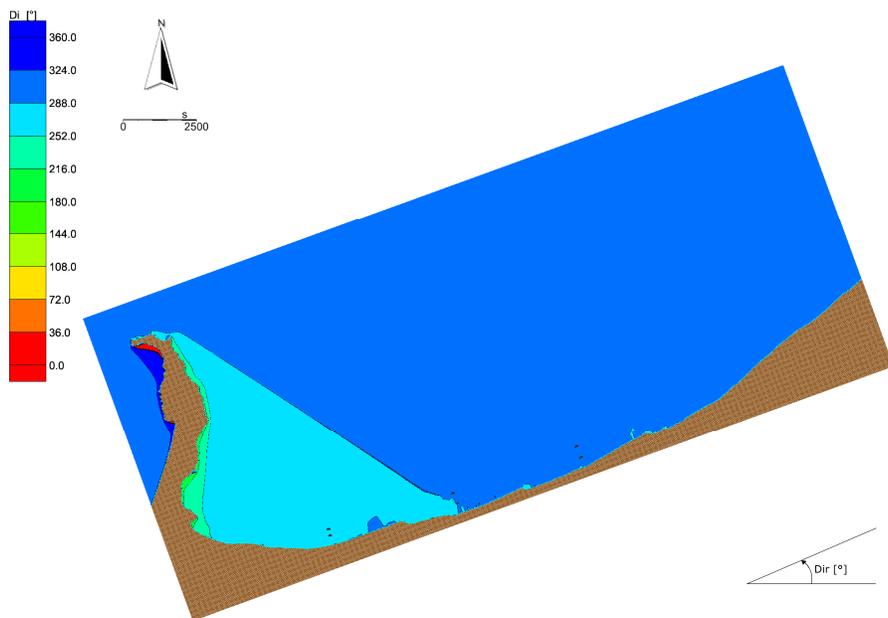


Figura D.100 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 2$ anni - $H_s = 2.24$ m - $T_p = 6.4$ s - $Dir = 337.5$ °N

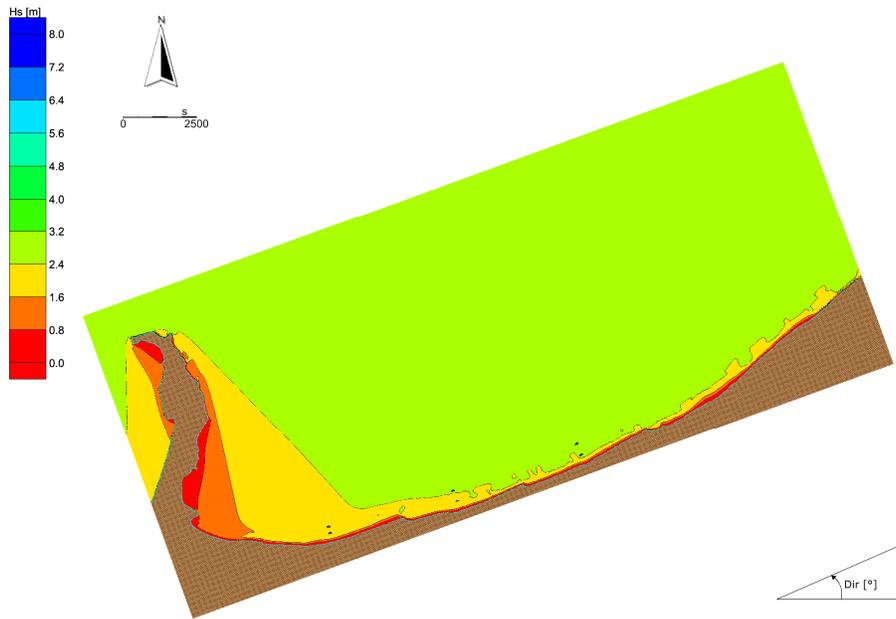


Figura D.101 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 2.69$ m - $T_p = 7.0$ s - $Dir = 337.5$ °N

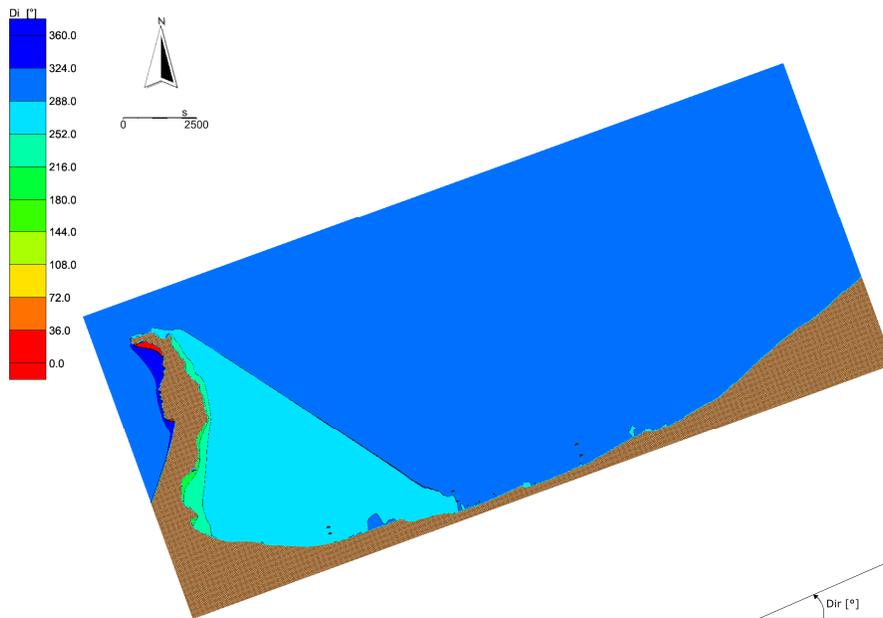


Figura D.102 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 5$ anni - $H_s = 2.69$ m - $T_p = 7.0$ s - $Dir = 337.5$ °N

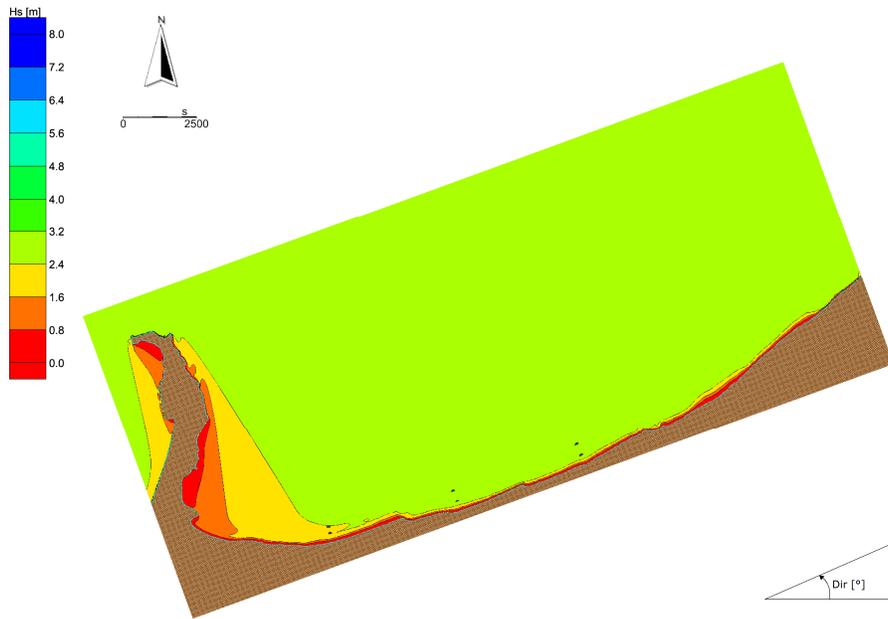


Figura D.103 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 3.01$ m - $T_p = 7.4$ s - $Dir = 337.5$ °N

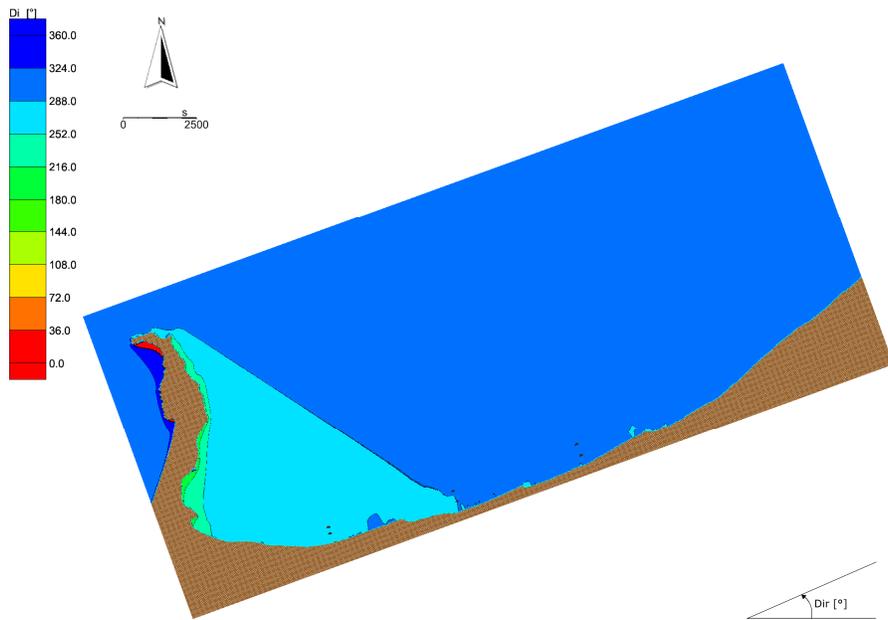


Figura D.104 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 10$ anni - $H_s = 3.01$ m - $T_p = 7.4$ s - $Dir = 337.5$ °N

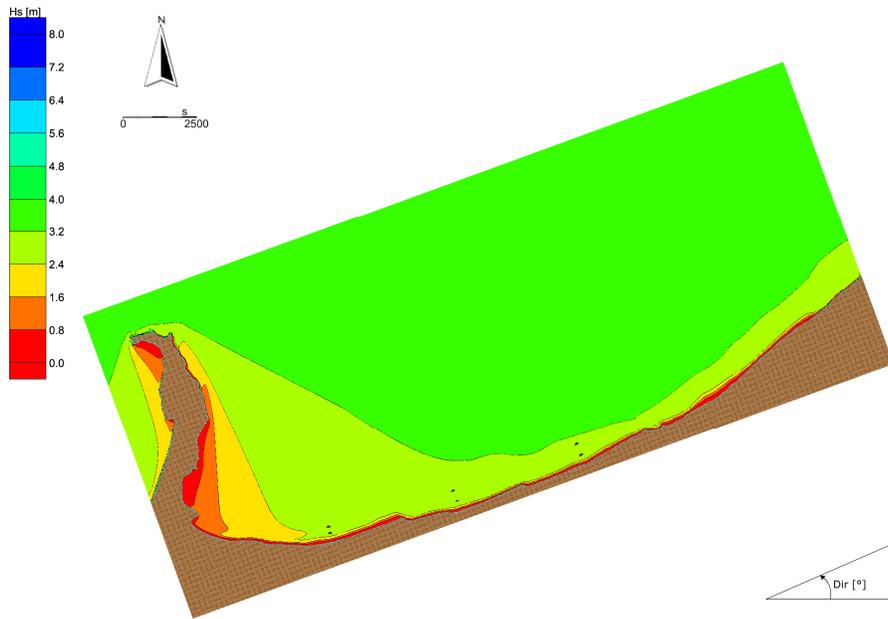


Figura D.105 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 3.31$ m - $T_p = 7.7$ s - $Dir = 337.5$ °N

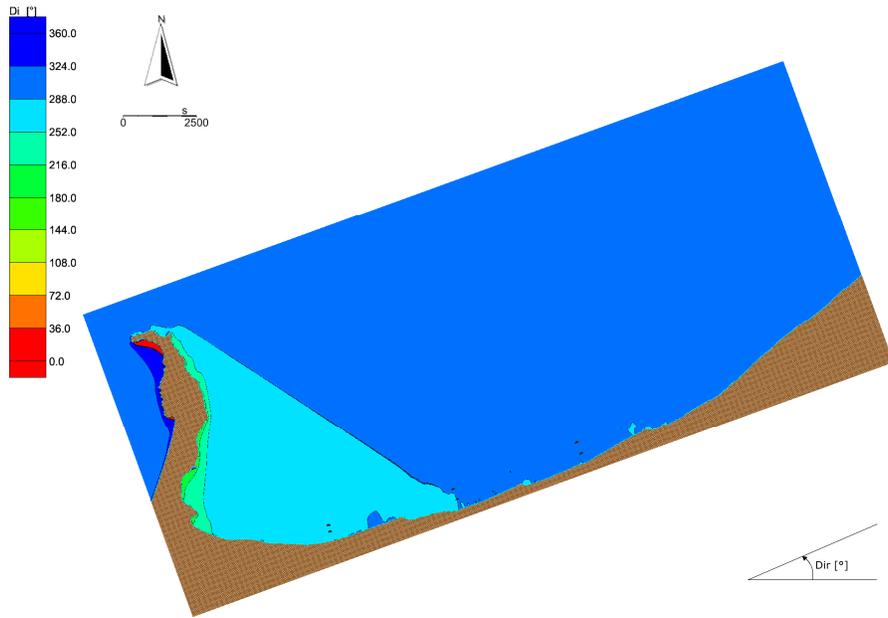


Figura D.106 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 20$ anni - $H_s = 3.31$ m - $T_p = 7.7$ s - $Dir = 337.5$ °N

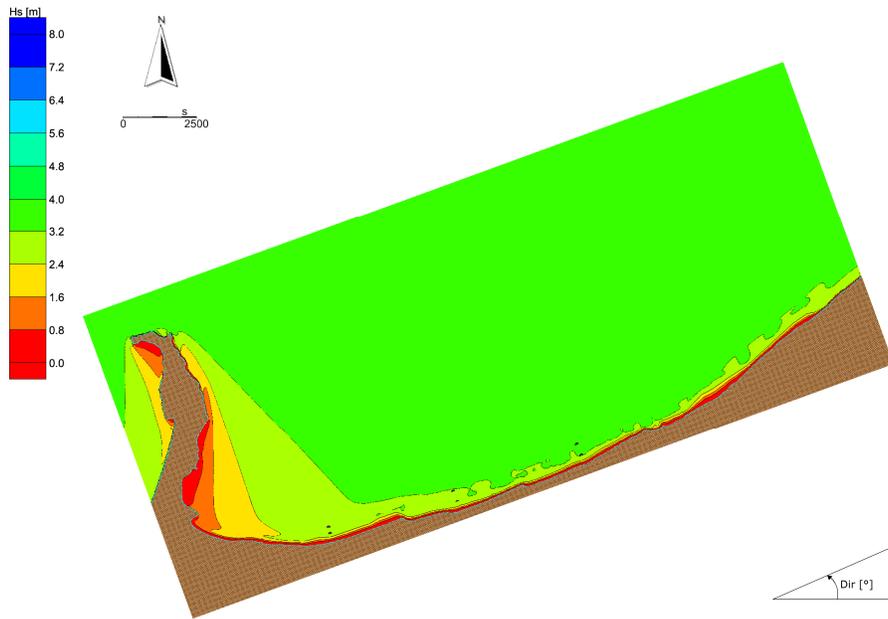


Figura D.107 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 3.60$ m - $T_p = 8.1$ s - $Dir = 337.5$ °N

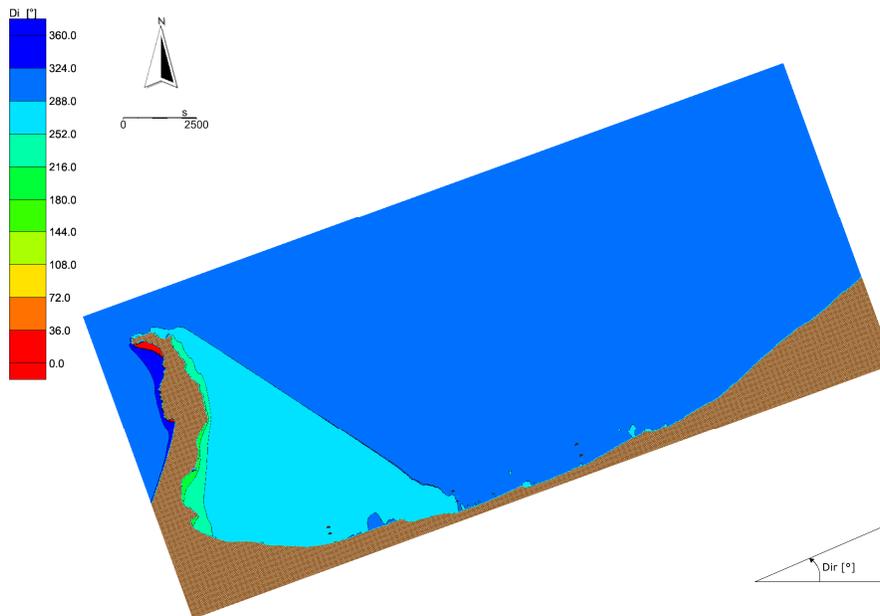


Figura D.108 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 40$ anni - $H_s = 3.60$ m - $T_p = 8.1$ s - $Dir = 337.5$ °N

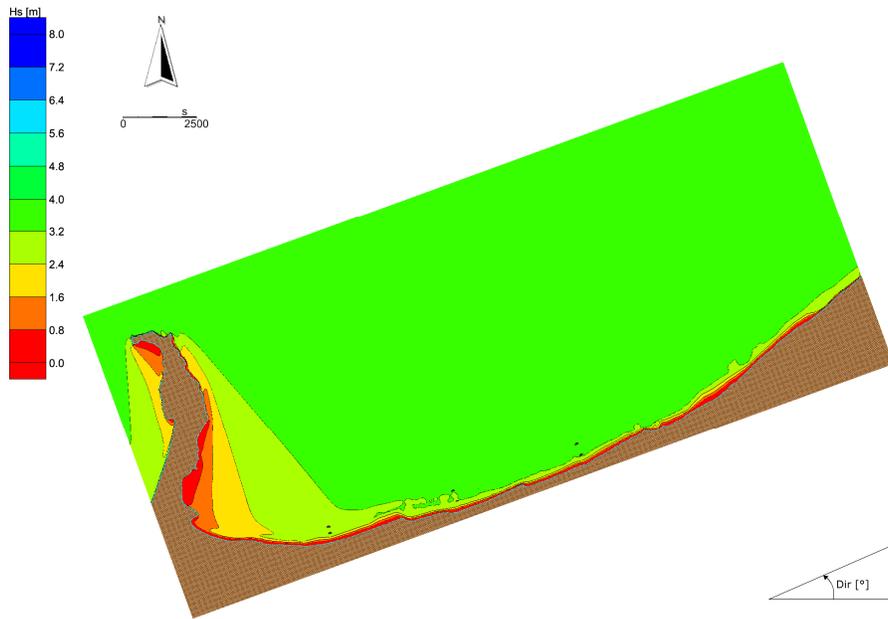


Figura D.109 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 3.69$ m - $T_p = 8.2$ s - $Dir = 337.5$ °N

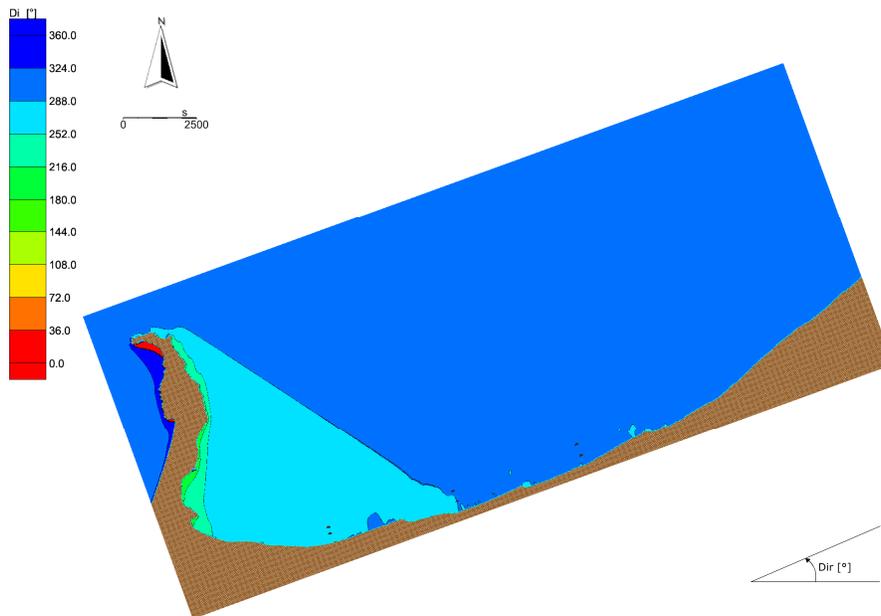


Figura D.110 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 50$ anni - $H_s = 3.69$ m - $T_p = 8.2$ s - $Dir = 337.5$ °N

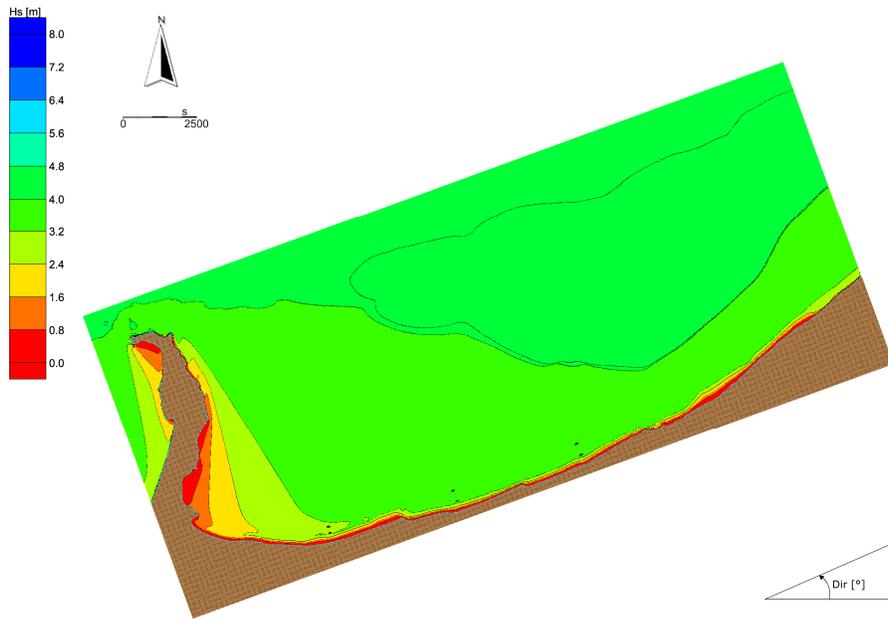


Figura D.111 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione delle altezze d'onda sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 3.97$ m - $T_p = 8.5$ s - $Dir = 337.5$ °N

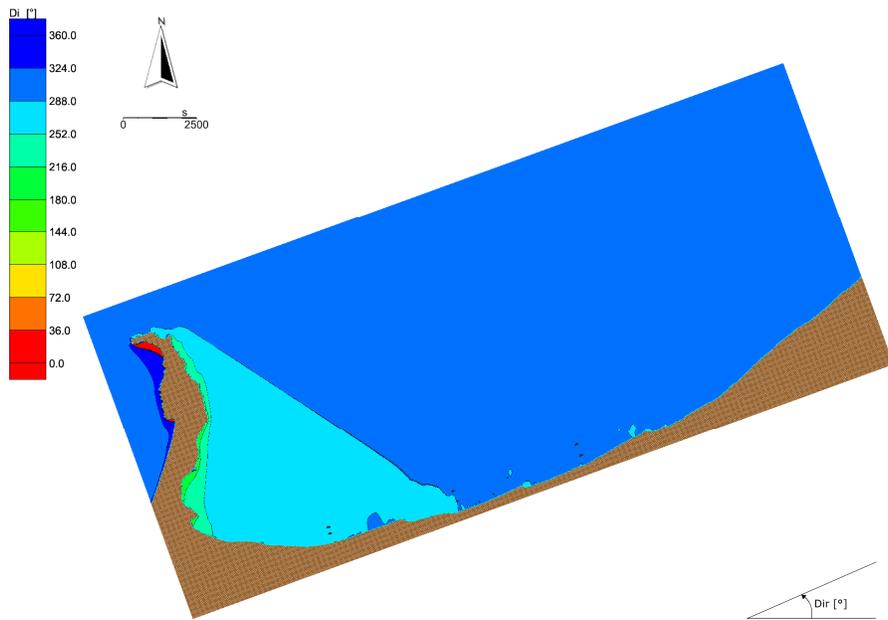


Figura D.112 Analisi degli eventi estremi. Distribuzione della direzione locale di provenienza del moto ondoso sottocosta. Caratteristiche al largo $T_r = 100$ anni - $H_s = 3.97$ m - $T_p = 8.5$ s - $Dir = 337.5$ °N