



# LNG Logistic Monfalcone, Italia

## Distribuzione GNL in Regione Friuli-Venezia Giulia

### Studio Meteomarino Preliminare

Doc. No. P0030812-9-H4 Rev. 0 – Luglio 2022

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	M. Fruzzetti	E. Duchini	A. Murianni	29/07/2022

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>9</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>11</b>
<b>SINTESI</b>	<b>12</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>15</b>
<b>2 SCOPO DEL DOCUMENTO</b>	<b>16</b>
<b>3 AREA DI STUDIO</b>	<b>17</b>
<b>4 DATI DISPONIBILI</b>	<b>18</b>
4.1 DATI DI VENTO	18
4.2 VALIDAZIONE DEI DATI DI VENTO	18
4.3 DATI DI ONDA E CORRENTE	19
4.4 VALIDAZIONE DEI DATI DI ONDA	20
4.5 DATI DI MAREA	21
4.6 BATIMETRIA	21
<b>5 CRITERI METODOLOGICI</b>	<b>23</b>
5.1 CRITERI GENERALI	23
5.2 STIMA DEI VALORI ESTREMI	23
5.3 VENTO	24
5.3.1 Profilo della Velocità del Vento	24
5.3.2 Durata del vento	25
5.3.3 Valori estremi	25
5.4 MOTO ONDOSI	25
5.4.1 Relazioni fra le grandezze caratteristiche del moto ondoso	25
5.4.2 Valori estremi	26
5.5 LIVELLO MARINO	26
5.5.1 Set up da Vento	26
5.6 CORRENTI	27
5.6.1 Corrente da vento e da slope	28
5.6.2 Valori estremi	28
5.6.3 Profilo verticale di corrente	28
<b>6 REGIME ANEMOLOGICO</b>	<b>30</b>
6.1 ZONA 1 - OFFSHORE BIBIONE	30
6.1.1 Condizioni tipiche	30
6.1.2 Persistenze	41
6.1.3 Condizioni estreme	48
6.2 ZONA 2 E 3 – RADA DI MONFALCONE E BANCHINA	49
6.2.1 Condizioni tipiche	49
6.2.2 Persistenze	60
6.2.3 Condizioni estreme	67
<b>7 CARATTERIZZAZIONE DEL MOTO ONDOSI</b>	<b>68</b>
7.1 ZONA 1 – OFFSHORE BIBIONE	68
7.1.1 Condizioni tipiche	68
7.1.2 Persistenze	92
7.1.3 Condizioni estreme	99

---

7.2	ZONA 2 – RADA DI MONFALCONE	100
7.2.1	Condizioni tipiche	100
7.2.2	Persistenze	124
7.2.3	Condizioni estreme	130
<b>8</b>	<b>VARIAZIONI DEL LIVELLO DEL MARE</b>	<b>132</b>
8.1	OSCILLAZIONE DOVUTA ALLA MAREA	132
8.2	SET UP DA VENTO	132
<b>9</b>	<b>REGIME IDRODINAMICO</b>	<b>134</b>
9.1	DESCRIZIONE GENERALE DELLE CORRENTI	134
9.2	ZONA 1 – OFFSHORE BIBIONE	136
9.2.1	Condizioni tipiche	136
9.2.2	Condizioni estreme	147
9.3	ZONA 2 – RADA DI MONFALCONE	148
9.3.1	Condizioni tipiche	148
9.3.2	Condizioni estreme	159
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI</b>	<b>160</b>
	<b>REFERENZE</b>	<b>161</b>

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 6.1: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Annuale – Zona 1	30
Tabella 6.2: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Gennaio – Zona 1	32
Tabella 6.3: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Febbraio – Zona 1	32
Tabella 6.4: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Marzo – Zona 1	33
Tabella 6.5: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Aprile – Zona 1	33
Tabella 6.6: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Maggio – Zona 1	34
Tabella 6.7: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Giugno – Zona 1	34
Tabella 6.8: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Luglio – Zona 1	35
Tabella 6.9: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Agosto – Zona 1	35
Tabella 6.10: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Settembre – Zona 1	36
Tabella 6.11: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Ottobre – Zona 1	36
Tabella 6.12: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Novembre – Zona 1	37
Tabella 6.13: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Dicembre – Zona 1	37
Tabella 6.14: Frequenze di Eccedenza del Vento sopra Soglia (%) – Zona 1	40
Tabella 6.15: Persistenza del Vento – Annuale – Zona 1	41
Tabella 6.16: Persistenza del Vento – Gennaio – Zona 1	42
Tabella 6.17: Persistenza del Vento – Febbraio – Zona 1	42
Tabella 6.18: Persistenza del Vento – Marzo – Zona 1	43
Tabella 6.19: Persistenza del Vento – Aprile – Zona 1	43
Tabella 6.20: Persistenza del Vento – Maggio – Zona 1	44
Tabella 6.21: Persistenza del Vento – Giugno – Zona 1	44
Tabella 6.22: Persistenza del Vento – Luglio – Zona 1	45
Tabella 6.23: Persistenza del Vento – Agosto – Zona 1	45
Tabella 6.24: Persistenza del Vento – Settembre – Zona 1	46
Tabella 6.25: Persistenza del Vento – Ottobre – Zona 1	46
Tabella 6.26: Persistenza del Vento – Novembre – Zona 1	47
Tabella 6.27: Persistenza del Vento – Dicembre – Zona 1	47
Tabella 6.28: Valori Estremi Omnidirezionali della Velocità del Vento (m/s) a 10 m di Quota sul Livello Medio del Mare per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 1	48
Tabella 6.29: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Annuale – Zona 2 e 3	49
Tabella 6.30: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Gennaio – Zona 2 e 3	51
Tabella 6.31: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Febbraio – Zona 2 e 3	51

Tabella 6.32: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Marzo – Zona 2 e 3	52
Tabella 6.33: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Aprile – Zona 2 e 3	52
Tabella 6.34: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Maggio – Zona 2 e 3	53
Tabella 6.35: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Giugno – Zona 2 e 3	53
Tabella 6.36: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Luglio – Zona 2 e 3	54
Tabella 6.37: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Agosto – Zona 2 e 3	54
Tabella 6.38: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Settembre – Zona 2 e 3	55
Tabella 6.39: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Ottobre – Zona 2 e 3	55
Tabella 6.40: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Novembre – Zona 2 e 3	56
Tabella 6.41: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Dicembre – Zona 2 e 3	56
Tabella 6.42: Frequenze di Eccedenza del Vento sopra Soglia (%) – Zona 2 e 3	59
Tabella 6.43: Persistenza del Vento – Annuale – Zona 2 e 3	60
Tabella 6.44: Persistenza del Vento – Gennaio – Zona 2 e 3	61
Tabella 6.45: Persistenza del Vento – Febbraio – Zona 2 e 3	61
Tabella 6.46: Persistenza del Vento – Marzo – Zona 2 e 3	62
Tabella 6.47: Persistenza del Vento – Aprile – Zona 2 e 3	62
Tabella 6.48: Persistenza del Vento – Maggio – Zona 2 e 3	63
Tabella 6.49: Persistenza del Vento – Giugno – Zona 2 e 3	63
Tabella 6.50: Persistenza del Vento – Luglio – Zona 2 e 3	64
Tabella 6.51: Persistenza del Vento – Agosto – Zona 2 e 3	64
Tabella 6.52: Persistenza del Vento – Settembre – Zona 2 e 3	65
Tabella 6.53: Persistenza del Vento – Ottobre – Zona 2 e 3	65
Tabella 6.54: Persistenza del Vento – Novembre – Zona 2 e 3	66
Tabella 6.55: Persistenza del Vento – Dicembre – Zona 2 e 3	66
Tabella 6.56: Valori Estremi Omnidirezionali della Velocità del Vento (m/s) a 10 m di Quota sul Livello Medio del Mare per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 2 e 3	67
Tabella 7.1: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Annuale – Zona 1	69
Tabella 7.2: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Annuale – Zona 1	70
Tabella 7.3: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Annuale – Zona 1	70
Tabella 7.4: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Gennaio – Zona 1	71
Tabella 7.5: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Febbraio – Zona 1	71
Tabella 7.6: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Marzo – Zona 1	72
Tabella 7.7: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Aprile – Zona 1	72

Tabella 7.8: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Maggio – Zona 1	73
Tabella 7.9: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Giugno – Zona 1	73
Tabella 7.10: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Luglio – Zona 1	74
Tabella 7.11: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Agosto – Zona 1	74
Tabella 7.12: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Settembre – Zona 1	75
Tabella 7.13: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Ottobre – Zona 1	75
Tabella 7.14: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Novembre – Zona 1	76
Tabella 7.15: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Dicembre – Zona 1	76
Tabella 7.16: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Gennaio – Zona 1	79
Tabella 7.17: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Febbraio – Zona 1	79
Tabella 7.18: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Marzo – Zona 1	80
Tabella 7.19: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Aprile – Zona 1	80
Tabella 7.20: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Maggio – Zona 1	81
Tabella 7.21: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Giugno – Zona 1	81
Tabella 7.22: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Luglio – Zona 1	82
Tabella 7.23: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Agosto – Zona 1	82
Tabella 7.24: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Settembre – Zona 1	83
Tabella 7.25: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Ottobre – Zona 1	83
Tabella 7.26: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Novembre – Zona 1	84
Tabella 7.27: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Dicembre – Zona 1	84
Tabella 7.28: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Gennaio – Zona 1	85
Tabella 7.29: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Febbraio – Zona 1	85
Tabella 7.30: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Marzo – Zona 1	86
Tabella 7.31: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Aprile – Zona 1	86
Tabella 7.32: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Maggio – Zona 1	87
Tabella 7.33: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Giugno – Zona 1	87

Tabella 7.34: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Luglio – Zona 1	88
Tabella 7.35: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Agosto – Zona 1	88
Tabella 7.36: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Settembre – Zona 1	89
Tabella 7.37: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Ottobre – Zona 1	89
Tabella 7.38: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Novembre – Zona 1	90
Tabella 7.39: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Dicembre – Zona 1	90
Tabella 7.40: Frequenze di Eccedenza delle Onde sopra Soglia (%) – Zona 1	91
Tabella 7.41: Persistenza delle Onde – Annuale – Zona 1	92
Tabella 7.42: Persistenza delle Onde – Gennaio – Zona 1	93
Tabella 7.43: Persistenza delle Onde – Febbraio – Zona 1	93
Tabella 7.44: Persistenza delle Onde – Marzo – Zona 1	94
Tabella 7.45: Persistenza delle Onde – Aprile – Zona 1	94
Tabella 7.46: Persistenza delle Onde – Maggio – Zona 1	95
Tabella 7.47: Persistenza delle Onde – Giugno – Zona 1	95
Tabella 7.48: Persistenza delle Onde – Luglio – Zona 1	96
Tabella 7.49: Persistenza delle Onde – Agosto – Zona 1	96
Tabella 7.50: Persistenza delle Onde – Settembre – Zona 1	97
Tabella 7.51: Persistenza delle Onde – Ottobre – Zona 1	97
Tabella 7.52: Persistenza delle Onde – Novembre – Zona 1	98
Tabella 7.53: Persistenza delle Onde – Dicembre – Zona 1	98
Tabella 7.54: Valori Estremi Omnidirezionali dell'Altezza d'Onda (m) per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 1	99
Tabella 7.55: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Annuale – Zona 2	100
Tabella 7.56: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Annuale – Zona 2	101
Tabella 7.57: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Annuale – Zona 2	102
Tabella 7.58: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Gennaio – Zona 2	103
Tabella 7.59: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Febbraio – Zona 2	103
Tabella 7.60: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Marzo – Zona 2	104
Tabella 7.61: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Aprile – Zona 2	104
Tabella 7.62: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Maggio – Zona 2	105
Tabella 7.63: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Giugno – Zona 2	105
Tabella 7.64: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Luglio – Zona 2	106
Tabella 7.65: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Agosto – Zona 2	106

Tabella 7.66: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Settembre – Zona 2	107
Tabella 7.67: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Ottobre – Zona 2	107
Tabella 7.68: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Novembre – Zona 2	108
Tabella 7.69: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Dicembre – Zona 2	108
Tabella 7.70: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Gennaio – Zona 2	111
Tabella 7.71: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Febbraio – Zona 2	111
Tabella 7.72: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Marzo – Zona 2	112
Tabella 7.73: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Aprile – Zona 2	112
Tabella 7.74: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Maggio – Zona 2	113
Tabella 7.75: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Giugno – Zona 2	113
Tabella 7.76: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Luglio – Zona 2	114
Tabella 7.77: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Agosto – Zona 2	114
Tabella 7.78: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Settembre – Zona 2	115
Tabella 7.79: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Ottobre – Zona 2	115
Tabella 7.80: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Novembre – Zona 2	116
Tabella 7.81: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Dicembre – Zona 2	116
Tabella 7.82: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Gennaio – Zona 2	117
Tabella 7.83: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Febbraio – Zona 2	117
Tabella 7.84: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Marzo – Zona 2	118
Tabella 7.85: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Aprile – Zona 2	118
Tabella 7.86: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Maggio – Zona 2	119
Tabella 7.87: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Giugno – Zona 2	119
Tabella 7.88: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Luglio – Zona 2	120
Tabella 7.89: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Agosto – Zona 2	120
Tabella 7.90: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Settembre – Zona 2	121
Tabella 7.91: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Ottobre – Zona 2	121

Tabella 7.92: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Novembre – Zona 2	122
Tabella 7.93: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Dicembre – Zona 2	122
Tabella 7.94: Frequenze di Eccedenza delle Onde sopra Soglia (%) – Zona 2	123
Tabella 7.95: Persistenza delle Onde – Annuale – Zona 2	124
Tabella 7.96: Persistenza delle Onde – Gennaio – Zona 2	125
Tabella 7.97: Persistenza delle Onde – Febbraio – Zona 2	125
Tabella 7.98: Persistenza delle Onde – Marzo – Zona 2	126
Tabella 7.99: Persistenza delle Onde – Aprile – Zona 2	126
Tabella 7.100: Persistenza delle Onde – Maggio – Zona 2	127
Tabella 7.101: Persistenza delle Onde – Giugno – Zona 2	127
Tabella 7.102: Persistenza delle Onde – Luglio – Zona 2	128
Tabella 7.103: Persistenza delle Onde – Agosto – Zona 2	128
Tabella 7.104: Persistenza delle Onde – Settembre – Zona 2	129
Tabella 7.105: Persistenza delle Onde – Ottobre – Zona 2	129
Tabella 7.106: Persistenza delle Onde – Novembre – Zona 2	130
Tabella 7.107: Persistenza delle Onde – Dicembre – Zona 2	130
Tabella 7.108: Valori Estremi Omnidirezionali dell'Altezza d'Onda (m) per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 2	131
Tabella 8.1: Ampiezza e Fase Componenti di Marea	132
Tabella 8.2: Livelli di Marea (rispetto al Livello Medio Mare)	132
Tabella 8.3: Set up Estremi da Vento	133
Tabella 9.1: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione - Annuale - Zona 1	136
Tabella 9.2: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Gennaio - Zona 1	138
Tabella 9.3: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Febbraio - Zona 1	138
Tabella 9.4: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Marzo - Zona 1	139
Tabella 9.5: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Aprile - Zona 1	139
Tabella 9.6: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Maggio - Zona 1	140
Tabella 9.7: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Giugno - Zona 1	140
Tabella 9.8: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Luglio - Zona 1	141
Tabella 9.9: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Agosto - Zona 1	141
Tabella 9.10: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Settembre - Zona 1	142
Tabella 9.11: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Ottobre - Zona 1	142
Tabella 9.12: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Novembre - Zona 1	143
Tabella 9.13: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Dicembre - Zona 1	143
Tabella 9.14: Distribuzione delle Frequenze di Eccedenza della Corrente Superficiale - Zona 1	146

Tabella 9.15: Valori Estremi Omnidirezionali di Velocità di Corrente (m/s) per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 1	147
Tabella 9.16: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione - Annuale - Zona 2	148
Tabella 9.17: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Gennaio - Zona 2	150
Tabella 9.18: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Febbraio - Zona 2	150
Tabella 9.19: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Marzo - Zona 2	151
Tabella 9.20: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Aprile - Zona 2	151
Tabella 9.21: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Maggio - Zona 2	152
Tabella 9.22: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Giugno - Zona 2	152
Tabella 9.23: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Luglio - Zona 2	153
Tabella 9.24: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Agosto - Zona 2	153
Tabella 9.25: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Settembre - Zona 2	154
Tabella 9.26: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Ottobre - Zona 2	154
Tabella 9.27: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Novembre - Zona 2	155
Tabella 9.28: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Dicembre - Zona 2	155
Tabella 9.29: Distribuzione delle Frequenze di Eccedenza della Corrente Superficiale - Zona 2	158
Tabella 9.30: Valori Estremi Omnidirezionali di Velocità di Corrente (m/s) per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 2	159

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 1-1: Porto di Monfalcone ed indicazione della banchina Molino Casillo	15
Figura 3.1: Area di Studio	17
Figura 4.1: Punti di Estrazione delle Serie Temporalmente ERA5 di Vento	18
Figura 4.2: Q-Q Plot relativo alla Serie ERA5 non Calibrata (a Sinistra) e a quella Calibrata (a Destra) rispetto ai Dati Satellitari – Serie Vento Zona 1	19
Figura 4.3: Q-Q Plot relativo alla Serie ERA5 non Calibrata (a Sinistra) e a quella Calibrata (a Destra) rispetto ai Dati Satellitari – Serie Vento Zona 2 e 3	19
Figura 4.4: Punti di Estrazione delle Serie Temporalmente CMEMS di Onda e Corrente	20
Figura 4.5: Q-Q Plot relativo alla Serie CMEMS non Calibrata (a Sinistra) e a quella a Valle della Calibrazione effettuata con Dati Satellitari (a Destra) – Zona 1	21
Figura 4.6: Q-Q Plot relativo alla Serie CMEMS non Calibrata (a Sinistra) e a quella a Valle della Calibrazione effettuata con Dati Satellitari (a Destra) – Zona 2	21
Figura 4.7: Batimetria delle Aree di Studio	22
Figura 5.1: Scatter Diagram Hs-Tp per la Zona 1 (sinistra) e Zona 2 (destra)	25
Figura 6.1: Rosa Annuale del Vento – Zona 1	31
Figura 6.2: Rose Mensili del Vento – Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno – Zona 1	38

Figura 6.3: Rose Mensili del Vento –Luglio Agosto, Settembre, Ottobre, Novembre, Dicembre – Zona 1	39
Figura 6.4: Fitting dei Dati di Vento con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 1	48
Figura 6.5: Rosa Annuale del Vento –Zona 2 e 3	50
Figura 6.6: Rose Mensili del Vento – Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno – Zona 2 e 3	57
Figura 6.7: Rose Mensili del Vento –Luglio Agosto, Settembre, Ottobre, Novembre, Dicembre – Zona 2 e 3	58
Figura 6.8: Fitting dei Dati di Vento con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 2 e 3	67
Figura 7.1: Rosa Annuale delle Onde – Zona 1	69
Figura 7.2: Rose Mensili delle Onde – Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno – Zona 1	77
Figura 7.3: Rose Mensili delle Onde –Luglio Agosto, Settembre, Ottobre, Novembre, Dicembre – Zona 1	78
Figura 7.4: Fitting dei Dati di Onda con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 1	99
Figura 7.5: Rosa Annuale delle Onde – Zona 2	101
Figura 7.6: Rose Mensili del Vento – Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno – Zona 2	109
Figura 7.7: Rose Mensili del Vento –Luglio Agosto, Settembre, Ottobre, Novembre, Dicembre – Zona 2	110
Figura 7.8: Fitting dei Dati di Onda con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 2	131
Figura 8.1: Livello di Marea	132
Figura 9.1: Schema della Circolazione Generale dell’Adriatico	134
Figura 9.2: Andamento della velocità della corrente indotto dalla marea in fase di neap (A) e spring	135
Figura 9.3: Rosa Annuale di Corrente Superficiale– Zona 1	137
Figura 9.4: Rose Mensili di Corrente Superficiale –da Gennaio a Giugno - Zona 1	144
Figura 9.5: Rose Mensili di Corrente Superficiale –da Luglio a Dicembre - Zona 1	145
Figura 9.6: Fitting dei Dati di Corrente con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 1	147
Figura 9.7: Rosa Annuale di Corrente Superficiale– Zona 2	149
Figura 9.8: Rose Mensili di Corrente Superficiale –da Gennaio a Giugno - Zona 2	156
Figura 9.9: Rose Mensili di Corrente Superficiale –da Luglio a Dicembre - Zona 2	157
Figura 9.10: Fitting dei Dati di Corrente con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 2	159

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>CD</b>	Chart Datum
<b>CMEMS</b>	Copernicus Marine Environment Monitoring Service
<b>Dm</b>	Direzione Media di provenienza dell'onda
<b>DNV</b>	Det Norske Veritas
<b>DV</b>	Direzione di propagazione della Corrente
<b>DW</b>	Direzione di provenienza del Vento a 10 m di Quota dal Livello del Mare
<b>ECMWF</b>	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
<b>ENVISAT</b>	Environmental Satellite
<b>ERA5</b>	ECMWF Reanalysis 5th generation
<b>GEOSAT</b>	GEOdetic SATellite
<b>GFO</b>	GEOSAT Follow-ON
<b>HAT</b>	Highest Astronomical Tide – la massima marea astronomica
<b>Hmax</b>	Altezza d'onda massima
<b>Hm0</b>	Altezza d'onda significative calcolata nel dominio della frequenza dal momento spettrale m0
<b>Hs</b>	Altezza d'Onda Significativa
<b>LAT</b>	Lowest Astronomical Tide – la minima marea astronomica
<b>MHWN</b>	Mean High Water Neap - la media del livello, in fase di quadratura, durante l'alta marea
<b>MHWS</b>	Mean High Water Spring - la media del livello, in fase di sizigie, durante l'alta marea
<b>MLWN</b>	Mean Low Water Neap - la media del livello, in fase di quadratura, durante la bassa marea
<b>MLWS</b>	Mean Low Water Spring - la media del livello, in fase di sizigie, durante la bassa marea
<b>NEMO</b>	Nucleous for European Modelling of the Ocean
<b>SARAL</b>	Satellite with ARGos and ALTiKa
<b>SWH</b>	Significant Wave Height
<b>Tm</b>	Periodo medio
<b>TOPEX</b>	Topography Experiment
<b>Tp</b>	Periodo di Picco
<b>V</b>	Intensità di corrente
<b>W</b>	Velocità del Vento a 10 m di Quota dal Livello del Mare

## SINTESI

### Sintesi condizioni meteomarine Zona 1: Offshore Bibione

- ✓ Condizioni anemologiche tipiche: Il 52% circa degli eventi è caratterizzato da velocità inferiori o uguali a 5 m/s, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da velocità inferiori o al più uguali a 17.5 m/s, mentre la classe massima 27.5 m/s presenta delle frequenze di occorrenza minori di 0.01%. I venti più intensi provengono dai settori NE e SE. Le distribuzioni mensili mostrano che i mesi da Luglio a Febbraio mostrano venti principalmente provenienti da NE, mentre il periodo tra Aprile e Giugno, aumenta la frequenza dei venti da SE. Settembre Ottobre e Novembre sono i mesi caratterizzati dai venti più intensi. Durante l'anno venti con intensità maggiori di 10 m/s si verificano circa l'11% del tempo, (cioè per una durata di circa 40 giorni all'anno), e per circa il 19% del mese di novembre (cioè per circa 5 giorni al mese).
- ✓ Condizioni operative del vento: Le finestre operative con vento al di sotto di 10 m/s, considerando tutto l'anno, durano in media circa 79 ore. Il mese con la maggiore durata media del vento sotto i 10 m/s finestre operative è luglio, con durata del vento inferiore alla soglia in media di circa 94 ore, mentre il mese con la media più bassa è novembre, con finestre operative del vento inferiori a 10 m/s della durata di circa 52 ore. Le finestre operative del vento superiori a 10 m/s, considerando tutto l'anno, durano in media circa 10 ore. Il mese con la maggiore durata media del vento superiore a 10 m/s finestre operative è dicembre, con finestre operative del vento superiori a 10 m/s che durano in media circa 15 ore, mentre il mese con la minore durata media del vento superiore a 10 m/s finestre operative è giugno, con finestre operative del vento superiori a 10 m/s della durata media di circa 5 ore.
- ✓ Condizioni anemologiche estreme: I venti estremi (rappresentativi dei 10 minuti e della quota 10 m sul livello del mare) sono 24.8 m/s a 1 anno e 30.3 m/s a 100 anni di periodo di ritorno.
- ✓ Condizioni ondose tipiche: Il 57% circa degli eventi è caratterizzato da altezze d'onda inferiori o uguali a 0.5 m, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da altezze inferiori o al più uguali a 2 m, mentre la classe massima 5.5 m presenta delle frequenze di occorrenza minori di 0.01%. Le onde provengono principalmente da SE (Scirocco 45%) e da NE (Bora 22%). Le onde più alte provengono da 150°N. Il 99% delle onde hanno periodi di picco inferiori ai 9 s, con le onde più alte caratterizzate da periodi massimi di 10 s. Il 99% delle onde hanno periodi medi inferiori ai 7 s, con le onde più alte caratterizzate da periodi medi massimi di 8 s. Le distribuzioni mensili mostrano che tutti i mesi sono caratterizzati da onde provenienti sia da Scirocco che da Bora, cambiando leggermente le frequenze di occorrenza: da Marzo a Giugno le onde provenienti da NE si riducono in frequenza e intensità. Onde con altezza maggiori di 1.5 m si verificano circa l'4% dell'anno, (cioè per una durata di circa 15 giorni all'anno), e per circa il 10% del mese di novembre (cioè per circa 3 giorni al mese).
- ✓ Condizioni operative delle onde: Le finestre operative con onde al di sotto di 2 m, considerando tutto l'anno, durano in media circa 771 ore. I mesi con la maggiore durata media dell'onda sotto i 2 m di finestra operativa sono luglio e agosto, con durata dell'onda inferiore alla soglia in media di circa 717 ore, mentre il mese con la media più bassa è novembre, con finestre operative delle onde inferiori a 2 m della durata di circa 208 ore. Le finestre operative delle onde superiori a 2 m, considerando tutto l'anno, durano in media circa 9 ore. Il mese con la maggiore durata media delle onde superiori a 2 m di finestra operativa è novembre, con finestre operative dell'onda superiore a 2 m che durano in media circa 10 ore, mentre il mese con la minore durata media dell'onda superiore a 2 m di finestra operativa è agosto, con finestre operative dell'onda superiori a 2 m della durata media di circa 2 ore.
- ✓ Condizioni ondose estreme: Le onde estreme sono caratterizzate da altezza significativa di 4.0 m e 7.8 s di periodo di picco a 1 anno e 5.9 m e 9.5 s a 100 anni di periodo di ritorno.
- ✓ Condizioni idrodinamiche tipiche: Il 55% delle correnti propaga verso SW, il 90% circa degli eventi è caratterizzato da velocità inferiori o uguali a 0.15 m/s, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da velocità inferiori o al più uguali a 0.25 m/s, mentre la classe massima 0.65 m/s presenta delle frequenze di occorrenza minori di 0.01%. Le correnti più intense propagano verso il settore SW. Le distribuzioni mensili mostrano che durante l'anno le correnti propagano principalmente verso SW con una direzionalità più o meno marcata a seconda del mese. Anche le intensità variano durante l'anno: Maggio e Novembre sono i mesi caratterizzati dalle correnti più intense, mentre da Aprile ad Agosto il clima mostra una direzionalità poco marcata. Correnti con intensità maggiori di 0.25 m/s si verificano circa lo 0.79%

dell'anno, (cioè per una durata di circa 3 giorni all'anno), e per circa l'1.77% del mese di luglio (cioè per circa 0.5 giorni al mese).

- ✓ Condizioni idrodinamiche estreme: Le correnti estreme sono di 0.51 m/s a 1 anno e 0.75 m/s a 100 anni di periodo di ritorno.
- ✓ Livello del mare: La marea è caratterizzata da un regime semidiurno; l'escursione di marea è di circa 40 cm in fase di sizige. I livelli estremi indotti dal vento sono di 1 m a 1 anno e 1.8 m a 100 anni di periodo di ritorno.

#### Sintesi condizioni meteomarine Zona 2: Rada Monfalcone

- ✓ Condizioni anemologiche tipiche: Il 59% circa degli eventi è caratterizzato da velocità inferiori o uguali a 5 m/s, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da velocità inferiori o al più uguali a 15 m/s, mentre la classe massima 27.5 m/s presenta delle frequenze di occorrenza minori di 0.01%. I venti più intensi provengono dal settore NE. Le distribuzioni mensili del vento mostrano che durante l'anno i venti si presentano costantemente da NE, con intensità massime nel mese di dicembre (classe massima 27.5 m/s) e minime da maggio a settembre (classe massima di 20-22.5m/s. Durante l'anno venti con intensità maggiori di 10 m/s si verificano circa l'9% del tempo, (cioè per una durata di circa 31 giorni all'anno), e per circa il 16% del mese di novembre (cioè per circa 5 giorni al mese). Queste condizioni possono essere considerate valide anche per il sito della banchina.
- ✓ Condizioni operative del vento: Le finestre operative con vento al di sotto di 10 m/s, considerando tutto l'anno, durano in media circa 113 ore. Il mese con la maggiore durata media del vento sotto i 10 m/s finestre operative è luglio, con durata del vento inferiore alla soglia in media di circa 150 ore, mentre il mese con la media più bassa è novembre, con finestre operative del vento inferiori a 10 m/s della durata di circa 66 ore. Le finestre operative del vento superiori a 10 m/s, considerando tutto l'anno, durano in media circa 10 ore. Il mese con la maggiore durata media del vento superiore a 10 m/s finestre operative è gennaio, con finestre operative del vento superiori a 10 m/s che durano in media circa 16 ore, mentre il mese con la minore durata media del vento superiore a 10 m/s finestre operative è agosto, con finestre operative del vento superiori a 10 m/s della durata media di circa 5 ore. Queste condizioni possono essere considerate valide anche per il sito della banchina.
- ✓ Condizioni anemologiche estreme: I venti estremi (rappresentativi dei 10 minuti a 10 m sul livello del mare) sono 24.7 m/s a 1 anno e 30.6 m/s a 100 anni di periodo di ritorno. Queste condizioni possono essere considerate valide anche per il sito della banchina Molino Casillo.
- ✓ Condizioni ondose tipiche: Il 74% circa degli eventi è caratterizzato da altezze d'onda inferiori o uguali a 0.5 m, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da altezze inferiori o al più uguali a 1.5 m, mentre la classe massima è 3.5 m. Le onde provengono principalmente da SW (53%) e da NE (Bora 30%). Le onde più alte provengono da 210°N. Il 99% delle onde hanno periodi di picco inferiori ai 6 s, con le onde più alte caratterizzate da periodi massimi di 6 s. Il 99% delle onde hanno periodi medi inferiori ai 4 s, con le onde più alte caratterizzate da periodi medi massimi di 5 s. Le tabelle mensili mostrano che tutti i mesi sono caratterizzati da onde provenienti sia da SW che da Bora, cambiando leggermente le frequenze di occorrenza: da Aprile a Settembre le onde provenienti da NE si riducono in frequenza e intensità. Onde con altezza maggiori di 1.5 m si verificano circa l'1.5% dell'anno, (cioè per una durata di circa 5 giorni all'anno), e per circa il 3% del mese di novembre (cioè per circa 1 giorno al mese).
- ✓ Condizioni operative delle onde: Le finestre operative con onde al di sotto di 2 m, considerando tutto l'anno, durano in media circa 2032 ore. Il mese con la maggiore durata media dell'onda sotto i 2 m di finestra operativa è agosto, con durata dell'onda inferiore alla soglia in media di circa 744 ore (la totalità del mese), mentre il mese con la media più bassa è novembre, con finestre operative delle onde inferiori a 2 m della durata di circa 387 ore. Le finestre operative delle onde superiori a 2 m, considerando tutto l'anno, durano in media circa 4 ore. Il mese con la maggiore durata media delle onde superiori a 2 m di finestra operativa è marzo, con finestre operative dell'onda superiore a 2 m che durano in media circa 6 ore, mentre il mese con la minore durata media dell'onda superiore a 2 m di finestra operativa è agosto, in cui non si verificano finestre operative dell'onda superiori a 2 m.
- ✓ Condizioni ondose estreme: Le onde estreme sono caratterizzate da altezza di 2.8 m e 4.7 s di periodo di picco a 1 anno e 4.0 m e 5.5 s a 100 anni di periodo di ritorno.

- ✓ Condizioni idrodinamiche tipiche: Il 32% delle correnti propaga verso SW mentre il 23% verso NE; il 96% circa degli eventi è caratterizzato da velocità inferiori o uguali a 0.15 m/s, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da velocità inferiori o al più uguali a 0.2 m/s, mentre la classe massima 0.45 m/s presenta delle frequenze di occorrenza minori di 0.01%. Le correnti più intense propagano verso 270°N. Le distribuzioni mensili mostrano un diverso comportamento delle correnti durante l'anno: da Ottobre a Febbraio le correnti propagano principalmente verso NE, per il fenomeno dell'upwelling, bilancio di massa legato al drift della bora che spinge verso offshore le acque superficiali del golfo che vengono rimpiazzate da acque più profonde. Da Marzo a Settembre le correnti hanno una direzionalità poco marcata. La corrente generalmente fluisce verso Ovest, coerentemente con la circolazione ciclonica. Correnti con intensità maggiori di 0.25 m/s si verificano circa lo 0.21% dell'anno, (cioè per una durata di circa 1 giorno all'anno), e per circa lo 0.39% del mese di giugno (cioè per circa 0.1 giorni al mese).
- ✓ Condizioni idrodinamiche estreme: Le correnti estreme sono di 0.36 m/s a 1 anno e 0.50 m/s a 100 anni di periodo di ritorno.
- ✓ Livello del mare: La marea è caratterizzata da un regime semidiurno; l'escursione di marea è di circa 40 cm in fase di sizige. I livelli estremi indotti dal vento sono di 1 m a 1 anno e 1.8 m a 100 anni di periodo di ritorno.

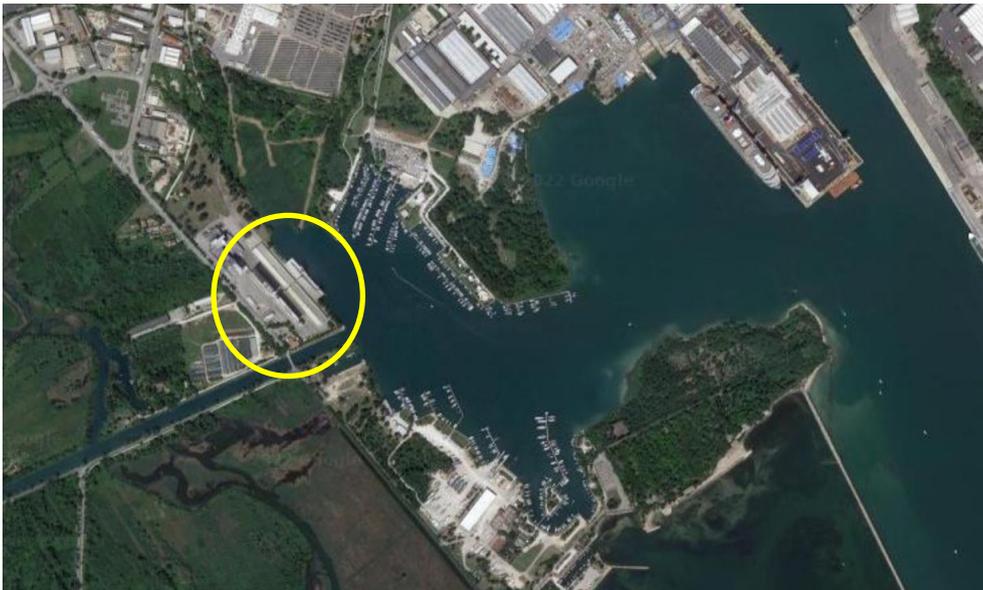
## 1 INTRODUZIONE

La società costituenda LNG LOGISTIC, cui soci fondatori sono SBE-VARVIT, DANIELI, ACCIAIERIE VENETE e MOLINO CASILLO, si farà carico di gestire l'importazione e la distribuzione di gas naturale liquefatto a imprese manifatturiere del Nord-Est Italia, grandi consumatrici di gas naturale. Tale iniziativa ha lo scopo di contribuire in maniera significativa al raggiungimento dell'indipendenza dalle forniture di gas dalla Russia, con un target di distribuzione di gas ai consumatori finali pari a 1 bcm/anno.

RINA è stata selezionata per condurre le verifiche tecniche necessarie per verificare la fattibilità del progetto, coprendo diverse tematiche all'interno dell'intero ciclo logistico considerato.

Il progetto consiste dei seguenti elementi chiave:

- ✓ Una nave madre (di taglia pari a 145,000 m<sup>3</sup> di GNL stoccato) ormeggiata al largo della rada di Monfalcone e della costa veneto-friulana. Il rifornimento di GNL a tale nave verrà garantito da una nave gasiera, non tratta in questo progetto;
- ✓ Una "shuttle carrier" (di taglia pari a 12,000 m<sup>3</sup> di GNL stoccato) adibita al trasporto di GNL dalla nave madre a terra;
- ✓ Una banchina per il trasferimento di GNL dalla shuttle carrier a terra. La banchina "Molino-Casillo", sita all'interno del porto di Monfalcone, è stata selezionata per questo scopo, avendo la possibilità di allaccio ad un collegamento ferroviario esistente. Un'immagine satellitare dell'area e della banchina è fornita nella seguente Figura 1-1:



**Figura 1-1: Porto di Monfalcone ed indicazione della banchina Molino Casillo**

- ✓ Un sistema di trasferimento del GNL installato sulla banchina, per permettere il riempimento di ISO Container dalla shuttle carrier ormeggiata. Gli ISO Container saranno poi caricati su treni per la distribuzione nell'area del Nord-Est Italia. Una parte del GNL sarà invece trasportata su gomma, con lo scopo di rifornire i clienti che si trovano in prossimità di Monfalcone;
- ✓ Cinque Hub (aree individuate: Udine, Verona, Padova, Brescia, Marzaglia) destinati ad accogliere gli ISO Container trasportati su rotaia e smistare il GNL capillarmente verso gli utenti finali. La tratta tra ciascun hub e l'utente finale sarà coperta da trasporto su gomma;
- ✓ Gli utenti finali, dove il GNL consegnato sarà rigassificato in loco e reso disponibile al loro stesso utilizzo.

La soluzione tecnica proposta è altamente flessibile, avente pertanto la potenzialità di essere adattata ad aree differenti con caratteristiche analoghe a quelle individuate per il terminale di Monfalcone.

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del presente documento consiste nella caratterizzazione meteomarina preliminare dei siti individuati. Lo studio condotto ha pertanto portato alla definizione di:

- ✓ regime anemologico;
- ✓ regime del moto ondoso;
- ✓ regime di corrente superficiale;
- ✓ variazioni di livello del mare dovute alla marea e al set-up da vento.

Al fine di caratterizzare il clima tipico annuale ed i valori estremi di onde vento e correnti, sono state analizzate le serie temporali estratte dai database del CMEMS (per onde e correnti) ed ECMWF ERA5 (per il vento), di due aree, una al largo di Bibione, rappresentativa delle condizioni del sito dove verrà attraccata la nave madre, e una nella rada di Monfalcone, rappresentativa dell'area ipotizzata per il trasferimento del carico dalla nave madre per lo Shuttle Tanker. Le condizioni anemologiche presentate per la Rada di Monfalcone sono rappresentative anche della banchina Molino Casillo di Monfalcone, dove è previsto il trasferimento del GNL a terra.

Per la definizione dell'oscillazione di livello del mare dovuta alla marea sono state usate le costanti armoniche e i livelli di marea riportati nelle Admiralty Tidal Tables [1].

Riassumendo, il documento riporta i seguenti argomenti:

- ✓ Descrizione dell'area di studio;
- ✓ Descrizione dei dati di base;
- ✓ Descrizione della metodologia di analisi dati;
- ✓ Caratterizzazione del regime annuale, mensile e valori estremi omnidirezionali del vento;
- ✓ Caratterizzazione del regime annuale, mensile e valori estremi omnidirezionali delle onde;
- ✓ Caratterizzazione del regime annuale, mensile e valori estremi omnidirezionali della corrente superficiale;
- ✓ Oscillazione di livello dovuta alla marea e set-up estremo indotto dai venti.

### 3 AREA DI STUDIO

L'area di studio è mostrata in Figura 3.1

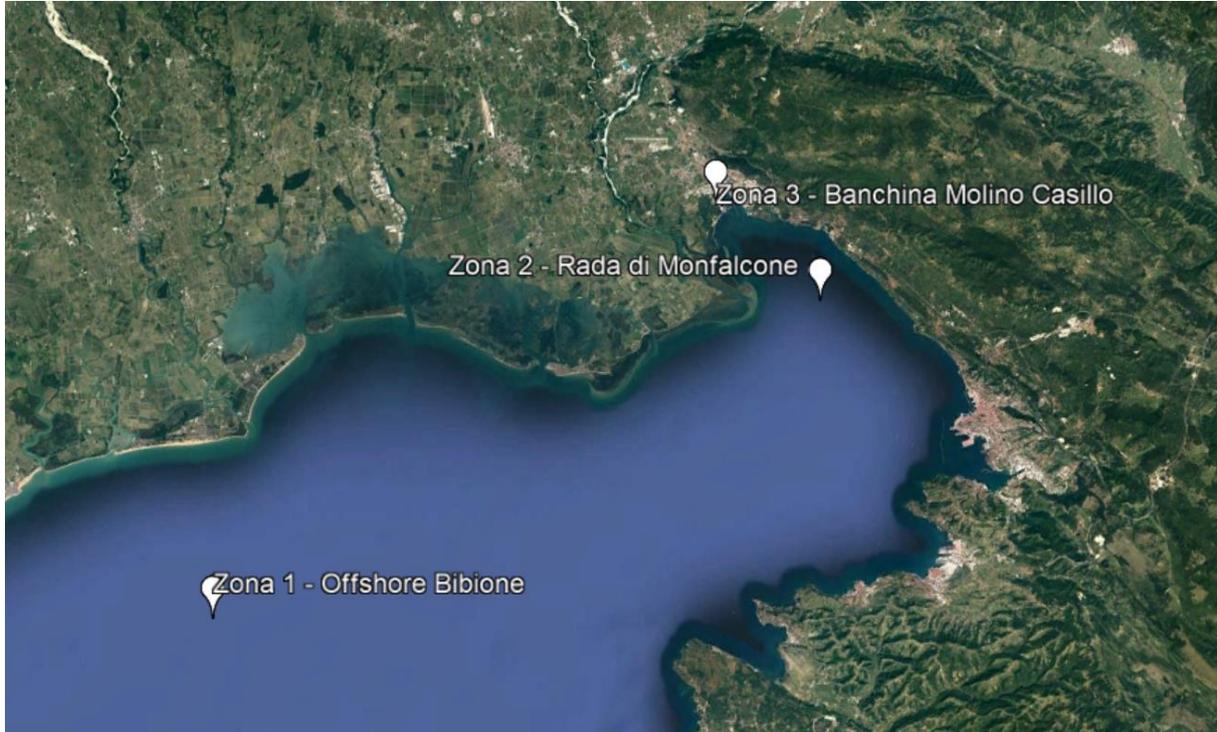


Figura 3.1: Area di Studio

Vengono individuate e definite tre zone:

- ✓ Zona 1: Offshore Bibione
- ✓ Zona 2: Rada di Monfalcone
- ✓ Zona 3 : Banchina Molino Casillo

La zona 1 è ubicata alle coordinate 13.07°E, 45.52°N ad una profondità di circa 20 m e distante da costa di circa 8 miglia. Nella zona 1 è previsto l'ancoraggio della nave madre.

La zona 2 è ubicata all'interno della Rada di Monfalcone a profondità di circa 15 m. In questa zona viene valutata la possibilità per il trasferimento del carico dalla nave madre per lo Shuttle Tanker.

La zona 3 si trova all'interno del porto di Monfalcone in corrispondenza del Banchina Molino Casillo. In corrispondenza di questa zona la shuttle tanker raggiunge la banchina per trasferire il GNL a terra.

## 4 DATI DISPONIBILI

Nel presente capitolo vengono elencati i dati di base utilizzati per lo studio e le eventuali calibrazioni effettuate.

### 4.1 DATI DI VENTO

I dati ERA5, rilasciati dal European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, provengono da una rianalisi del database globale di hindcast (onde e atmosfera), a partire da 1979 ad oggi.

I dati sono caratterizzati da step orario e comprendono i seguenti parametri:

- ✓ u e v rispettivamente componente sud-nord e ovest-est del vento a 10 m dal livello del mare;

Considerando le diverse risoluzioni spaziali del dato, la vicinanza con il sito di progetto e la rappresentatività della posizione, sono stati scelti due distinti punti di estrazione delle serie temporali. I dati di vento, disponibili con una discretizzazione spaziale di 0.25°, sono stati estratti per il periodo 01/1979 – 06/2022 (43.5 anni) e per il punto di coordinate 13° E, 45.5°N, ubicato a circa 8.5 miglia dalla costa (rappresentativo della Zona 1) e per il punto di coordinate 13.5° E, 45.75°N (rappresentativo della Zona 2 e 3).

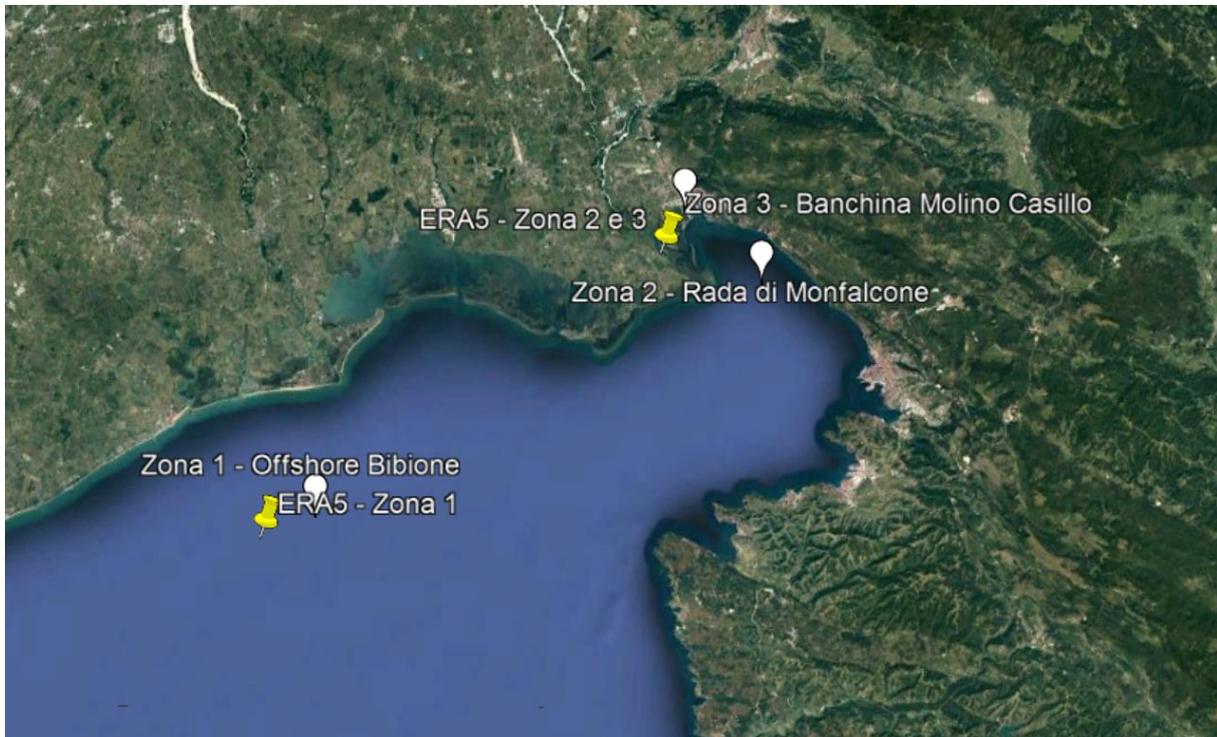


Figura 4.1: Punti di Estrazione delle Serie Temporali ERA5 di Vento

### 4.2 VALIDAZIONE DEI DATI DI VENTO

I dati satellitari di vento sono stati estratti dal server dell'Ifrermer Cersat allo scopo di valutare i dati hincasted di vento.

Le misure degli altimetri, provenienti dalle missioni ERS-1&2, TOPEX-Poseidon, GEOSAT Follow-ON (GFO), Jason-1, Jason-2, ENVISAT, Cryosat e SARAL, sono disponibili per un periodo di 26 anni.

I dati satellitari mediati nel tempo e nello spazio sono stati confrontati con i dati ERA5 simultanei, a mezzo della tecnica del Q-Q plot.

I risultati per il caso studio sono riportati in Figura 4.2 e Figura 4.3 che mostrano il qqplot pre e post calibrazione rispettivamente per la serie temporale di vento della Zona 1 e 2-3. I Q-Q plot mostrano in generale una sottostima dell'intensità del vento da parte del modello in entrambi i casi. Le serie di dati, pertanto, sono state corrette al fine

di raggiungere una buona corrispondenza con le misure da altimetro. Le stesse Figura 4.2 e Figura 4.3 nell'immagine a destra mostrano il Q-Q plot a valle della validazione.

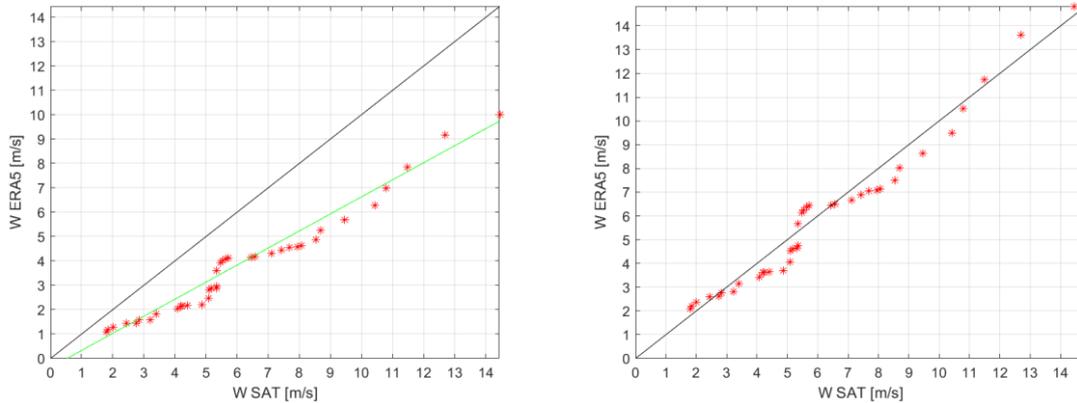


Figura 4.2: Q-Q Plot relativo alla Serie ERA5 non Calibrata (a Sinistra) e a quella Calibrata (a Destra) rispetto ai Dati Satellitari – Serie Vento Zona 1

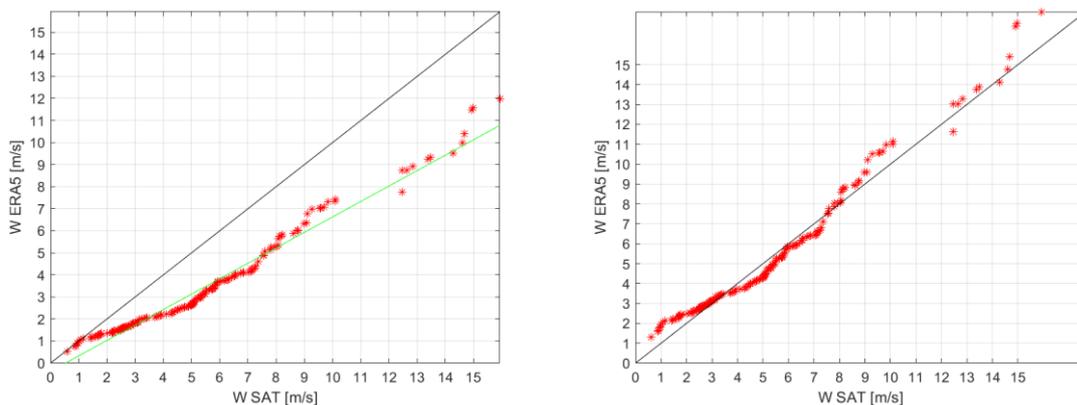


Figura 4.3: Q-Q Plot relativo alla Serie ERA5 non Calibrata (a Sinistra) e a quella Calibrata (a Destra) rispetto ai Dati Satellitari – Serie Vento Zona 2 e 3

### 4.3 DATI DI ONDA E CORRENTE

I dati di onda sono stati ottenuti da CMEMS MEDSEA\_MULTIYEAR\_WAV\_006\_012 (Figura 4.4), il database di hindcast del sistema di previsioni del Mar Mediterraneo basato sul modello WAM 4.5.4. Tale database viene aggiornato annualmente e consiste in dati di onda orari aventi una risoluzione spaziale di  $1/24^\circ$  nel Mar Mediterraneo. Si estende inoltre all'Oceano Atlantico fino alla longitudine  $18.125^\circ$  W.

I dati di corrente provengono da CMEMS MEDSEA\_MULTIYEAR\_PHY\_006\_004. Il "Med MFC physical reanalysis product" è generato da un sistema numerico composto da un modello idrodinamico, fornito dal Nucleus for European Modelling of the Ocean (NEMO) e da uno schema di assimilazione dei dati variazionali (OceanVAR) per i profili verticali di temperatura e salinità e i dati satellitari di "Sea Level Anomaly along track". La risoluzione della griglia orizzontale del modello è di  $1/24^\circ$  e i livelli verticali, distanziati in modo non uniforme, sono 141.

I dati orari di onda e corrente comprendono i seguenti parametri:

- ✓ Altezza significativa  $H_s$  (m);
- ✓ Periodo di Picco  $T_p$  (s);
- ✓ Periodo medio  $T_m$  (s);
- ✓ Direzione media di provenienza dell'onda  $D_m$ (°N);

- ✓ Componente sud-nord della corrente  $v$  (m/s);
- ✓ Componente ovest-est della corrente  $u$  (m/s).

Tali dati sono disponibili con una discretizzazione spaziale di  $0.042^\circ$  e si riferiscono al periodo Gennaio 1993 – Maggio 2020 (28 anni). Il punto rappresentativo della Zona 1 ha coordinate  $13.04^\circ\text{E}$   $45.48^\circ\text{N}$  (che nel modello risulta a 22 m di profondità), mentre per la Zona 2 ha coordinate  $13.67^\circ\text{E}$   $45.65^\circ\text{N}$  (che nel modello risulta a 15 m di profondità) (Figura 4.4).



Figura 4.4: Punti di Estrazione delle Serie Temporali CMEMS di Onda e Corrente

#### 4.4 VALIDAZIONE DEI DATI DI ONDA

I dati satellitari (SWH) sono stati estratti dal server dell'Ifremer Cersat allo scopo di valutare i dati di onda di hindcast considerati.

Le misure degli altimetri, provenienti dalle missioni ERS-1&2, TOPEX-Poseidon, GEOSAT Follow-ON (GFO), Jason-1, Jason-2, ENVISAT, Cryosat e SARAL, sono disponibili per un periodo di 26 anni.

Il confronto con boe [2][3] mostra che la stima dell'altimetro è, in generale, in accordo con le misure acquisite in sito, con deviazioni standard dell'ordine di 0.30 m, ma tende a sovrastimare leggermente le altezze significative più basse e a sovrastimare le più alte. Ai dati grezzi, pertanto, vengono applicate delle correzioni, generalmente lineari (tranne che per ENVISAT), regolarmente aggiornate utilizzando il metodo di confronto con le boe di Queffeuilou [3].

I dati satellitari mediati nel tempo e nello spazio sono stati confrontati con i dati CMEMS simultanei, a mezzo della tecnica del Q-Q plot.

I risultati per il caso studio sono riportati in Figura 4.5 e Figura 4.6 che mostrano il qqplot pre e post calibrazione rispettivamente per la serie temporale di onda della Zona 1 e 2.

I Q-Q plot mostrano in generale una sottostima dell'altezza d'onda da parte del modello in entrambi i casi. Le serie di dati, pertanto, sono state corrette al fine di raggiungere una buona corrispondenza con le misure da altimetro. Le stesse Figura 4.5 e Figura 4.6 nell'immagine di destra mostrano il Q-Q plot a valle della validazione.

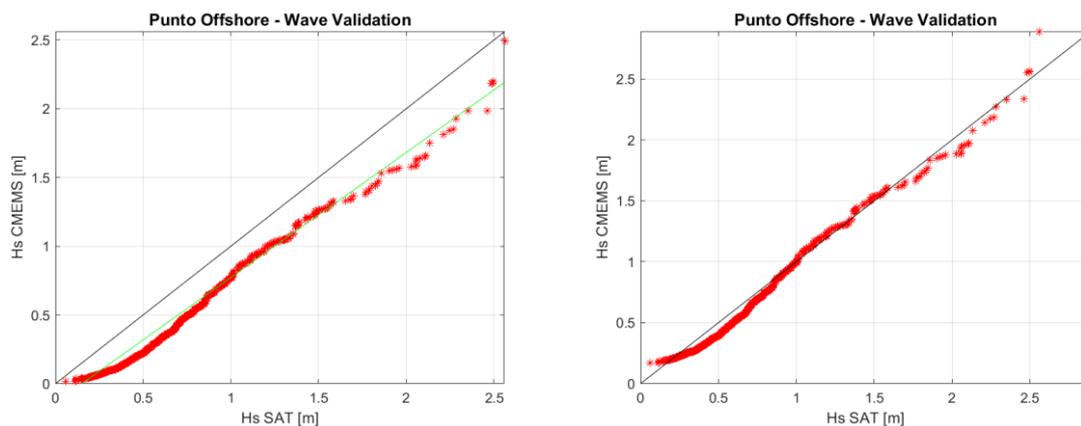


Figura 4.5: Q-Q Plot relativo alla Serie CMEMS non Calibrata (a Sinistra) e a quella a Valle della Calibrazione effettuata con Dati Satellitari (a Destra) – Zona 1

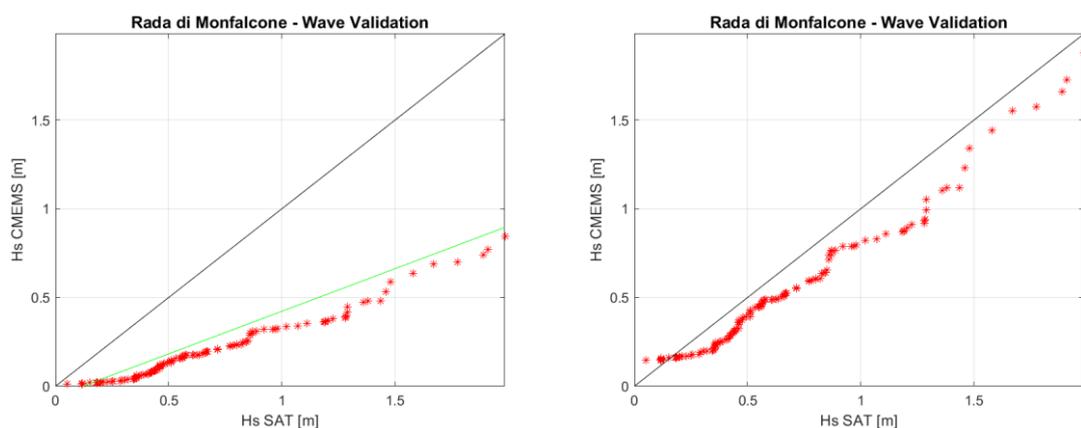


Figura 4.6: Q-Q Plot relativo alla Serie CMEMS non Calibrata (a Sinistra) e a quella a Valle della Calibrazione effettuata con Dati Satellitari (a Destra) – Zona 2

## 4.5 DATI DI MAREA

I dati di marea sono stati ricavati dalla ricostruzione del livello a partire dalle costanti armoniche riportate nelle Admiralty Tide Tables [1]. La stazione selezionata come rappresentativa delle tre zone oggetto dello studio è quella di Grado.

## 4.6 BATIMETRIA

La batimetria per l'area in esame (Figura 4.7) è stata ricavata dal software IMS -Integrated Maritime Suite (C-MAP)

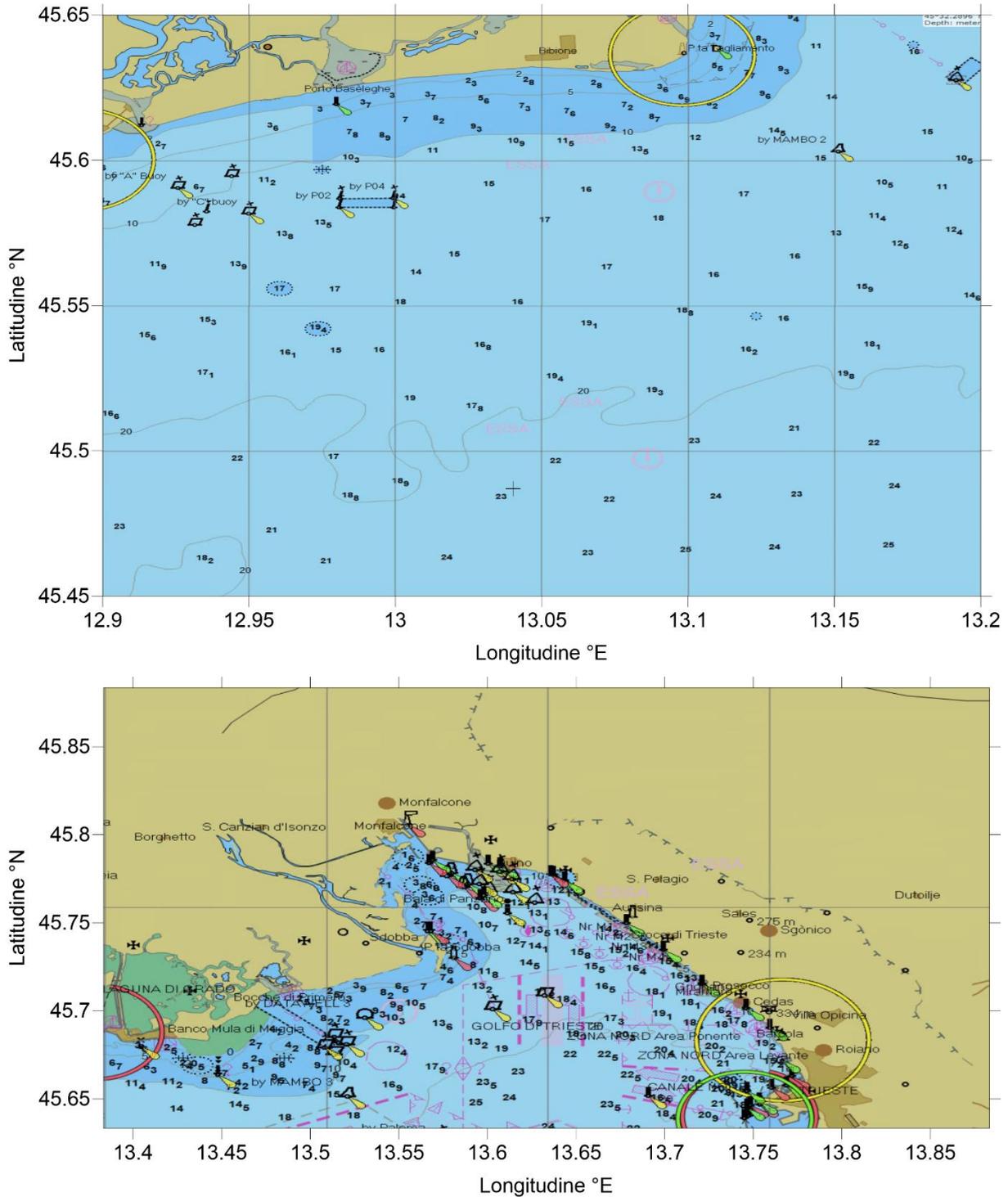


Figura 4.7: Batimetria delle Aree di Studio

## 5 CRITERI METODOLOGICI

Nel seguito vengono presentati i principali criteri metodologici utilizzati.

### 5.1 CRITERI GENERALI

La metodologia applicata nel presente studio consiste in un'analisi finalizzata alla definizione dei valori estremi meteo-marini che assicurino la rappresentatività climatica dei dati. I dati meteo-marini debbono essere rappresentativi dei fenomeni meteorologici che possono avvenire in periodi di tempo molto lunghi e quindi essere rappresentativi del clima medio a lungo termine e delle sue variabilità annuali e stagionali.

La metodologia generale che viene adottata segue le linee guida delineate nelle principali normative nazionale e internazionali per la progettazione off-shore e consiste in:

- ✓ raccolta dei dati storici relativi all'area di studio: con "dati storici" ci si riferisce generalmente a serie temporali di dati anemologici (intensità e direzione del vento), di moto ondoso (altezza, periodo e direzione delle onde), di livello marino e di corrente;
- ✓ analisi dei dati storici ed individuazione delle caratteristiche del clima locale di onde e vento e del regime idrodinamico;
- ✓ comprensione dei fenomeni fisici tipici dell'area;
- ✓ stima dei valori estremi nell'area di studio.

La metodologia descritta dipende quindi fortemente dal tipo e dalla quantità dei dati disponibili, dall'attendibilità del data-base, dalla conoscenza delle caratteristiche dinamiche dell'area, dalla disponibilità di tecniche numeriche per l'elaborazione dei dati e le successive simulazioni, dalle capacità interpretative dei fenomeni simulati.

### 5.2 STIMA DEI VALORI ESTREMI

Nell'ambito dell'ingegneria off-shore e costiera, la definizione dei parametri meteo-marini di progetto è basata sulla stima dei valori estremi di una grandezza (vento, moto ondoso, livello del mare, corrente), cioè di valori che abbiano associato un rischio di superamento nelle varie fasi di messa in opera e vita operativa delle strutture in progetto.

L'assunzione di base è che la sequenza temporale misurata dei valori di una data grandezza possa venire estrapolata, entro certe ipotesi, al di là del periodo di misura per valutarne i valori estremi.

La stima degli estremi comporta la definizione dei parametri caratteristici della distribuzione statistica dei valori rilevati, caratteristiche a priori ignote sia per quanto riguarda la forma funzionale che per quanto riguarda i parametri della distribuzione che descrive tale forma funzionale.

A posteriori la scelta può essere giustificata con i metodi di analisi di "bontà del fitting" tra la distribuzione dedotta dai dati misurati e distribuzioni di probabilità che, negli anni, sono state proposte ed utilizzate. La consuetudine ha portato poi ad una certa standardizzazione nell'uso di tali distribuzioni teoriche: in tal senso la stima dei valori estremi di vento, onde e correnti viene effettuata con la distribuzione di Weibull o, più raramente, con quella di Gumbel, quest'ultima utilizzata soprattutto quando siano disponibili solo i massimi rilevati.

La teoria dei valori estremi fornisce dunque stime della probabilità che si verifichino, in un certo periodo temporale, valori estremi di un determinato parametro.

Dato un insieme N di valori estremi di una grandezza, sia  $F(x)$  la distribuzione estrema che meglio si adatta ad essi (il ragionamento è comunque indipendente dal tipo di distribuzione considerato).

Il periodo di ritorno  $T(x)$  dell'evento  $x$  è definito come il numero di anni entro i quali  $x$  viene superato mediamente una volta. Allora  $T(x)$  è collegato a  $F(x)$  da:

$$T(x) = \frac{1}{[1 - F(x)]\lambda} \quad (5.1)$$

dove  $\lambda$  è il numero medio di eventi annui.

La probabilità che il superamento di  $x$  avvenga entro un anno è  $1/T(x)$ , la probabilità di non superamento è  $[1 - 1/T(x)]$ , e quindi la probabilità che  $x$  non sia superato entro  $t$  anni è data da:

$$P^-(x) = \left[ 1 - \frac{1}{T(x)} \right]^t \quad (5.2)$$

(Si indica con  $P^-$  la probabilità di non-superamento, con  $P^+$  quella di superamento. È evidente che  $P^- + P^+ = 1$ ).

Con l'esclusione dei più bassi valori di  $T$ , la (5.2) è sostituibile con ottima precisione [6] con:

$$P^-(x) = e^{-\frac{t}{T(x)}} \quad (5.3)$$

È evidente che per applicare la (5.3) è necessario conoscere  $T(x)$ , e quindi  $F(x)$ .

Per  $t=T$  si ottiene  $P=63.2\%$ : tale valore è dunque la probabilità media o "rischio medio" associato a  $x$  nel tempo  $T$ .

Per  $t < T$  tale rischio è ovviamente ridotto: ad es. per  $t=30$  anni e  $T=100$  anni la probabilità di superamento è del 25.9% e così via.

Nel caso attuale si è ritenuto utile fornire i valori estremi per i periodi di ritorno di 1, 10, 50 e 100 anni.

## 5.3 VENTO

I dati di vento disponibili sono, forniti con passo orario, e rappresentativi del vento medio sui 10 minuti. Nel seguito si riportano alcune considerazioni.

### 5.3.1 Profilo della Velocità del Vento

Secondo lo standard di riferimento ISO 19901-1 [7], il profilo della velocità media del vento  $U_w(z)$  è descritto più accuratamente da un profilo logaritmico piuttosto che da una legge di potenza. In riferimento alla velocità del vento orario  $U_{w,1h}(z)$ , il profilo logaritmico che si raccomanda è il seguente:

$$U_{w,1h}(z) = U_{w0} \left[ 1 + C \ln \frac{z}{z_r} \right] \quad (5.4)$$

dove

$U_{w,1h}(z)$	velocità del vento orario alla quota $z$ al di sopra del livello del mare
$U_{w0}$	velocità del vento orario alla quota di riferimento $z_r$ e velocità di riferimento
$C$	è un coefficiente dimensionale il cui valore è dipendente dalla quota di riferimento e dalla velocità del vento $U_{w0}$ . Per $z_r = 10$ m: $C = (0.0573) (1 + 0.15 U_{w0})^{1/2}$ dove $U_{w0}$ è espresso in metri al secondo (m/s)
$z$	quota sul livello del mare
$z_r$	quota di riferimento sul livello del mare ( $z_r = 10$ m)

Le equazioni sono valide con le unità di misura del SI, metri e secondi.

### 5.3.2 Durata del vento

Nel caso fossero necessarie durate diverse, le rispettive velocità possono venir calcolate mediante la nota formula [8]:

$$\frac{W_t}{W_{3600}} = 1.277 + 0.296 \tanh\left(0.9 \log_{10}\left(\frac{45}{t}\right)\right) \quad \text{per } 1 < t < 3600s \quad (5.5)$$

dove  $W_t$  è la velocità del vento di durata  $t$  e  $W_{3600}$  è la velocità di durata 1 ora.

### 5.3.3 Valori estremi

I valori estremi, direzionali sono stati calcolati applicando la funzione probabilistica di Weibull:

$$P(w < W) = 1 - \exp[-(w/\alpha)^\beta] \quad (5.6)$$

dove  $P(w < W)$  è la probabilità di non superamento ovvero la probabilità che un evento di intensità  $w$  sia minore del valore assegnato  $W$ ,  $w$  è la variabile (velocità del vento),  $\alpha$  e  $\beta$  sono i parametri della distribuzione calcolati mediante la tecnica di best-fit ai minimi quadrati.

## 5.4 MOTO ONDOSO

Nel seguito si riportano alcune considerazioni teoriche sull'analisi dei dati di onda.

### 5.4.1 Relazioni fra le grandezze caratteristiche del moto ondosso

L'altezza d'onda significativa  $H_s$  è solitamente definita nel "dominio del tempo", attraverso l'analisi di "zero-crossing", come media di 1/3 delle onde più alte (H1/3).

Ai fini pratici  $H_s = H_{1/3}$  può essere sostituita, senza grandi differenze, con  $H_{m0}$ , l'altezza d'onda calcolata dal momento spettrale di ordine 0 e, quindi, rappresentativa dell'energia dello spettro.

Dagli scatter diagram delle serie di onda CMEMS per la zona 1 e 2 è stata ricavata la relazione che associa l'altezza significativa al periodo di picco, utilizzata per associare il periodo di picco alle onde estreme ottenute.

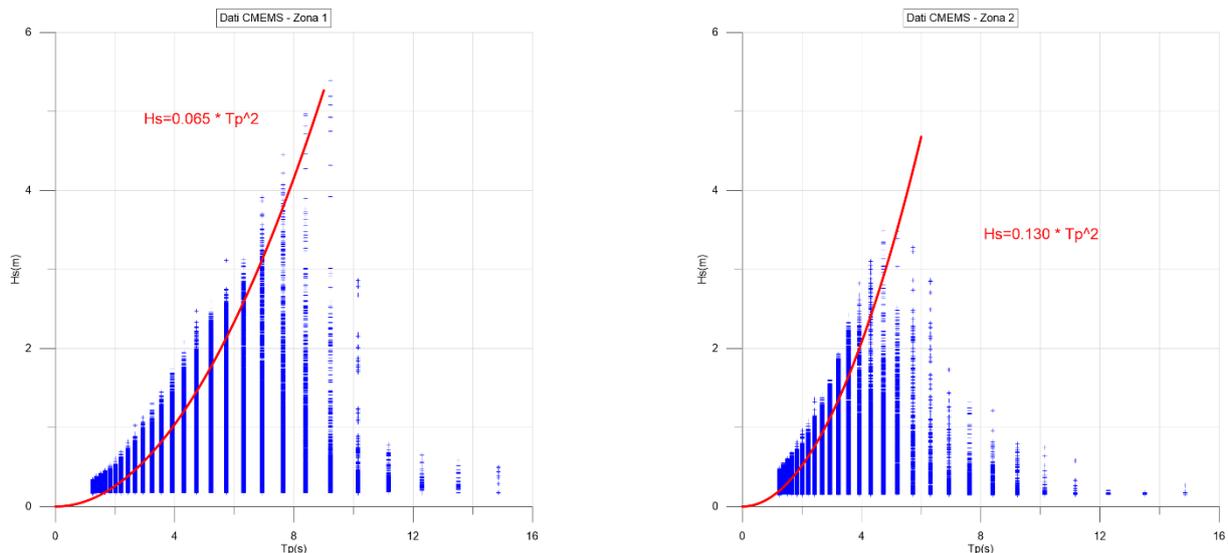


Figura 5.1: Scatter Diagram Hs-Tp per la Zona 1 (sinistra) e Zona 2 (destra)

Per associare ad  $H_s$  il valore del periodo di picco  $T_p$  nell'area di studio, si può fare quindi uso della relazione:

$$\begin{aligned} H_s &= 0.065 T_p^2 \text{ per la zona 1} \\ H_s &= 0.13 T_p^2 \text{ per la zona 2} \end{aligned} \quad (5.7)$$

La definizione dell'altezza d'onda massima  $H_{max}$  da associare all'onda significativa estrema  $H_s$  viene in generale effettuata secondo la relazione  $H_{max}/H_s=0.706*\sqrt{\ln(N)}$  dove  $N$  è il numero di onde nella finestra temporale considerata.

In questo caso, essendo lo step temporale orario anziché trioraio la relazione di Goda diventa:

$$\begin{aligned} H_{max} &= 1.86 H_s \text{ per la Zona 1} \\ H_{max} &= 1.91 H_s \text{ per la Zona 2} \end{aligned} \quad (5.8)$$

Tale relazione deriva dal considerare valida la distribuzione teorica di Rayleigh (Goda, 1985). La natura "random" dell'onda massima è tale che records di onde individuali caratterizzati dallo stesso valore di  $H_s$  possono contenere valori di  $H_{max}$  differenti. La stima deterministica dei valori di  $H_{max}$  da treni d'onde individuali è quindi impossibile.

Si utilizza allora la distribuzione di Rayleigh per stimare il valore più probabile di  $H_{max}$  contenuto in un record, valore dato dalla (5.7).

La casualità delle onde massime può indurre incertezze nell'ingegneria delle strutture; per evitare tale fatto è d'uso, nella progettazione, stimare un valore di  $H_{max}$  sulla base sia della durata di un particolare stato di mare che sul numero di onde singole.

#### 5.4.2 Valori estremi

Per ciascuna delle distribuzioni sono stati calcolati i coefficienti  $\alpha$  e  $\beta$  della funzione probabilistica di Weibull:

$$P(h<H) = 1 - \exp[-(h/\alpha)^\beta] \quad (5.9)$$

dove  $P(h<H)$  è la probabilità di non superamento ovvero la probabilità che un evento di altezza d'onda  $h$  sia minore del valore assegnato  $H$ ,  $h$  è la variabile (altezza d'onda),  $\alpha$  e  $\beta$  sono parametri della distribuzione calcolati mediante la tecnica di best-fit ai minimi quadrati. Nota la distribuzione di probabilità (5.9) è possibile valutare i valori estremi per differenti periodi di ritorno.

### 5.5 LIVELLO MARINO

La genesi delle variazioni del livello marino è piuttosto complessa, poiché molteplici sono i fenomeni che possono generare o modificare il movimento delle masse d'acqua. Supponendo che ogni fenomeno causi un singolo effetto possiamo pensare al livello come una semplice sovrapposizione di più vettori del tipo:

$$V = \sum \eta_i \quad (5.10)$$

La serie temporale  $\eta(t)$  del livello può essere considerata, ad ogni istante, il risultato della sovrapposizione lineare di due parti fra loro indipendenti, vale a dire la parte deterministica e la parte stocastica:

$$\eta(t) = \eta_T(t) + \eta_S(t) \quad (5.11)$$

La parte deterministica è costituita dall'oscillazione di marea, mentre la parte stocastica  $\eta_S$  è dovuta principalmente agli effetti indotti dal vento e dai gradienti barici.

#### 5.5.1 Set up da Vento

La variazione del livello del mare in prossimità della costa, dovuta allo stress del vento che soffia sulla superficie del mare, può essere estesa ad una vasta area con dimensioni trasversali dell'ordine del "raggio di deformazione di Rossby"  $R$ . L'equazione che descrive l'equilibrio tra la sollecitazione del vento ortogonale alla costa e la pendenza della superficie del mare è:

$$\frac{\partial \eta}{\partial x} = \frac{\tau_w}{\rho_w d_R} \quad (5.12)$$

dove  $d_R$  è la profondità,  $\rho_w$  è la densità dell'acqua,  $\tau_w$  è lo stress indotto dal vento che può essere calcolato come funzione della velocità del vento  $W$  in questo modo:

$$\tau_w \equiv \rho_{air} C_d W^2 \quad (5.13)$$

ed il coefficiente di resistenza  $C_d$  può essere calcolato come [10]:

$$C_d = 6.9 \cdot 10^{-4} + 7.5 \cdot 10^{-5} W \quad (5.14)$$

dove  $W$  è il vento medio dei 10 minuti a 10 metri sul livello del mare.

La variazione del livello del mare, espressa dall'equazione (5.12), si verifica sopra un'area delle dimensioni assunte uguali al "raggio di Rossby", definito come:

$$R = \frac{\sqrt{d_R}}{f} \quad (5.15)$$

dove  $f = 2\omega \sin \varphi$  è il parametro di Coriolis,  $\omega$  è la velocità di rotazione della Terra e  $\varphi$  la latitudine.

La variazione di livello del mare indotte al vento che soffi longitudinalmente alla costa, con questa alla destra rispetto alla direzione da cui soffi il vento, è descritta dalla seguente relazione:

$$\eta = \frac{t \tau_w}{\rho_{air} f R} e^{-x/R} \quad (5.16)$$

dove  $x$  è la distanza dalla costa e  $t$  è la durata del vento.

## 5.6 CORRENTI

Analogamente a quanto descritto per il livello del mare, la corrente totale può essere rappresentata come una sovrapposizione di vettori del tipo:

$$V = \sum V_i \quad (5.17)$$

Questa rappresentazione, che presuppone la linearità e l'indipendenza dei differenti fenomeni, non è ovviamente rigorosa: essa, tuttavia, rappresenta un mezzo valido, sufficientemente attendibile e ragionevolmente approssimato, per impostare lo studio delle correnti marine. Nel caso specifico, i tipi di corrente possono essere fatti derivare da due gruppi completamente diversi di cause, ed essere di conseguenza raggruppati in due categorie fondamentali:

- ✓ la componente deterministica della corrente;
- ✓ la componente non deterministica o stocastica della corrente.

Ad un dato istante il valore  $V(t)$  della corrente supponendo trascurabili i termini d'interazione, può quindi essere considerato il risultato della sovrapposizione lineare di due parti fra loro indipendenti:

$$V(t) = V_T(t) + V_S(t) \quad (5.18)$$

La parte deterministica è costituita dalla corrente di marea. La parte stocastica  $V_S$  è a sua volta esprimibile come somma di due termini:

$$V_S(t) = V_{Wind}(t) + V_{Slope}(t) \quad (5.19)$$

vale a dire le componenti dovute al vento e quelle da pendenza (slope), dovute alla presenza della costa.

### 5.6.1 Corrente da vento e da slope

La distribuzione delle correnti per direzione può dunque essere ricostruita a partire dalla distribuzione del vento per direzione e tenendo presente l'orientazione della costa, la profondità dell'acqua e la distanza dalla costa.

Il calcolo viene effettuato nell'ipotesi di condizioni stazionarie, eguagliando le componenti normali alla costa del trasporto dovuto alla corrente generata dal vento S e della corrente da "slope" M:

$$S_p = M_p \quad (5.20)$$

Le componenti del trasporto dovuto allo stress del vento, nel sistema di riferimento avente l'asse y diretto come il vento, sono:

$$\begin{aligned} S_x &= (\sigma_{\varepsilon y} D^2 / 2\pi^2 A) [\cosh(\sqrt{2} a d) + \cos(\sqrt{2} a d) - \\ &2 \cosh(a d / \sqrt{2}) \cos(a d / \sqrt{2})] / [\cosh(\sqrt{2} a d) + \cos(\sqrt{2} a d)] \\ S_y &= (\sigma_{\varepsilon y} D^2 / \pi^2 A) [\sinh(a d / \sqrt{2}) \sin(a d / \sqrt{2}) / \\ &[\cosh(\sqrt{2} a d) + \cos(\sqrt{2} a d)]] \end{aligned} \quad (5.21)$$

mentre le componenti del trasporto dovuto alla pendenza della superficie, nel sistema di riferimento avente l'asse y diretto nella direzione della pendenza superficiale, sono:

$$\begin{aligned} M_x &= (\sigma_{\check{D}} g a / 2\pi f) \{ 2\pi d / \check{D} - [\sinh(2\pi d / \check{D}) + \sin(2\pi d / \check{D})] / \\ &[\cosh(2\pi d / \check{D}) + \cos(2\pi d / \check{D})] \} \\ M_y &= (\sigma_{\check{D}} g a / 2\pi f) [\sinh(2\pi d / \check{D}) - \sin(2\pi d / \check{D})] / \\ &[\cosh(2\pi d / \check{D}) + \cos(2\pi d / \check{D})] \end{aligned} \quad (5.22)$$

dove  $\varepsilon y$  è lo stress del vento, alla pendenza della superficie del mare, D la profondità di Ekman,  $\check{D}$  è la profondità di influenza dell'attrito sul fondo, A il coefficiente di viscosità turbolenta, d la profondità dell'acqua, f il parametro di Coriolis,  $\sigma$  la densità dell'acqua. Dall'equazione precedente viene ricavata la pendenza della superficie del mare nell'ipotesi che  $D = \check{D}$ .

### 5.6.2 Valori estremi

I valori estremi sono stati calcolati applicando la funzione probabilistica di Weibull:

$$P(v < V) = 1 - \exp[-(v/\alpha)^\beta] \quad (5.23)$$

dove v'è la variabile (velocità della corrente),  $\alpha$  e  $\beta$  sono i parametri della distribuzione calcolati mediante la tecnica di best-fit ai minimi quadrati.

### 5.6.3 Profilo verticale di corrente

La definizione di un profilo di velocità tipico valido in tutte le condizioni non è certo possibile in generale, in quanto l'andamento verticale del campo di velocità è strettamente legato alle caratteristiche circolatorie generali dell'area in esame, alla stagione considerata, alla presenza o meno di stratificazioni del campo di densità, alle continue variazioni dovute all'oscillazione di marea, a fenomeni transienti quali le perturbazioni meteorologiche, fenomeni a piccola scala, etc.

Di conseguenza andrebbe valutato un profilo tipico, o meglio un insieme di profili tipici, per ogni profondità e per ogni mese.

Poiché localmente, alle basse profondità d'interesse, il sistema è essenzialmente barotropico, ci si limita quindi a prendere in esame un profilo verticale di tipo barotropico, caratterizzato cioè da omogeneità verticale del campo di densità (tale situazione corrisponde, ai fini pratici, alla condizione più energetica).

Per quanto concerne il profilo verticale della corrente, essendo in acque costiere si può utilizzare un "power profilo" [11] caratterizzato cioè da una relazione del tipo:

$$\frac{V_{z1}}{V_{z2}} = \left(\frac{z_1}{z_2}\right)^{1/n} \quad (5.24)$$

dove  $V_{z1}$  è la velocità di corrente al livello  $z_1$  e  $V_{z2}$  è la velocità di corrente al livello  $z_2$ , ed  $n$  un valore desumibile dai dati sperimentali. Tale coefficiente, per acque basse o intermedie (<100 m) assume in generale valori di  $n$  variabili da 4 a 7.

Tenuto conto che non esistono dati locali sul decadimento verticale della velocità di corrente è preferibile adottare il valore  $n = 7$ , leggermente più cautelativo rispetto agli altri.

## 6 REGIME ANEMOLOGICO

Nel presente capitolo verranno descritte le condizioni tipiche ed estreme del vento nella zona 1 (Offshore Bibione) e zona 2 e 3 (Rada di Monfalcone e Banchina Molino Casillo). Verranno inoltre presentate le tabelle delle persistenze annuali e mensili per le due aree.

Si sottolinea che nelle tabelle delle distribuzioni in frequenza le soglie di velocità del vento devono essere considerate soglie superiori (velocità del vento minori o uguali a 2.5 m/s, tra 2.5 e 5 m/s...) mentre per le tabelle delle eccedenze le soglie indicano il limite inferiore (vento maggiore di 2.5 m/s, vento maggiore di 5m/s ...).

Inoltre, nelle tabelle di distribuzione in frequenza le celle contenenti il valore “\*\*” indicano percentuali inferiori allo 0.01%.

### 6.1 ZONA 1 - OFFSHORE BIBIONE

#### 6.1.1 Condizioni tipiche

La Figura 6.1 (rosa annuale del vento) e Tabella 6.1 riportano la distribuzione di frequenze di accadimento (%) annuali di velocità del vento rispetto alla direzione di provenienza per il sito offshore Bibione. Il 52% circa degli eventi è caratterizzato da velocità inferiori o uguali a 5 m/s, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da velocità inferiori o al più uguali a 17.5 m/s, mentre la classe massima 27.5 m/s presenta delle frequenze di occorrenza minori di 0.01%. I venti più intensi provengono dal settore NE e SE.

Le distribuzioni mensili del vento vengono presentate in Tabella 6.2-Tabella 6.13 e in Figura 6.2 e Figura 6.3 (rose mensili del vento). Le tabelle mostrano che i mesi da Luglio a Febbraio mostrano venti principalmente provenienti da NE, mentre il periodo tra Aprile e Giugno, aumenta la frequenza dei venti da SE. Settembre Ottobre e Novembre sono i mesi caratterizzati dai venti più intensi.

**Tabella 6.1: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Annuale – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Annuale ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.45	4.71	2.02	0.48	0.15	0.05	0.02	*	*				8.90
30	1.44	5.73	5.60	3.20	1.34	0.63	0.25	0.08	0.01	*	*		18.27
60	1.30	4.53	4.95	4.37	2.98	1.64	0.77	0.23	0.04	*			20.81
90	1.14	2.90	1.57	0.77	0.35	0.13	0.03	0.01					6.91
120	1.03	2.32	1.03	0.34	0.12	0.04	0.01	*		*	*		4.89
150	0.99	2.40	1.39	0.66	0.32	0.17	0.10	0.03	0.01	*	*		6.06
180	0.99	2.84	1.99	0.97	0.44	0.20	0.07	0.02	0.01	*	*		7.52
210	1.02	2.99	1.94	0.71	0.31	0.11	0.02	*	*				7.11
240	1.09	2.76	1.42	0.44	0.14	0.03	*	*					5.88
270	1.19	2.37	0.68	0.12	0.02	*	*	*					4.39
300	1.28	2.31	0.42	0.06	0.01	*	*						4.08
330	1.40	3.05	0.63	0.08	0.02	0.01	*						5.18
TOT.	14.31	38.91	23.63	12.20	6.20	3.01	1.28	0.37	0.06	0.01	*		100.00

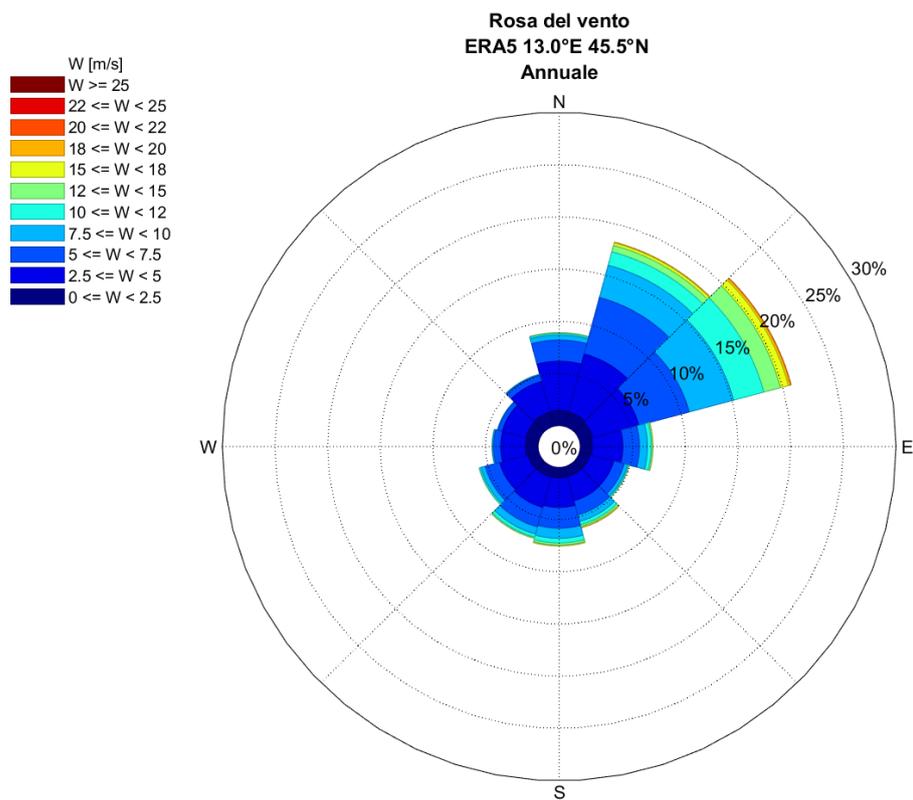


Figura 6.1: Rosa Annuale del Vento – Zona 1

**Tabella 6.2: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Gennaio – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Gennaio ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.79	6.60	2.82	0.60	0.18	0.05	0.01	*					12.04
30	1.34	5.72	6.20	4.06	1.71	0.82	0.42	0.15	0.01				20.44
60	0.90	3.34	5.41	5.43	4.06	2.40	1.52	0.46	0.09				23.62
90	0.57	1.32	1.10	0.57	0.28	0.05	0.04	0.02					3.94
120	0.50	0.82	0.41	0.11	0.03	0.04							1.92
150	0.50	0.48	0.33	0.17	0.15	0.18	0.03						1.84
180	0.57	0.64	0.42	0.28	0.25	0.13	0.06	0.01					2.37
210	0.83	1.49	0.73	0.41	0.17	0.05	0.01	0.01					3.71
240	1.35	3.25	1.52	0.48	0.14	0.02							6.75
270	1.99	4.11	0.96	0.15	0.05								7.26
300	2.22	4.22	0.55	0.04	0.04	0.02							7.09
330	2.17	5.63	0.98	0.16	0.04	0.02	*						9.01
TOT.	14.74	37.63	21.44	12.45	7.11	3.78	2.09	0.65	0.10				100.00

**Tabella 6.3: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Febbraio – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Febbraio ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.81	4.98	1.72	0.36	0.15	0.06	0.02						9.09
30	1.78	5.69	5.53	3.00	1.36	0.67	0.21	0.06	0.01				18.32
60	1.31	4.47	5.24	5.74	4.20	3.00	1.67	0.62	0.19	0.04			26.47
90	1.09	2.06	1.23	0.82	0.61	0.27	0.06	0.02					6.17
120	0.87	1.35	0.52	0.22	0.10	0.03							3.09
150	0.73	1.28	0.62	0.30	0.15	0.07	0.03	0.01					3.20
180	0.96	1.85	0.84	0.54	0.37	0.13	0.07	0.01					4.78
210	1.24	2.99	1.40	0.67	0.29	0.07	0.01						6.68
240	1.42	3.31	1.30	0.31	0.05	0.02							6.41
270	1.54	2.38	0.53	0.08	0.01	0.01							4.56
300	1.63	2.62	0.49	0.13	0.02	0.01							4.90
330	1.85	3.67	0.70	0.06	0.03	0.01							6.33
TOT.	16.24	36.66	20.11	12.24	7.35	4.35	2.08	0.73	0.21	0.04			100.00

**Tabella 6.4: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Marzo – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Marzo ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.28	3.10	1.41	0.55	0.15	0.04	0.04	*					6.56
30	1.37	4.71	4.16	2.69	1.62	0.82	0.35	0.08	0.01				15.82
60	1.55	4.63	4.57	4.65	2.96	1.55	0.86	0.33	0.08				21.18
90	1.33	3.74	1.83	1.15	0.58	0.20	0.04						8.86
120	1.31	3.34	1.24	0.44	0.16	0.05							6.54
150	1.21	3.44	1.88	0.91	0.50	0.16	0.07	0.03	0.01				8.21
180	1.12	4.18	2.37	0.99	0.51	0.26	0.09	0.02					9.54
210	1.12	4.21	1.91	0.81	0.49	0.16	0.02						8.72
240	0.95	2.51	1.22	0.33	0.08	0.03	*						5.12
270	0.83	1.59	0.57	0.11	*		*						3.11
300	0.79	1.58	0.42	0.11	0.01								2.90
330	1.08	1.78	0.49	0.06	0.02								3.43
TOT.	13.95	38.81	22.07	12.79	7.08	3.26	1.48	0.46	0.10				100.00

**Tabella 6.5: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Aprile – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Aprile ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	0.98	2.64	1.40	0.50	0.14	0.03	0.02	*					5.70
30	1.24	4.20	4.00	3.04	1.07	0.57	0.19	0.12	0.01				14.44
60	1.34	4.71	3.46	2.85	1.75	0.95	0.37	0.18	0.03				15.64
90	1.31	3.95	2.12	0.94	0.37	0.16	0.08	0.01					8.95
120	1.22	3.65	2.00	0.65	0.17	0.03	0.01	0.01					7.74
150	1.13	3.76	2.93	1.56	0.68	0.19	0.14	0.02					10.41
180	1.22	4.30	4.21	2.24	0.69	0.20	0.06	0.01					12.94
210	0.91	3.95	3.18	1.01	0.39	0.12	*						9.55
240	0.84	2.61	1.88	0.54	0.18	0.03							6.09
270	0.76	1.56	0.78	0.15	0.01								3.27
300	0.75	1.15	0.51	0.06	*								2.47
330	0.73	1.55	0.48	0.04	*								2.81
TOT.	12.44	38.02	26.95	13.60	5.46	2.28	0.86	0.36	0.03				100.00

**Tabella 6.6: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Maggio – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Maggio ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.05	2.84	1.52	0.50	0.14	0.02	0.02	*	*				6.11
30	1.07	4.24	4.44	2.55	0.83	0.41	0.17	0.02					13.72
60	1.22	4.22	3.94	2.58	1.41	0.49	0.18	0.04	*				14.11
90	1.22	3.98	2.01	0.82	0.24	0.07	0.02						8.37
120	1.26	3.59	2.09	0.53	0.10	0.01	0.01						7.58
150	1.23	4.24	2.86	1.26	0.40	0.16	0.05	0.01					10.21
180	1.13	4.48	4.25	2.17	0.74	0.22	0.05						13.05
210	1.03	3.96	3.61	1.33	0.44	0.18	0.06						10.62
240	0.86	2.87	1.99	0.74	0.13	0.03		*					6.62
270	0.95	1.80	0.83	0.17	0.04		*						3.79
300	0.77	1.36	0.41	0.05	*								2.60
330	0.85	1.73	0.52	0.09	0.01								3.20
TOT.	12.64	39.32	28.47	12.82	4.49	1.59	0.56	0.09	0.01				100.00

**Tabella 6.7: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Giugno – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Giugno ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.17	3.66	1.85	0.41	0.10	0.03	0.01	0.01	*				7.24
30	1.40	5.01	4.63	2.26	0.63	0.32	0.07	0.04					14.37
60	1.47	4.78	3.94	2.58	1.24	0.48	0.15	0.02					14.66
90	1.52	4.09	1.76	0.81	0.28	0.05	0.01						8.52
120	1.54	3.72	1.62	0.45	0.06	*	*						7.39
150	1.44	4.29	2.28	0.85	0.28	0.07	0.06	*					9.27
180	1.36	4.95	3.29	1.36	0.50	0.10	0.03						11.59
210	1.27	4.47	3.21	0.95	0.25	0.08	*						10.23
240	1.10	2.96	1.73	0.45	0.21	0.05	0.01						6.52
270	0.96	1.81	0.69	0.18	0.03	*							3.68
300	0.96	1.43	0.40	0.06	0.01								2.87
330	1.09	1.97	0.55	0.05	*								3.66
TOT.	15.27	43.15	25.96	10.41	3.60	1.19	0.34	0.07	*				100.00

**Tabella 6.8: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Luglio – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Luglio ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.43	4.78	2.33	0.70	0.16	0.04	0.01						9.45
30	1.57	7.23	5.92	2.88	0.96	0.40	0.13	0.03					19.12
60	1.58	5.57	4.47	3.24	1.63	0.70	0.15	0.03					17.37
90	1.41	3.65	1.59	0.49	0.09	0.03	*	0.01					7.27
120	1.40	2.88	0.96	0.13	0.02								5.39
150	1.40	3.17	1.47	0.46	0.11	0.01							6.62
180	1.33	3.82	2.28	0.88	0.21	0.02	0.01						8.56
210	1.43	3.89	2.56	0.44	0.09	0.03	0.01						8.45
240	1.19	3.06	1.53	0.31	0.10	0.01							6.20
270	1.03	2.07	0.71	0.13	0.01								3.94
300	1.17	1.61	0.52	0.06	*								3.36
330	1.18	2.32	0.63	0.13	0.01	*							4.26
TOT.	16.12	44.05	24.98	9.84	3.39	1.25	0.31	0.06					100.00

**Tabella 6.9: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Agosto – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Agosto ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.63	5.02	2.20	0.53	0.12	0.09	0.02	0.01					9.61
30	1.80	7.92	7.48	4.09	1.02	0.32	0.11	0.03					22.77
60	1.52	5.72	5.74	3.86	1.81	0.73	0.22	0.07	*				19.66
90	1.39	3.31	1.55	0.53	0.19	0.05	0.01						7.02
120	1.14	2.55	0.80	0.18	0.03	0.01	*						4.71
150	1.15	2.40	1.08	0.44	0.12	0.02	0.01	*					5.23
180	1.16	3.18	1.71	0.68	0.26	0.05		*					7.04
210	1.18	3.50	1.71	0.38	0.07	*							6.84
240	1.21	2.86	0.95	0.18	0.04	0.01							5.25
270	1.11	2.21	0.51	0.07	0.02								3.92
300	1.13	1.83	0.36	0.04	0.01								3.37
330	1.21	2.64	0.63	0.06	0.03		*						4.57
TOT.	15.63	43.15	24.72	11.02	3.71	1.28	0.37	0.11	*				100.00

**Tabella 6.10: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Settembre – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Settembre ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.36	4.24	1.77	0.35	0.17	0.14	0.04	0.02					8.09
30	1.58	6.46	6.56	4.27	1.48	0.48	0.17	0.04	0.01		*		21.05
60	1.69	5.17	6.05	5.12	2.75	1.14	0.29	0.03	*	*			22.24
90	1.68	3.79	2.07	0.90	0.48	0.15	0.02	*					9.10
120	1.40	2.91	1.13	0.45	0.17	0.05							6.11
150	1.26	3.02	1.46	0.64	0.29	0.15	0.05						6.85
180	1.23	3.21	1.93	0.64	0.31	0.17	0.05						7.55
210	1.12	2.87	1.28	0.38	0.26	0.13	0.02	0.01					6.09
240	1.03	2.15	0.72	0.32	0.16	0.05	*	0.02					4.44
270	0.93	1.42	0.27	0.05	0.01		0.01						2.69
300	0.92	1.34	0.17	0.03	0.01		*						2.47
330	1.04	1.83	0.35	0.05	0.01	0.02	0.01						3.32
TOT.	15.25	38.42	23.77	13.19	6.10	2.47	0.67	0.12	0.01	*	*		100.00

**Tabella 6.11: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Ottobre – Zona 1**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Ottobre ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.56	4.55	1.52	0.31	0.09	0.06	0.02						8.10
30	1.60	5.66	5.19	3.17	1.55	0.55	0.28	0.05	0.01				18.05
60	1.35	4.78	6.39	6.45	4.52	1.92	0.69	0.15	0.01				26.25
90	1.30	2.31	1.46	1.03	0.44	0.20	0.04	0.01					6.79
120	1.00	1.51	0.75	0.29	0.18	0.11	0.05			*	*		3.89
150	1.05	1.66	0.94	0.57	0.48	0.45	0.17	0.07	0.01		0.01		5.41
180	1.00	2.23	1.51	0.99	0.67	0.54	0.16	0.04	0.01				7.16
210	1.16	2.53	1.93	1.07	0.51	0.15	0.06	0.01					7.41
240	1.15	2.38	1.16	0.56	0.19	0.05	0.02						5.50
270	1.18	1.77	0.44	0.10	0.03	0.01	*						3.54
300	1.17	1.89	0.17	0.03	0.02								3.27
330	1.49	2.75	0.31	0.06	0.01								4.62
TOT.	15.02	34.01	21.75	14.62	8.68	4.04	1.50	0.33	0.04	*	0.01		100.00

Tabella 6.12: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza – Novembre – Zona 1

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Novembre ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.	
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50		
0	1.82	6.61	2.28	0.49	0.29	0.05	0.02	0.01						11.57
30	1.30	6.16	6.30	3.29	1.82	1.10	0.47	0.18	0.05	*				20.66
60	0.97	3.94	5.45	4.84	5.00	3.42	1.21	0.36	0.03					25.23
90	0.53	1.40	1.07	0.79	0.40	0.19	0.03							4.42
120	0.43	0.97	0.51	0.40	0.26	0.10	0.01	0.01						2.69
150	0.48	0.60	0.50	0.49	0.47	0.46	0.45	0.15	0.03	0.02	*			3.66
180	0.45	0.72	0.63	0.48	0.54	0.34	0.16	0.05	0.02	*	*			3.39
210	0.56	1.21	0.98	0.63	0.43	0.16	0.03	*						4.02
240	1.09	2.66	1.61	0.68	0.25	0.05	*							6.35
270	1.41	3.36	0.84	0.13	0.03	*								5.78
300	1.86	3.10	0.33	0.03	0.01									5.33
330	1.97	4.16	0.68	0.07	0.02									6.90
TOT.	12.87	34.91	21.19	12.33	9.52	5.89	2.38	0.76	0.13	0.02	0.01			100.00

Tabella 6.13: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Dicembre – Zona 1

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Dicembre ERA5 13.0°E 45.5°N												TOT.	
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50		
0	1.62	7.55	3.45	0.52	0.16	0.02	0.02							13.33
30	1.23	5.86	6.78	3.09	1.98	1.10	0.39	0.11						20.56
60	0.68	3.09	4.80	5.12	4.49	3.02	1.97	0.46	0.07	0.02				23.70
90	0.37	1.20	1.01	0.43	0.31	0.10	0.04	0.01						3.47
120	0.28	0.52	0.32	0.24	0.10	0.04	0.03	0.01						1.53
150	0.24	0.34	0.31	0.19	0.19	0.16	0.16	0.08	0.03					1.70
180	0.30	0.41	0.33	0.34	0.26	0.15	0.15	0.07	0.05	*				2.05
210	0.46	0.83	0.68	0.46	0.28	0.12	0.05	0.01	*					2.88
240	0.88	2.47	1.40	0.40	0.16	0.04								5.35
270	1.55	4.27	1.02	0.12	0.04	0.02	0.02	*						7.05
300	2.04	5.55	0.66	0.08	0.03	0.01								8.36
330	2.11	6.59	1.19	0.09	0.03	0.01	*							10.02
TOT.	11.76	38.67	21.95	11.07	8.02	4.79	2.82	0.75	0.15	0.02				100.00

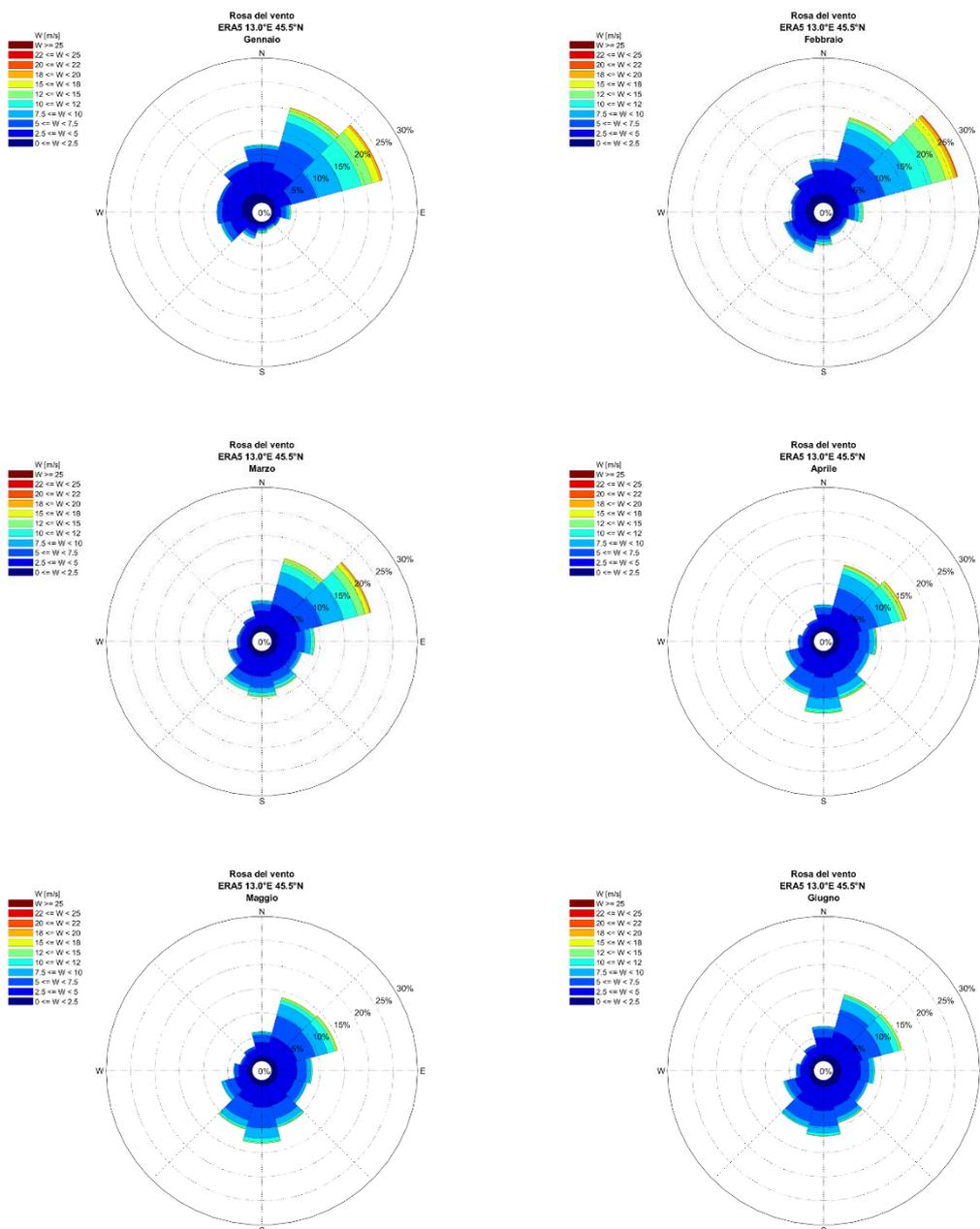


Figura 6.2: Rose Mensili del Vento – Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno – Zona 1

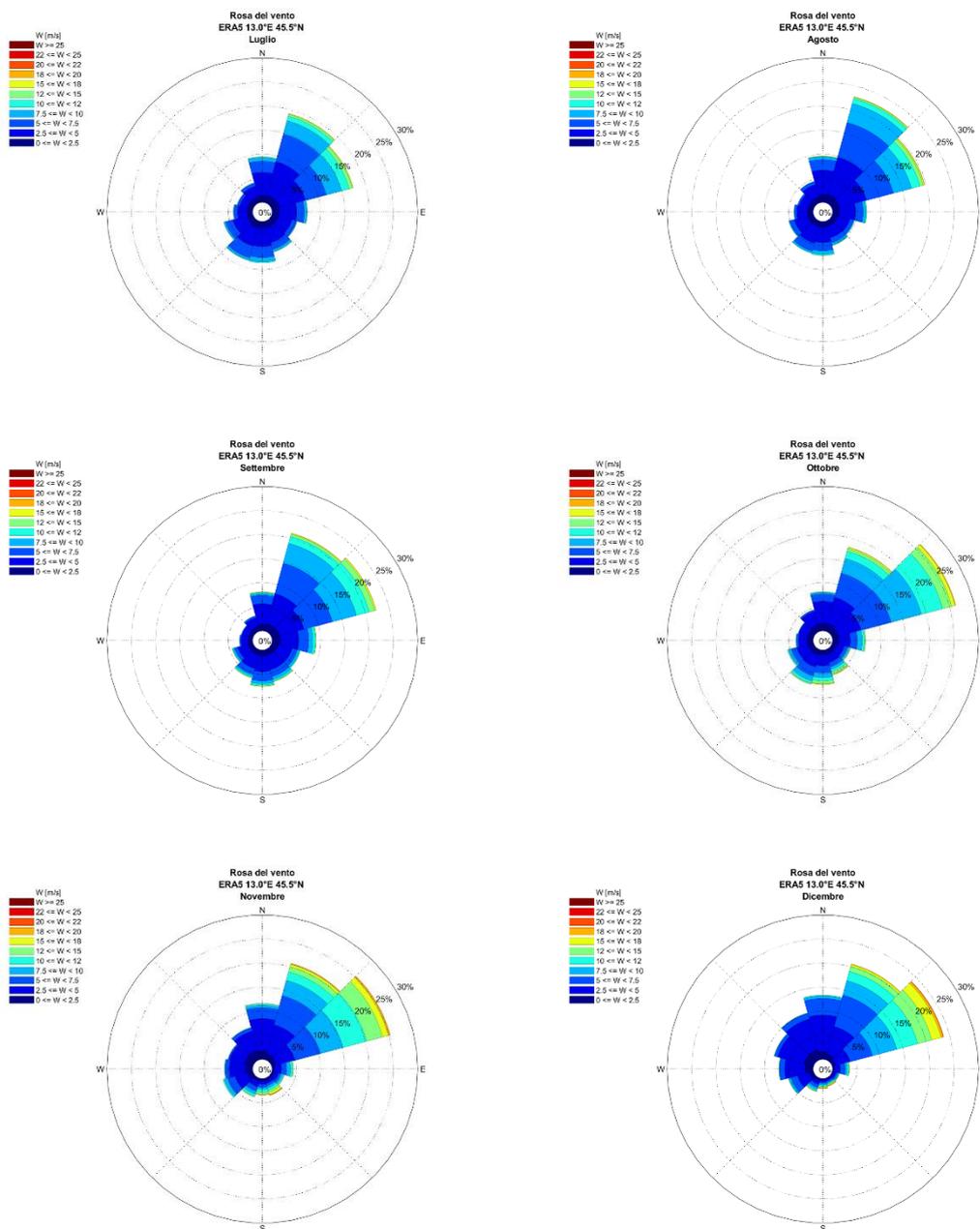


Figura 6.3: Rose Mensili del Vento –Luglio Agosto, Settembre, Ottobre, Novembre, Dicembre – Zona 1

Le frequenze di eccedenza annuali e mensili degli eventi associati a determinate soglie vengono riportate in Tabella 6.14 (come percentuale). La tabella mostra che, per esempio, venti con intensità maggiori di 10 m/s si verificano circa l'11% dell'anno, (cioè per una durata di circa 40 giorni all'anno), e per circa il 19% del mese di novembre (cioè per circa 5 giorni al mese).

**Tabella 6.14: Frequenze di Eccedenza del Vento sopra Soglia (%) – Zona 1**

Periodo	Frequenze di Eccedenza del Vento (m/s)(%)									
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
Annuale	85.69	46.77	23.14	10.94	4.74	1.73	0.45	0.07	0.01	0.00
Gennaio	85.26	47.63	26.19	13.74	6.63	2.85	0.75	0.10	0.00	0.00
Febbraio	83.76	47.10	26.99	14.76	7.40	3.05	0.97	0.24	0.04	0.00
Marzo	86.05	47.24	25.17	12.38	5.30	2.04	0.56	0.10	0.00	0.00
Aprile	87.56	49.53	22.58	8.99	3.52	1.25	0.39	0.03	0.00	0.00
Maggio	87.36	48.04	19.57	6.74	2.25	0.65	0.09	0.01	0.00	0.00
Giugno	84.73	41.58	15.61	5.21	1.60	0.41	0.07	0.00	0.00	0.00
Luglio	83.88	39.83	14.85	5.01	1.62	0.37	0.06	0.00	0.00	0.00
Agosto	84.37	41.22	16.50	5.47	1.76	0.49	0.12	0.00	0.00	0.00
Settembre	84.75	46.33	22.56	9.38	3.28	0.81	0.14	0.02	0.01	0.01
Ottobre	84.98	50.96	29.22	14.60	5.92	1.88	0.38	0.05	0.01	0.01
Novembre	87.13	52.22	31.03	18.70	9.18	3.29	0.92	0.16	0.03	0.01
Dicembre	88.24	49.57	27.62	16.54	8.52	3.74	0.92	0.17	0.02	0.00

### 6.1.2 Persistenze

Le tabelle annuali e mensili di persistenza del vento al di sotto e al di sopra delle soglie selezionate sono riportate in questo paragrafo (Tabella 6.15-Tabella 6.27) al fine di dare indicazioni sulle condizioni di operabilità. Vengono presentate per ogni periodo (annuale e mensili) due tabelle (una che indica la percentuale di occorrenza delle finestre operative sotto e una la percentuale di occorrenza delle finestre operative sopra le soglie).

Come finestra operativa, si intende un intervallo di tempo durante il quale la variabile considerata rimane sempre sotto o sopra ogni soglia considerata. Il software per ogni soglia suddivide le serie temporali in due serie temporali, una superiore e una inferiore, fornendo l'elenco di tutte le finestre operative che si verificano nell'intervallo di tempo selezionato (cioè la durata annuale o quella del singolo mese). Quindi il software calcola la media di tutte le finestre operative per ogni soglia.

Ad esempio (Tabella 6.15), le finestre operative con vento al di sotto di 10 m/s, considerando tutto l'anno, durano in media circa 79 ore. Il mese con la maggiore durata media del vento sotto i 10 m/s di finestra operativa è luglio, con durata del vento inferiore alla soglia in media di circa 94 ore, mentre il mese con la media più bassa è novembre, con finestre operative del vento inferiori a 10 m/s della durata di circa 52 ore.

Si può osservare dalle tabelle di persistenza al di sotto della soglia che durante l'anno le finestre operative di almeno 6 ore in cui i venti sono inferiori a 10 m/s si verificano l'88% dell'anno, mentre si verificano circa il 94% a luglio e il 80% a novembre.

Le finestre operative del vento superiori a 10 m/s, considerando tutto l'anno, durano in media circa 10 ore. Il mese con la maggiore durata media del vento superiore a 10 m/s di finestra operativa è dicembre, con finestre operative del vento superiori a 10 m/s che durano in media circa 15 ore, mentre il mese con la minore durata media del vento superiore a 10 m/s finestre operative è giugno, con finestre operative del vento superiori a 10 m/s della durata media di circa 5 ore.

Dalle tabelle di persistenza sopra soglia si può osservare che finestre operative di almeno 24 ore in cui i venti siano superiori a 10 m/s si verificano il 5% dell'anno, mentre si verificano circa il 10% a dicembre e l'1% a giugno.

Tabella 6.15: Persistenza del Vento – Annuale – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Annuale						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	35.04	75.15	72.22	69.17	66.33	61.33	55.78	44.99
10.0	78.99	88.35	87.40	86.41	85.44	83.47	80.80	76.01
15.0	363.09	98.15	98.05	97.96	97.83	97.63	97.31	96.77
20.0	4875.47	99.92	99.92	99.91	99.91	99.91	99.91	99.86
25.0	95140.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Annuale						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	10.55	20.24	16.55	13.68	11.47	8.31	6.04	3.12
10.0	9.70	9.38	7.48	5.96	4.79	3.25	2.21	1.09
15.0	6.40	1.29	0.87	0.58	0.50	0.29	0.16	0.02
20.0	3.59	0.04	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.16: Persistenza del Vento – Gennaio – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Gennaio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	38.54	72.22	70.17	68.27	65.97	61.91	55.69	45.22
10.0	77.79	85.73	85.14	84.19	83.11	80.69	77.47	72.22
15.0	220.85	96.94	96.74	96.45	96.45	96.07	95.49	93.88
20.0	605.57	99.87	99.87	99.87	99.81	99.81	99.81	99.67
25.0	743.98	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Gennaio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	14.01	23.97	21.06	19.41	17.43	13.65	10.56	6.07
10.0	13.75	12.53	10.86	9.57	7.66	5.93	4.39	1.89
15.0	9.14	2.44	1.78	1.34	1.28	0.91	0.53	0.00
20.0	3.40	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.17: Persistenza del Vento – Febbraio – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Febbraio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	38.89	71.45	69.62	67.13	64.52	60.09	53.99	43.05
10.0	64.70	84.30	83.25	82.16	80.79	78.78	74.61	68.18
15.0	181.90	96.75	96.57	96.30	95.97	95.19	94.62	93.00
20.0	551.09	99.75	99.72	99.72	99.72	99.72	99.72	99.37
25.0	678.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Febbraio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	14.91	24.82	21.81	19.37	17.40	13.36	10.63	6.97
10.0	12.20	13.12	10.66	8.97	7.80	5.69	4.89	3.09
15.0	7.79	2.41	1.73	1.34	1.22	0.94	0.64	0.27
20.0	7.30	0.19	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.18: Persistenza del Vento – Marzo – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Marzo						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	33.74	72.98	70.12	67.98	64.87	59.10	53.20	41.36
10.0	62.63	86.76	85.37	84.21	83.11	80.98	76.88	68.83
15.0	239.32	97.83	97.69	97.48	97.30	97.10	96.70	95.06
20.0	654.06	99.90	99.90	99.85	99.85	99.85	99.85	99.65
25.0	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Marzo						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	11.79	22.63	18.69	15.40	12.97	8.79	6.34	2.73
10.0	9.58	10.67	8.36	6.62	5.25	3.71	2.48	0.99
15.0	7.33	1.59	1.09	0.69	0.69	0.60	0.32	0.00
20.0	5.50	0.08	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.19: Persistenza del Vento – Aprile – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Aprile						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	28.03	75.28	71.25	66.46	63.17	55.68	47.79	35.52
10.0	66.59	90.19	88.99	87.65	86.51	83.84	80.59	72.14
15.0	281.85	98.65	98.60	98.49	98.49	98.31	98.18	97.85
20.0	633.40	99.97	99.97	99.97	99.91	99.91	99.91	99.73
25.0	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Aprile						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	8.46	18.90	13.54	10.56	7.59	4.90	2.84	0.49
10.0	7.21	6.99	5.01	3.36	2.64	1.65	0.91	0.25
15.0	5.81	0.89	0.58	0.45	0.38	0.12	0.00	0.00
20.0	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.20: Persistenza del Vento – Maggio – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Maggio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	29.13	78.49	74.40	69.24	64.76	59.33	52.69	38.40
10.0	74.46	92.60	91.56	90.09	88.95	86.61	83.14	77.37
15.0	361.34	99.32	99.27	99.23	98.97	98.87	98.63	98.07
20.0	711.59	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99
25.0	743.98	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Maggio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.35	15.84	10.91	7.48	5.41	2.99	1.56	0.25
10.0	5.94	5.02	2.94	1.96	1.22	0.46	0.20	0.00
15.0	4.65	0.39	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.21: Persistenza del Vento – Giugno – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Giugno						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	32.54	82.73	78.88	75.07	70.94	63.99	55.10	41.28
10.0	87.35	94.21	93.45	92.36	90.67	88.85	86.96	83.17
15.0	411.09	99.57	99.52	99.52	99.52	99.43	99.43	98.83
20.0	703.61	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
25.0	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Giugno						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	6.26	11.74	7.30	4.39	2.74	1.04	0.49	0.30
10.0	5.43	3.74	2.16	1.17	0.77	0.29	0.17	0.00
15.0	4.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.22: Persistenza del Vento – Luglio – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Luglio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	33.63	83.30	79.66	75.57	71.98	66.94	60.53	47.18
10.0	94.08	94.48	93.70	92.55	92.05	90.94	88.28	84.24
15.0	388.71	99.58	99.56	99.47	99.41	99.25	98.87	98.70
20.0	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
25.0	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Luglio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	6.09	10.87	7.03	4.36	3.50	1.76	0.76	0.25
10.0	5.63	3.58	2.13	1.54	1.09	0.62	0.23	0.23
15.0	2.95	0.13	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.23: Persistenza del Vento – Agosto – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Agosto						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	33.73	81.55	78.29	74.00	70.72	65.29	60.25	48.48
10.0	91.64	93.95	93.11	92.24	91.46	89.41	87.51	83.34
15.0	353.73	99.46	99.38	99.34	99.34	99.24	98.86	98.56
20.0	727.07	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
25.0	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Agosto						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	6.87	12.81	8.82	5.41	3.29	2.07	0.18	0.00
10.0	5.96	3.89	2.38	1.43	0.62	0.26	0.00	0.00
15.0	3.32	0.23	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.24: Persistenza del Vento – Settembre – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Settembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	32.35	75.41	71.79	68.84	66.26	61.88	56.61	43.54
10.0	72.50	89.80	88.66	87.73	86.18	84.28	81.67	76.35
15.0	287.01	99.11	99.09	98.94	98.87	98.87	98.30	97.66
20.0	672.93	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98
25.0	703.61	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Settembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	9.72	19.63	15.52	11.47	8.64	5.90	3.75	0.76
10.0	8.18	7.69	5.72	4.25	3.54	1.76	0.99	0.00
15.0	3.91	0.39	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.0	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.25: Persistenza del Vento – Ottobre – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Ottobre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	31.85	68.97	65.83	62.92	60.22	55.10	49.00	39.65
10.0	59.01	84.56	83.01	81.67	80.45	77.25	72.85	64.90
15.0	187.98	97.88	97.77	97.63	97.22	96.73	96.31	94.65
20.0	626.96	99.93	99.93	99.90	99.90	99.90	99.62	99.62
25.0	727.02	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.83
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Ottobre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	13.61	26.91	23.33	19.94	17.04	12.55	8.40	4.18
10.0	10.79	12.86	10.74	8.32	6.49	4.19	2.90	0.92
15.0	4.80	1.19	0.68	0.37	0.31	0.11	0.00	0.00
20.0	2.13	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.26: Persistenza del Vento – Novembre – Zona 1

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Novembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	35.41	67.72	65.10	62.75	59.83	55.04	49.27	39.35
10.0	52.55	80.22	78.74	77.56	75.89	71.62	66.91	59.56
15.0	155.94	96.52	96.09	95.78	95.27	94.66	93.03	89.95
20.0	523.90	99.83	99.83	99.83	99.83	99.83	99.83	99.83
25.0	703.59	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Novembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	16.20	28.91	26.20	23.51	20.92	16.06	12.80	5.93
10.0	12.65	17.03	14.60	11.85	9.86	6.46	3.43	1.43
15.0	6.67	2.57	1.78	1.00	0.64	0.13	0.00	0.00
20.0	3.13	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.27: Persistenza del Vento – Dicembre – Zona 1

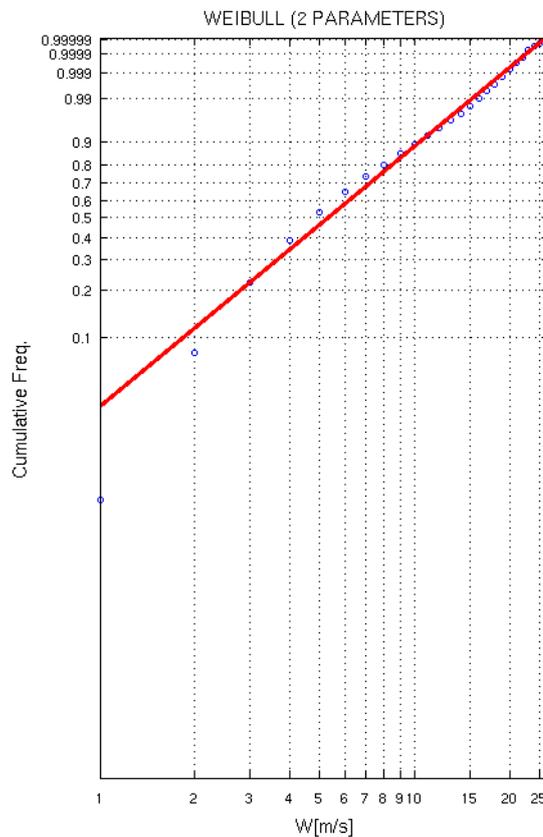
SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Dicembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	39.99	70.92	68.79	66.65	64.65	59.99	55.31	45.82
10.0	71.77	82.84	82.00	81.07	79.88	77.37	73.60	67.47
15.0	161.24	95.96	95.73	95.60	95.24	94.27	93.28	91.10
20.0	560.33	99.80	99.77	99.77	99.77	99.77	99.77	99.57
25.0	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Dicembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	15.47	25.66	23.40	21.16	19.08	14.29	11.77	6.91
10.0	15.38	15.43	13.72	11.64	9.98	7.46	5.29	3.34
15.0	7.97	3.00	2.32	1.74	1.36	0.72	0.37	0.00
20.0	3.60	0.10	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### 6.1.3 Condizioni estreme

La Tabella 6.28 riporta i valori estremi omnidirezionali della velocità del vento riferiti alla durata di 10 minuti e alla quota di 10 m sul livello medio del mare, espressi in m/s, ottenuti utilizzando l'intera serie di vento (i.e. Global Method) e la distribuzione di Weibull bi-parametrica (Figura 6.4), relativi ai periodi di ritorno di 1, 10, 50 e 100 anni.

**Tabella 6.28: Valori Estremi Omnidirezionali della Velocità del Vento (m/s) a 10 m di Quota sul Livello Medio del Mare per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 1**

Dir (°N)	Periodo di Ritorno (anni)			
	1	10	50	100
	W_10' (m/s)	W_10' (m/s)	W_10' (m/s)	W_10' (m/s)
OMNI	24.8	27.6	29.5	30.2



**Figura 6.4: Fitting dei Dati di Vento con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 1**

## 6.2 ZONA 2 E 3 – RADA DI MONFALCONE E BANCHINA

### 6.2.1 Condizioni tipiche

La Figura 6.5 (rosa annuale del vento) e Tabella 6.29 riportano la distribuzione di frequenze di accadimento (%) annuali di velocità del vento rispetto alla direzione di provenienza per la rada di Monfalcone e l'area della banchina. Il 59% circa degli eventi è caratterizzato da velocità inferiori o uguali a 5 m/s, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da velocità inferiori o al più uguali a 15 m/s, mentre la classe massima 27.5 m/s presenta delle frequenze di occorrenza minori di 0.01%. I venti più intensi provengono dal settore NE.

Le distribuzioni mensili del vento vengono presentate in Tabella 6.30-Tabella 6.41 e in Figura 6.6 e Figura 6.7 (rose mensili del vento). Le tabelle mostrano che durante l'anno i venti si presentano costantemente da NE, con intensità massime nel mese di dicembre (classe massima 27.5 m/s) e minime da maggio a settembre (classe massima di 20-22.5m/s).

**Tabella 6.29: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Annuale – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Annuale ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.	
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50		
0	1.46	1.80	0.46	0.12	0.03	0.01								3.87
30	2.09	5.17	3.05	0.96	0.35	0.13	0.03	*						11.78
60	2.44	10.92	9.75	5.60	3.34	1.80	0.82	0.29	0.05	0.01	*			35.02
90	2.17	5.66	1.79	0.63	0.22	0.06	0.01							10.53
120	1.55	2.72	0.82	0.18	0.04	0.01	*	*						5.31
150	1.23	1.90	0.95	0.42	0.21	0.13	0.03	*	*	*				4.88
180	1.19	1.95	1.29	0.73	0.36	0.20	0.06	0.02	*					5.80
210	1.31	2.95	2.09	0.72	0.20	0.06	0.01	*						7.34
240	1.38	3.41	1.53	0.18	0.01	*	*							6.52
270	1.27	2.04	0.51	0.03	*		*							3.85
300	1.15	1.22	0.19	0.01	*									2.57
330	1.19	1.10	0.20	0.03	0.01	*								2.53
TOT.	18.44	40.82	22.62	9.61	4.78	2.39	0.96	0.32	0.05	0.01	*			100.00

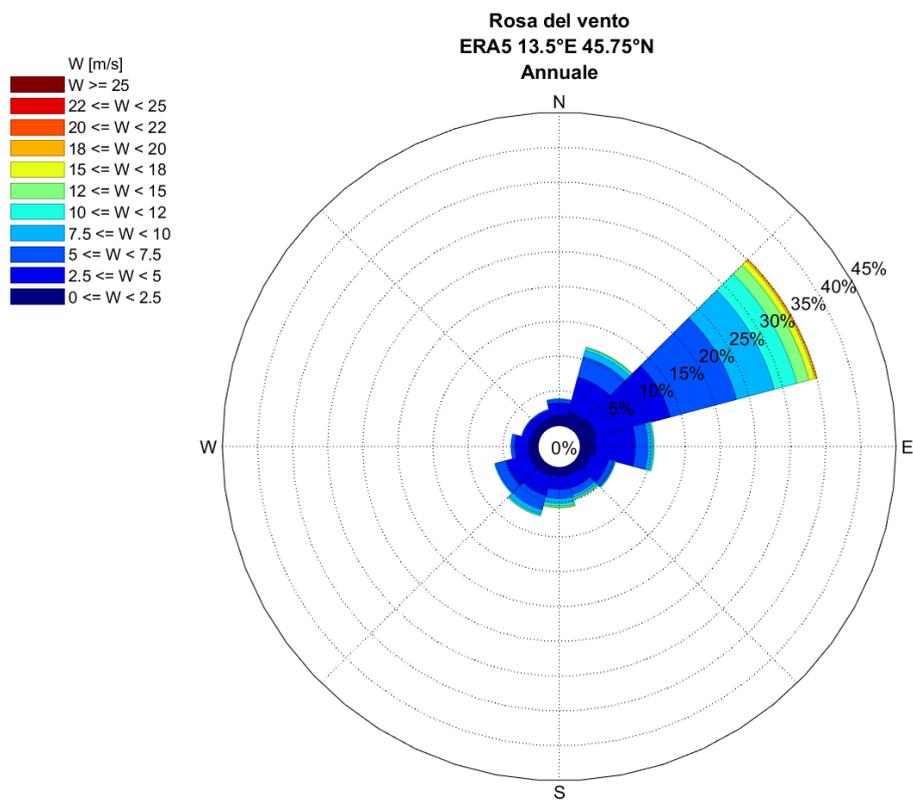


Figura 6.5: Rosa Annuale del Vento –Zona 2 e 3

**Tabella 6.30: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Gennaio – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Gennaio ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	2.18	1.67	0.42	0.16	0.03	0.01							4.47
30	2.95	5.36	2.98	1.14	0.60	0.13	0.08	0.01					13.25
60	2.80	10.29	11.76	7.52	4.95	2.74	2.03	0.82	0.05				42.96
90	2.19	4.02	1.59	0.33	0.20	0.03							8.36
120	1.64	1.53	0.34	0.05	0.03								3.59
150	1.43	1.07	0.30	0.14	0.15	0.15	0.02						3.26
180	1.72	1.70	0.61	0.39	0.31	0.20	0.02	0.01					4.98
210	1.93	2.45	1.11	0.35	0.12	0.06	0.02	0.01					6.06
240	1.93	2.22	0.65	0.13	0.01								4.94
270	1.56	1.21	0.14	0.02									2.92
300	1.49	0.76	0.09	0.02	0.01								2.38
330	1.74	0.85	0.18	0.06	0.02								2.85
TOT.	23.56	33.13	20.17	10.32	6.42	3.33	2.16	0.85	0.05				100.00

**Tabella 6.31: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Febbraio – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Febbraio ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.56	1.72	0.38	0.11	0.05								3.83
30	2.18	4.53	2.33	1.04	0.29	0.09	0.03						10.48
60	2.61	10.49	10.31	7.34	4.92	3.11	1.80	0.84	0.23	0.04			41.69
90	2.03	5.18	1.67	0.77	0.34	0.12	0.03						10.14
120	1.59	2.25	0.39	0.12	0.01								4.35
150	1.36	1.76	0.61	0.28	0.13	0.10	0.02						4.26
180	1.31	2.07	1.10	0.52	0.41	0.21	0.06	0.01					5.69
210	1.29	2.67	1.46	0.47	0.15	0.05	0.01						6.11
240	1.35	2.89	0.43	0.04	*								4.72
270	1.30	1.92	0.21	0.01									3.44
300	1.16	1.27	0.18	0.01									2.62
330	1.17	1.13	0.24	0.08	0.02								2.65
TOT.	18.90	37.87	19.34	10.81	6.33	3.69	1.95	0.85	0.23	0.04			100.00

**Tabella 6.32: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Marzo – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Marzo ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	0.85	1.35	0.57	0.16	0.07	0.01							3.01
30	1.26	3.49	2.45	1.30	0.45	0.21	0.02						9.17
60	1.77	10.20	9.05	5.58	3.29	1.63	0.64	0.36	0.12	0.04			32.68
90	2.07	8.48	2.23	0.94	0.19	0.05	*						13.98
120	1.59	4.12	0.93	0.16	0.05	*							6.85
150	1.06	2.75	1.43	0.56	0.23	0.08	0.03	*					6.14
180	0.94	2.52	1.80	1.13	0.52	0.23	0.08						7.22
210	0.93	3.44	2.06	0.70	0.27	0.03							7.44
240	0.98	3.67	1.43	0.06		*							6.16
270	0.84	1.81	0.62	0.06	*								3.33
300	0.68	1.18	0.24	0.01									2.11
330	0.65	0.97	0.25	0.05	0.01								1.92
TOT.	13.63	43.97	23.05	10.71	5.09	2.25	0.78	0.37	0.12	0.04			100.00

**Tabella 6.33: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Aprile – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Aprile ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	0.82	1.53	0.51	0.11	0.03								3.00
30	1.21	3.82	3.41	0.81	0.21	0.12	0.02						9.61
60	1.72	9.77	6.90	3.37	1.78	1.01	0.45	0.15	0.02				25.15
90	2.07	8.26	2.14	0.53	0.20	0.09	0.03						13.31
120	1.56	4.38	1.33	0.16	0.03								7.47
150	1.25	3.06	2.25	0.97	0.20	0.18	0.03	*					7.95
180	1.04	2.60	2.67	1.41	0.44	0.18	0.03						8.36
210	1.07	3.65	3.55	0.99	0.22	0.02							9.49
240	0.96	3.65	2.47	0.21	0.02	*							7.30
270	0.81	2.18	1.03	0.09									4.12
300	0.73	1.23	0.25	0.01									2.21
330	0.76	1.06	0.19	0.01									2.03
TOT.	14.00	45.19	26.69	8.68	3.12	1.61	0.55	0.15	0.02				100.00

**Tabella 6.34: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Maggio – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Maggio ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	0.95	1.72	0.53	0.12	0.01								3.33
30	1.43	4.48	2.82	0.64	0.25	0.08	*						9.70
60	2.02	9.61	6.93	2.96	1.39	0.68	0.16	0.01					23.75
90	2.17	7.71	1.80	0.50	0.16	0.03	*						12.36
120	1.63	4.37	1.49	0.18	0.03								7.70
150	1.41	3.02	1.67	0.57	0.16	0.03							6.87
180	1.28	3.01	2.42	1.34	0.52	0.15	0.02						8.73
210	1.18	4.14	4.09	1.22	0.27	0.10	0.01						11.01
240	1.16	4.15	2.32	0.20	0.02	*							7.85
270	1.11	2.14	0.76	0.05									4.06
300	0.88	1.30	0.24	0.01									2.43
330	0.91	1.06	0.22	0.01									2.20
TOT.	16.14	46.70	25.30	7.80	2.80	1.07	0.20	0.01					100.00

**Tabella 6.35: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Giugno – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Giugno ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.26	2.14	0.55	0.03	0.02	*							4.00
30	1.85	5.23	2.74	0.59	0.18	0.04	0.01						10.63
60	2.49	11.13	6.63	2.51	1.23	0.29	0.05	0.02					24.34
90	2.39	6.82	1.64	0.54	0.10	0.02							11.52
120	2.00	3.41	1.18	0.22	0.01	0.01							6.83
150	1.43	2.68	1.02	0.34	0.14	0.04							5.64
180	1.49	2.64	1.65	0.81	0.29	0.09	0.01						6.98
210	1.56	4.27	3.17	1.03	0.18	0.02							10.22
240	1.55	4.96	2.83	0.36	0.03	0.01							9.74
270	1.23	2.52	0.85	0.04									4.64
300	1.09	1.45	0.23	0.01									2.78
330	1.01	1.38	0.27	0.01									2.67
TOT.	19.36	48.62	22.76	6.49	2.17	0.51	0.07	0.02					100.00

**Tabella 6.36: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Luglio – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Luglio ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.36	2.22	0.54	0.08	0.01								4.20
30	2.20	6.71	3.48	0.71	0.20	0.02							13.33
60	2.99	13.41	7.64	3.89	1.79	0.62	0.07	0.01					30.40
90	2.37	5.44	1.71	0.41	0.08	0.02	*						10.03
120	1.55	2.43	0.80	0.10	*								4.89
150	1.23	1.42	0.58	0.15	0.02								3.39
180	1.01	1.41	0.88	0.39	0.08	0.02	*						3.80
210	1.33	2.88	2.45	0.74	0.13	0.01	*						7.53
240	1.51	5.13	3.02	0.35	0.01		*						10.03
270	1.46	2.99	1.09	0.09	*								5.64
300	1.32	1.80	0.42	0.02	0.01								3.57
330	1.27	1.58	0.32	0.02									3.19
TOT.	19.59	47.41	22.94	6.96	2.33	0.69	0.08	0.01					100.00

**Tabella 6.37: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Agosto – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Agosto ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.33	2.16	0.52	0.09	0.02	0.01							4.13
30	2.10	6.54	4.29	0.79	0.21	0.03	*						13.97
60	2.64	13.84	11.64	4.42	1.64	0.73	0.08	0.04	*				35.04
90	2.35	5.30	1.59	0.54	0.19	0.03	*						9.99
120	1.29	2.16	0.77	0.17	0.05								4.43
150	0.98	1.16	0.57	0.27	0.08	0.01							3.06
180	0.89	1.09	0.69	0.37	0.09	0.03	*						3.16
210	1.13	2.43	1.75	0.49	0.06	0.01							5.87
240	1.31	4.61	2.51	0.24	0.01								8.68
270	1.40	3.10	0.81	0.03									5.34
300	1.25	1.93	0.28	0.01	0.01								3.48
330	1.21	1.37	0.25	0.01	*								2.85
TOT.	17.88	45.68	25.68	7.42	2.35	0.85	0.09	0.04	*				100.00

Tabella 6.38: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Settembre – Zona 2 e 3

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Settembre ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.15	1.81	0.47	0.15	0.03	0.01							3.62
30	1.73	5.66	4.53	1.27	0.32	0.09	0.01						13.61
60	2.49	12.16	12.02	5.35	2.57	1.18	0.33	0.01					36.09
90	2.41	5.80	2.15	0.81	0.27	0.07	*						11.52
120	1.46	3.07	0.93	0.20	0.05	*							5.71
150	1.14	2.03	0.95	0.36	0.23	0.11	0.01						4.82
180	1.00	1.86	1.08	0.47	0.26	0.17	0.03	*					4.87
210	1.13	2.66	1.40	0.49	0.13	0.05	0.03	*					5.90
240	1.30	3.16	0.74	0.09	*	0.01	0.01						5.31
270	1.18	2.45	0.29	0.01			*						3.94
300	0.97	1.22	0.12	*	*								2.31
330	0.95	1.15	0.17	0.02		0.01							2.30
TOT.	16.91	43.03	24.85	9.23	3.87	1.70	0.41	0.01					100.00

Tabella 6.39: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Ottobre – Zona 2 e 3

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Ottobre ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	1.42	1.59	0.24	0.08	0.02	*							3.36
30	2.24	4.58	2.33	1.07	0.35	0.17	0.01						10.73
60	2.30	9.17	11.39	8.67	5.40	2.48	0.70	0.14	0.02				40.26
90	1.90	4.30	1.68	0.86	0.31	0.11	0.01						9.19
120	1.55	2.15	0.69	0.32	0.05	0.01	0.01	0.01					4.80
150	1.30	1.93	1.03	0.62	0.56	0.26	0.07	*	*				5.77
180	1.06	2.00	1.37	0.88	0.58	0.47	0.16	0.02	0.01				6.54
210	1.18	2.59	1.88	1.01	0.39	0.11	0.02	0.01					7.20
240	1.18	2.56	0.58	0.12	0.02	0.01							4.46
270	1.33	1.79	0.10	0.02	0.01								3.25
300	1.20	1.04	0.08	*									2.33
330	1.14	0.88	0.09	0.01	*	*							2.12
TOT.	17.81	34.58	21.46	13.66	7.69	3.63	0.98	0.18	0.03				100.00

**Tabella 6.40: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Novembre – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Novembre ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	2.12	1.90	0.43	0.22	0.06	0.02							4.74
30	2.66	5.49	2.39	1.14	0.49	0.26	0.07	0.02					12.51
60	2.56	9.82	11.57	7.73	6.01	3.59	1.60	0.48	0.04				43.40
90	1.89	3.10	1.62	0.69	0.32	0.08	0.01						7.71
120	1.28	1.56	0.54	0.28	0.16	0.04	*						3.86
150	0.96	1.01	0.71	0.53	0.46	0.48	0.13	0.02	0.01	0.01			4.31
180	1.10	1.41	0.71	0.65	0.56	0.39	0.15	0.05	0.01				5.04
210	1.40	2.21	1.10	0.60	0.32	0.15	0.02	0.01					5.80
240	1.65	2.16	0.71	0.17	0.03	0.01							4.73
270	1.50	1.33	0.05		*								2.88
300	1.51	0.75	0.02	*									2.29
330	1.77	0.83	0.07	0.05	0.01								2.73
TOT.	20.39	31.58	19.91	12.05	8.43	5.00	1.99	0.58	0.07	0.01			100.00

**Tabella 6.41: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità del Vento vs Direzione di Provenienza - Dicembre – Zona 2 e 3**

Dir [N]	Velocità del vento (m/s) - Dicembre ERA5 13.5°E 45.75°N												TOT.
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	>27.50	
0	2.53	1.80	0.36	0.09	0.01	0.01							4.79
30	3.31	6.16	2.90	1.08	0.59	0.26	0.08	0.01					14.39
60	2.94	11.22	11.20	7.95	5.25	3.57	2.04	0.60	0.09	0.03	0.01		44.90
90	2.16	3.37	1.64	0.65	0.25	0.05	0.01						8.13
120	1.43	1.08	0.38	0.19	0.06	0.05							3.19
150	1.24	0.86	0.28	0.23	0.20	0.16	0.04	0.03					3.04
180	1.42	1.08	0.51	0.36	0.31	0.23	0.15	0.09	0.01				4.16
210	1.58	1.93	0.94	0.51	0.21	0.10	0.04	0.01					5.31
240	1.70	1.78	0.58	0.13	0.02	0.01							4.22
270	1.55	1.06	0.08	0.01	*								2.70
300	1.53	0.69	0.05	0.03	0.01								2.30
330	1.73	0.96	0.14	0.05	*								2.88
TOT.	23.12	31.98	19.06	11.27	6.90	4.44	2.36	0.74	0.09	0.03	0.01		100.00

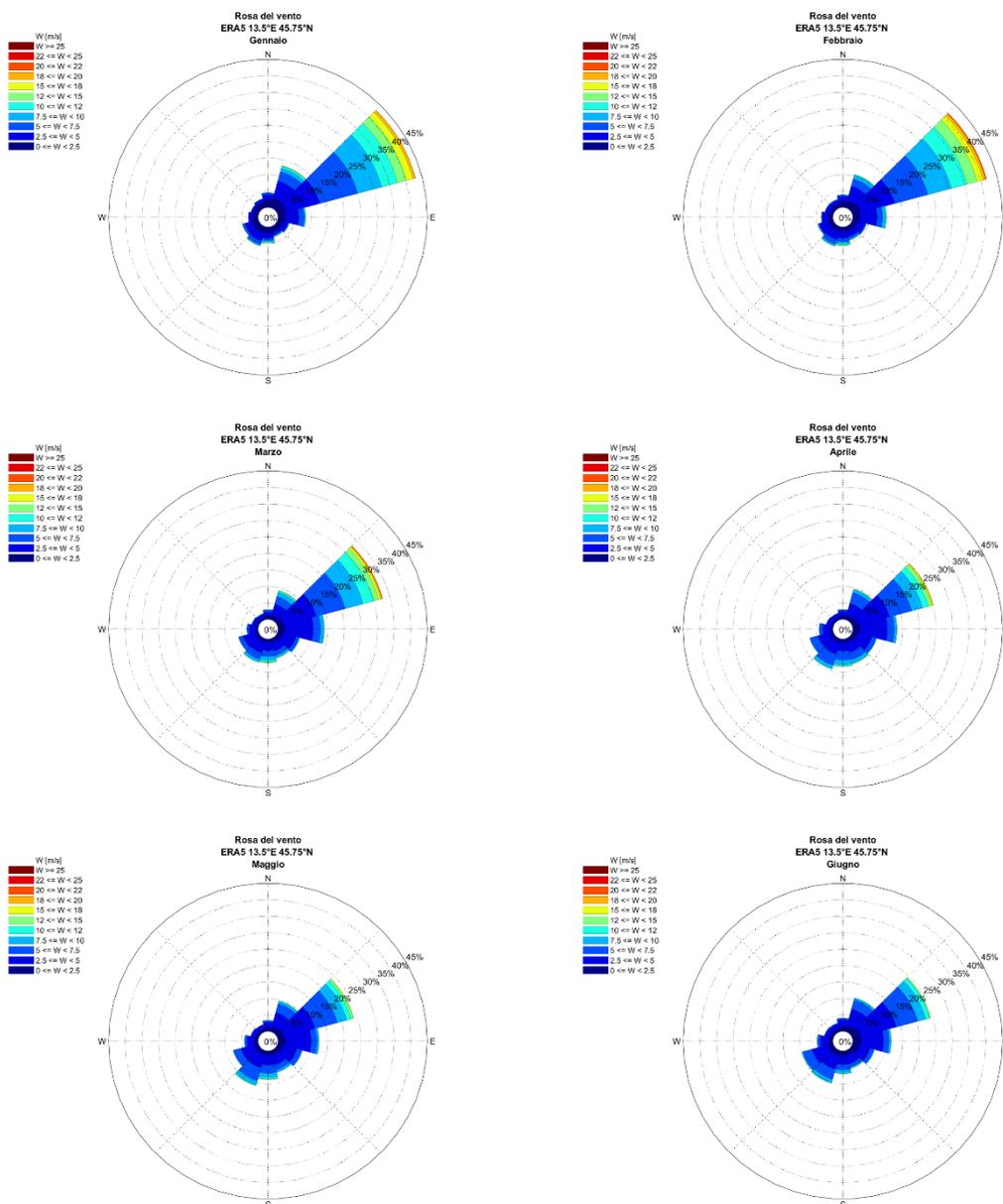


Figura 6.6: Rose Mensili del Vento – Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno – Zona 2 e 3

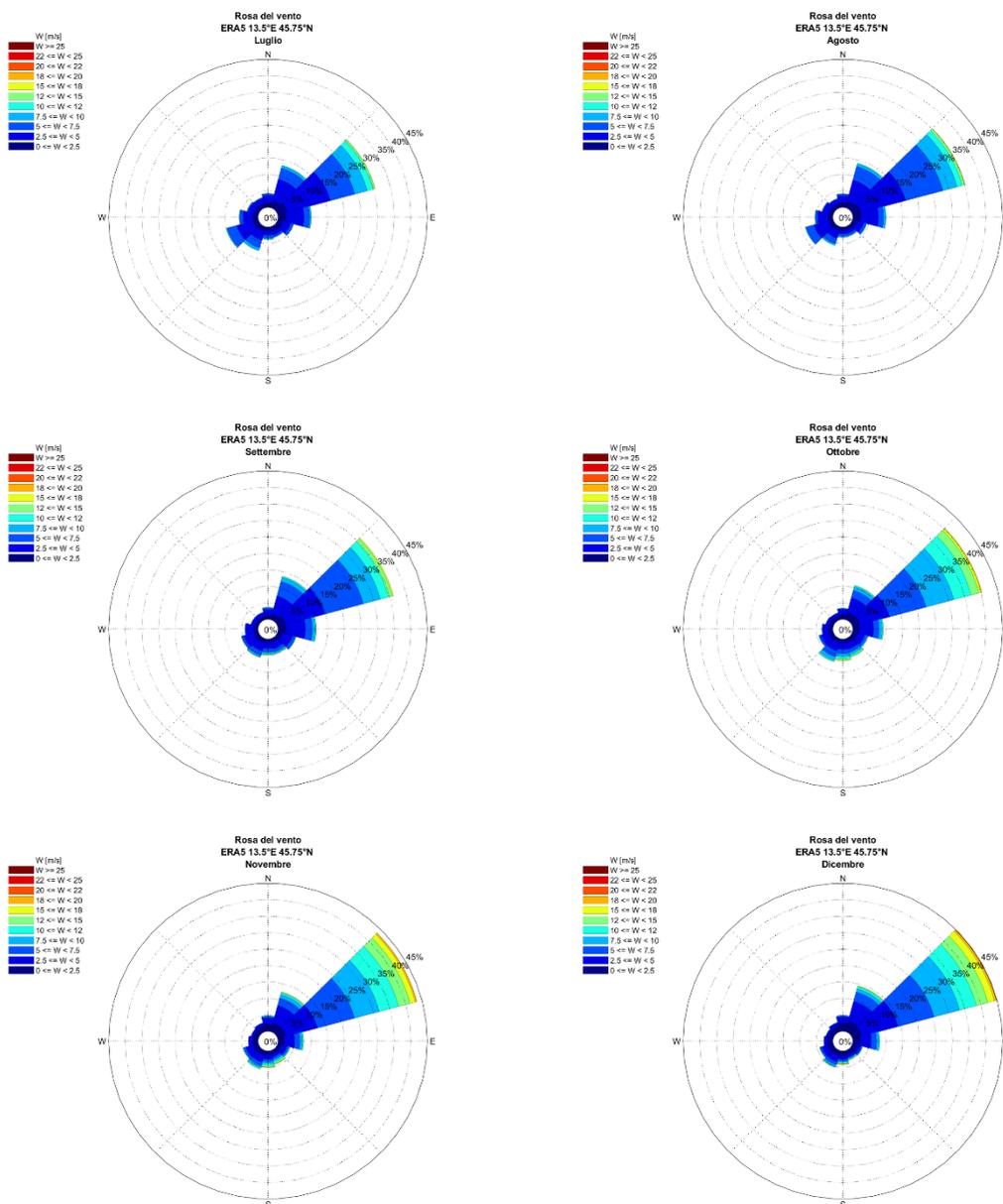


Figura 6.7: Rose Mensili del Vento –Luglio Agosto, Settembre, Ottobre, Novembre, Dicembre – Zona 2 e 3

Le frequenze di eccedenza annuali e mensili degli eventi associati a determinate soglie vengono riportate in Tabella 6.42 (come percentuale). La tabella mostra che, per esempio, venti con intensità maggiori di 10 m/s si verificano circa l'9% dell'anno, (cioè per una durata di circa 31 giorni all'anno), e per circa il 16% del mese di novembre (cioè per circa 5 giorni al mese).

**Tabella 6.42: Frequenze di Eccedenza del Vento sopra Soglia (%) – Zona 2 e 3**

Periodo	Frequenze di Eccedenza del Vento (m/s)(%)									
	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25
Annuale	81.56	40.74	18.12	8.51	3.73	1.34	0.38	0.06	0.01	0.00
Gennaio	76.44	43.30	23.13	12.81	6.39	3.06	0.90	0.05	0.00	0.00
Febbraio	81.10	43.23	23.89	13.09	6.75	3.07	1.12	0.27	0.04	0.00
Marzo	86.37	42.41	19.36	8.64	3.55	1.30	0.53	0.16	0.04	0.00
Aprile	86.00	40.81	14.13	5.45	2.33	0.72	0.17	0.02	0.00	0.00
Maggio	83.86	37.16	11.86	4.07	1.27	0.20	0.01	0.00	0.00	0.00
Giugno	80.64	32.01	9.26	2.77	0.60	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00
Luglio	80.41	32.99	10.06	3.10	0.77	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00
Agosto	82.12	36.44	10.76	3.34	0.98	0.13	0.04	0.00	0.00	0.00
Settembre	83.09	40.06	15.22	5.99	2.12	0.43	0.01	0.00	0.00	0.00
Ottobre	82.19	47.62	26.16	12.50	4.81	1.18	0.21	0.03	0.00	0.00
Novembre	79.61	48.03	28.13	16.07	7.64	2.64	0.65	0.07	0.01	0.00
Dicembre	76.88	44.90	25.83	14.57	7.66	3.23	0.87	0.13	0.03	0.01

## 6.2.2 Persistenze

Le tabelle annuali e mensili di persistenza del vento al di sotto e al di sopra delle soglie selezionate sono riportate in questo paragrafo (Tabella 6.43-Tabella 6.55) al fine di dare indicazioni sulle condizioni di operabilità. Vengono presentate per ogni periodo (annuale e mensili) due tabelle (una che indica la percentuale di occorrenza delle finestre operative sotto e una la percentuale di occorrenza delle finestre operative sopra le soglie).

Come finestra operativa, si intende un intervallo di tempo durante il quale la variabile considerata rimane sempre sotto o sopra ogni soglia considerata. Il software per ogni soglia suddivide le serie temporali in due serie temporali, una superiore e una inferiore, fornendo l'elenco di tutte le finestre operative che si verificano nell'intervallo di tempo selezionato (cioè la durata annuale o quella del singolo mese). Quindi il software calcola la media di tutte le finestre operative per ogni soglia.

Ad esempio (Tabella 6.43), le finestre operative con vento al di sotto di 10 m/s, considerando tutto l'anno, durano in media circa 113 ore. Il mese con la maggiore durata media del vento sotto i 10 m/s di finestra operativa è luglio, con durata del vento inferiore alla soglia in media di circa 150 ore, mentre il mese con la media più bassa è novembre, con finestre operative del vento inferiori a 10 m/s della durata di circa 66 ore.

Si può osservare dalle tabelle di persistenza al di sotto della soglia che durante l'anno le finestre operative di almeno 6 ore in cui i venti sono inferiori a 10 m/s si verificano l'91% dell'anno, mentre si verificano circa il 97% a luglio e il 83% a novembre.

Le finestre operative del vento superiori a 10 m/s, considerando tutto l'anno, durano in media circa 10 ore. Il mese con la maggiore durata media del vento superiore a 10 m/s di finestra operativa è gennaio, con finestre operative del vento superiori a 10 m/s che durano in media circa 16 ore, mentre il mese con la minore durata media del vento superiore a 10 m/s finestre operative è agosto, con finestre operative del vento superiori a 10 m/s della durata media di circa 5 ore.

Dalle tabelle di persistenza sopra soglia si può osservare che finestre operative di almeno 24 ore in cui i venti siano superiori a 10 m/s si verificano il 4% dell'anno, mentre si verificano circa il 8% a dicembre e lo 0.5% ad agosto.

Tabella 6.43: Persistenza del Vento – Annuale – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Annuale						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	48.13	80.71	78.81	77.00	74.38	70.91	66.05	57.32
10.0	112.75	91.02	90.42	89.91	89.28	88.09	86.47	83.15
15.0	570.62	98.57	98.49	98.44	98.39	98.26	98.10	97.69
20.0	8092.30	99.94	99.93	99.93	99.93	99.93	99.93	99.91
25.0	190282.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Annuale						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	10.65	15.83	13.30	11.05	9.42	7.06	5.48	3.23
10.0	10.49	7.46	6.07	4.96	4.07	2.96	1.97	1.03
15.0	7.77	1.08	0.85	0.68	0.54	0.34	0.12	0.04
20.0	4.96	0.04	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.44: Persistenza del Vento – Gennaio – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Gennaio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	54.23	75.81	74.54	73.30	72.13	68.82	63.81	54.68
10.0	94.51	86.72	86.23	85.44	84.65	82.78	80.45	75.13
15.0	258.00	96.77	96.56	96.52	96.40	96.29	95.57	93.93
20.0	654.40	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95	99.76
25.0	743.98	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Gennaio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	17.13	21.56	19.69	18.23	16.51	13.57	10.97	7.22
10.0	15.59	11.99	10.59	9.36	8.11	5.85	5.03	2.26
15.0	12.08	2.73	2.29	1.92	1.38	1.12	0.35	0.00
20.0	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.45: Persistenza del Vento – Febbraio – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Febbraio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	45.59	75.08	73.43	71.27	69.05	65.16	60.28	49.90
10.0	85.01	86.52	85.63	84.76	83.81	82.00	78.94	72.86
15.0	231.34	96.75	96.50	96.35	96.08	95.40	94.98	93.24
20.0	550.94	99.72	99.65	99.65	99.65	99.57	99.57	99.40
25.0	678.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Febbraio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
7.5	14.97	22.12	19.32	16.90	15.45	11.53	10.12	6.72
10.0	14.41	12.06	10.40	9.12	8.03	6.61	5.22	3.09
15.0	10.65	2.71	2.13	1.86	1.61	1.02	0.73	0.53
20.0	8.10	0.21	0.19	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.46: Persistenza del Vento – Marzo – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Marzo						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	42.31	79.34	76.92	75.05	72.65	68.48	62.63	51.08
10.0	10	83.54	90.72	89.85	88.83	88.18	87.06	85.31	78.54
15.0	15	323.09	98.59	98.45	98.37	98.24	98.14	98.14	97.81
20.0	20	640.86	99.83	99.83	99.79	99.74	99.74	99.74	99.54
25.0	25	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Marzo						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	10.71	16.94	13.85	11.02	8.94	6.80	4.50	1.85
10.0	10	8.84	7.07	5.39	4.06	3.39	2.28	1.56	1.05
15.0	15	7.49	1.04	0.80	0.60	0.60	0.41	0.18	0.00
20.0	20	7.43	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.47: Persistenza del Vento – Aprile – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Aprile						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	40.79	84.60	81.64	78.93	76.31	72.47	64.38	51.06
10.0	10	113.03	94.28	93.71	93.53	92.75	91.38	89.46	84.71
15.0	15	365.71	99.22	99.18	99.03	99.03	98.93	98.93	98.59
20.0	20	688.57	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98
25.0	25	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Aprile						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	7.12	10.92	7.83	5.80	4.71	3.06	2.11	0.28
10.0	10	7.71	4.35	3.23	2.55	2.23	1.47	0.72	0.26
15.0	15	5.35	0.49	0.43	0.38	0.17	0.00	0.00	0.00
20.0	20	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.48: Persistenza del Vento – Maggio – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Maggio						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	43.91	86.94	84.40	81.33	77.89	74.05	68.87	58.12
10.0	10	120.78	95.54	95.19	94.42	93.56	92.61	90.98	88.01
15.0	15	502.58	99.75	99.75	99.75	99.75	99.57	99.57	99.21
20.0	20	743.98	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
25.0	25	743.98	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Maggio						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	6.24	9.00	6.40	4.19	2.14	1.40	0.92	0.25
10.0	10	6.05	3.13	1.83	1.01	0.61	0.33	0.21	0.00
15.0	15	3.19	0.09	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.0	20	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.49: Persistenza del Vento – Giugno – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Giugno						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	46.21	89.73	87.07	85.07	80.60	75.52	68.85	59.72
10.0	10	143.34	96.92	96.53	96.36	95.68	95.03	94.07	91.26
15.0	15	618.62	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91
20.0	20	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
25.0	25	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Giugno						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	5.03	6.13	3.84	2.16	1.39	0.58	0.18	0.00
10.0	10	5.05	1.87	0.99	0.42	0.16	0.16	0.16	0.00
15.0	15	4.14	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.0	20	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.50: Persistenza del Vento – Luglio – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Luglio						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	48.69	88.89	86.85	85.40	80.76	77.03	71.64	59.44
10.0	10	150.49	96.63	96.33	95.85	95.71	94.80	94.11	90.71
15.0	15	581.18	99.90	99.90	99.90	99.90	99.70	99.57	99.38
20.0	20	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
25.0	25	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Luglio						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	5.79	7.32	5.10	3.36	2.28	0.99	0.63	0.26
10.0	10	5.91	2.30	1.29	0.74	0.55	0.37	0.00	0.00
15.0	15	2.25	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.0	20	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.51: Persistenza del Vento – Agosto – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Agosto						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	48.72	88.04	85.96	83.74	80.24	76.42	71.80	64.40
10.0	10	131.60	96.29	95.76	95.37	94.83	93.81	92.42	90.59
15.0	15	570.52	99.87	99.85	99.85	99.85	99.85	99.85	99.49
20.0	20	727.07	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
25.0	25	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Agosto						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	6.19	8.06	5.25	3.67	2.49	1.37	0.64	0.00
10.0	10	5.44	2.39	1.36	0.76	0.50	0.12	0.00	0.00
15.0	15	3.31	0.08	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
20.0	20	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.52: Persistenza del Vento – Settembre – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Settembre						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	50.38	83.70	81.86	79.69	77.93	74.95	70.85	61.22
10.0	10	105.46	93.54	92.80	92.41	91.93	91.16	89.71	85.80
15.0	15	385.35	99.49	99.47	99.42	99.42	99.42	99.42	99.03
20.0	20	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
25.0	25	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Settembre						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	9.58	13.00	10.54	7.61	6.02	3.83	2.92	0.85
10.0	10	7.83	4.89	3.48	2.51	2.04	1.34	0.16	0.00
15.0	15	3.57	0.24	0.16	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
20.0	20	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.53: Persistenza del Vento – Ottobre – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Ottobre						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	37.20	72.26	69.90	67.79	65.55	61.39	55.34	44.45
10.0	10	69.46	86.74	85.50	84.41	83.34	80.72	78.52	71.50
15.0	15	259.12	98.71	98.55	98.46	98.33	98.14	97.63	96.45
20.0	20	695.26	99.97	99.97	99.97	99.97	99.97	99.97	99.81
25.0	25	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Ottobre						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	13.61	23.97	20.88	18.18	15.43	11.56	8.99	5.10
10.0	10	10.78	11.15	9.22	7.21	4.86	3.11	2.00	0.81
15.0	15	4.75	0.76	0.38	0.28	0.13	0.13	0.00	0.00
20.0	20	3.33	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.54: Persistenza del Vento – Novembre – Zona 2 e 3

SOTTO Soglia (m/s)	SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Novembre						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	39.25	70.35	68.69	66.82	63.72	59.93	55.47	45.76
10.0	10	66.12	83.11	82.16	81.67	80.55	77.07	74.00	66.42
15.0	15	178.36	97.09	96.90	96.61	96.55	96.16	95.21	92.94
20.0	20	594.94	99.93	99.93	99.93	99.93	99.93	99.93	99.93
25.0	25	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (m/s)	SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Novembre						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	15.55	26.37	23.73	20.33	18.02	14.25	10.45	6.24
10.0	10	13.41	14.88	12.50	10.38	8.63	5.99	3.07	1.30
15.0	15	6.33	1.91	1.49	0.93	0.74	0.12	0.00	0.00
20.0	20	2.56	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 6.55: Persistenza del Vento – Dicembre – Zona 2 e 3

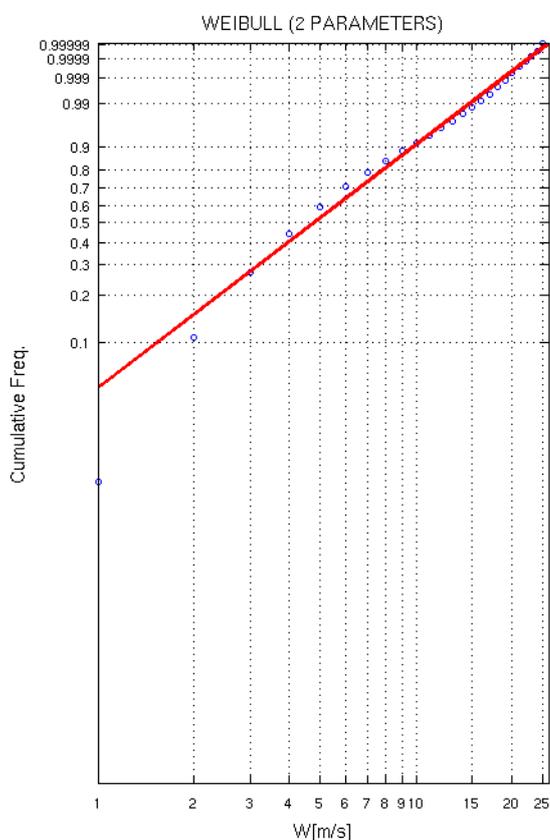
SOTTO Soglia (m/s)	SOTTO Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Dicembre						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	50.48	73.19	71.84	70.44	68.84	64.78	60.47	52.62
10.0	10	79.68	84.78	84.15	83.57	82.25	80.66	77.44	72.98
15.0	15	225.99	96.62	96.41	96.33	96.06	95.60	95.08	92.89
20.0	20	626.51	99.87	99.87	99.87	99.87	99.78	99.78	99.78
25.0	25	727.05	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99
SOPRA Soglia (m/s)	SOPRA Soglia (m/s)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Dicembre						
			Durata evento (ore)						
			6	12	18	24	36	48	72
7.5	7.5	18.05	24.49	22.29	19.99	18.06	13.94	11.63	7.61
10.0	10	14.80	13.58	12.19	10.65	9.06	7.22	4.80	2.84
15.0	15	10.65	2.83	2.30	1.94	1.74	1.05	0.20	0.00
20.0	20	5.00	0.10	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.0	25	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### 6.2.3 Condizioni estreme

La Tabella 6.56 riporta I valori estremi omnidirezionali della velocità del vento riferiti alla durata di 10 minuti e alla quota di 10 m sul livello medio del mare, espressi in m/s, ottenuti utilizzando l'intera serie di vento (i.e. Global Method) e la distribuzione di Weibull bi-parametrica (Figura 6.8), relativi ai periodi di ritorno di 1, 10, 50 e 100 anni.

**Tabella 6.56: Valori Estremi Omnidirezionali della Velocità del Vento (m/s) a 10 m di Quota sul Livello Medio del Mare per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 2 e 3**

Dir (°N)	Periodo di Ritorno (anni)			
	1	10	50	100
	W_10' (m/s)	W_10' (m/s)	W_10' (m/s)	W_10' (m/s)
OMNI	24.7	27.8	29.7	30.6



**Figura 6.8: Fitting dei Dati di Vento con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 2 e 3**

## 7 CARATTERIZZAZIONE DEL MOTO ONDOSO

Nel presente capitolo verranno descritte le condizioni tipiche ed estreme delle onde nella zona 1 (Offshore Bibione) e zona 2 (Rada di Monfalcone). Verranno inoltre presentate le tabelle delle persistenze annuali e mensili per le due aree.

Si sottolinea che nelle tabelle delle distribuzioni in frequenza le soglie di altezza d'onda devono essere considerate soglie superiori (Hs minori o uguali a 0.5 m, tra 0.5 e 1 m...) mentre per le tabelle delle eccedenze le soglie indicano il limite inferiore (Hs maggiore di 0.5 m, Hs maggiore di 1m ...).

Inoltre, nelle tabelle di distribuzione in frequenza le celle contenenti il valore “\*\*” indicano percentuali inferiori allo 0.01%.

### 7.1 ZONA 1 – OFFSHORE BIBIONE

#### 7.1.1 Condizioni tipiche

La Figura 7.1 (rosa annuale delle onde) e Tabella 7.1 riportano la distribuzione di frequenze di accadimento (%) annuali di altezza d'onda rispetto alla direzione di provenienza per il sito offshore Bibione. Il 57% circa degli eventi è caratterizzato da altezze d'onda inferiori o uguali a 0.5 m, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da altezze inferiori o al più uguali a 2 m, mentre la classe massima 5.5 m presenta delle frequenze di occorrenza minori di 0.01%. Le onde provengono principalmente da SE (Scirocco 45%) e da NE (Bora 22%). Le onde più alte provengono da 150°N.

La Tabella 7.2 e Tabella 7.3 mostrano rispettivamente la distribuzione delle frequenze percentuali di accadimento dell'altezza d'onda rispetto al periodo di picco e al periodo medio. Il 99% delle onde hanno periodi di picco inferiori ai 9 s, con le onde più alte caratterizzate da periodi massimi di 10 s. Il 99% delle onde ha periodi medi inferiori ai 7 s, con le onde più alte caratterizzate da periodi medi massimi di 8 s.

Le distribuzioni mensili delle onde vengono presentate in Tabella 7.4-Tabella 7.15 e in Figura 7.2 e Figura 7.3 (rose mensili delle onde). Le tabelle mostrano che tutti i mesi sono caratterizzati da onde provenienti sia da Scirocco che da Bora, cambiando leggermente le frequenze di occorrenza: da Marzo a Giugno le onde provenienti da NE si riducono in frequenza e intensità. Gli scatter mensili di altezza significativa vs periodo di picco (Tabella 7.16 - Tabella 7.27) e periodo medio (Tabella 7.28 - Tabella 7.39) vengono riportati nel seguito

Tabella 7.1: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Annuale – Zona 1

Dir [N]	Hs (m) - Annuale Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	0.82	0.08	0.02	0.01	0.01	*										0.94
30	2.98	0.95	0.39	0.17	0.11	0.04	0.01	*								4.65
60	9.04	5.00	3.02	2.09	1.39	0.94	0.59	0.29	0.02							22.38
90	4.30	1.94	1.10	0.61	0.30	0.12	0.07	0.04	*	*						8.49
120	3.89	1.30	0.54	0.18	0.09	0.08	0.02	0.01	*							6.13
150	13.91	6.16	2.70	1.42	0.80	0.47	0.34	0.36	0.15	0.05	0.02	*	*	*		26.39
180	11.16	3.82	1.67	0.80	0.45	0.26	0.15	0.14	0.04	0.01	*	*				18.51
210	7.40	0.73	0.31	0.15	0.07	0.04	0.01	0.01								8.71
240	2.14	0.12	0.02	*	*											2.28
270	0.60	0.03	0.01	*												0.64
300	0.39	0.02	*													0.42
330	0.43	0.02	0.01													0.46
TOT.	57.07	20.17	9.79	5.44	3.23	1.95	1.19	0.86	0.21	0.06	0.02	*	*	*		100.00

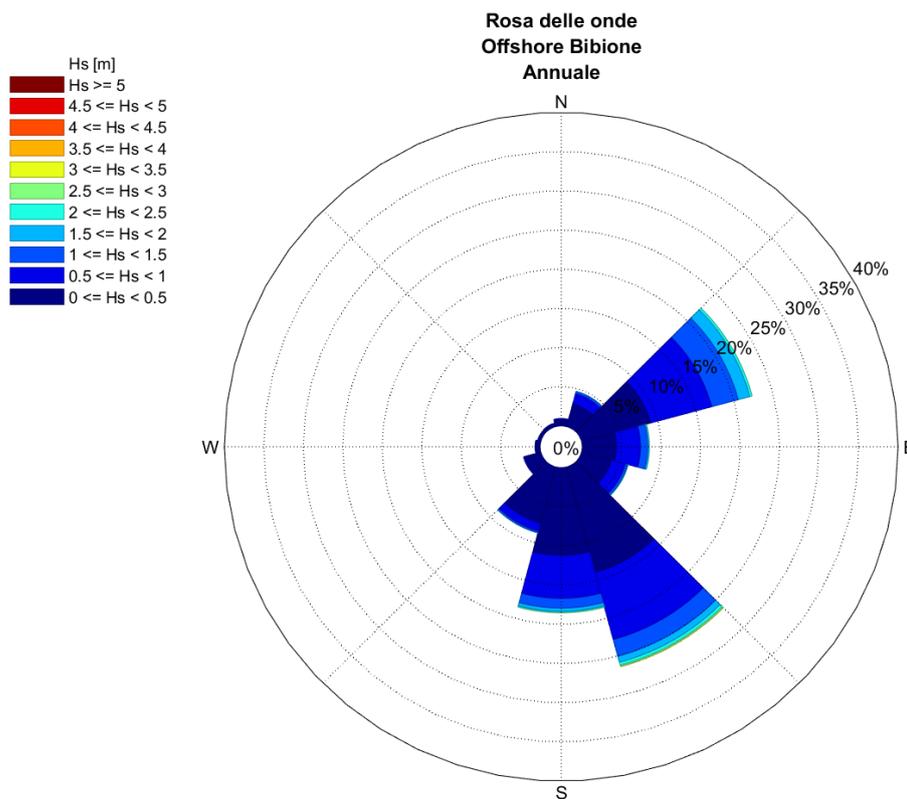


Figura 7.1: Rosa Annuale delle Onde – Zona 1

**Tabella 7.2: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Annuale – Zona 1**

Tp(s)	Hs (m) - Annuale Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	11.35	*														11.36
3	25.85	6.56	0.40	0.01												32.81
4	8.89	6.42	5.10	2.70	0.48	0.02										23.60
5	3.25	3.48	1.89	1.13	1.66	1.16	0.48	0.02								13.08
6	3.21	1.76	1.22	0.86	0.62	0.42	0.48	0.53	0.03	*						9.13
7	2.46	1.50	0.86	0.46	0.30	0.22	0.14	0.23	0.15	0.03	*					6.37
8	0.83	0.23	0.25	0.18	0.10	0.07	0.05	0.05	0.02	0.02	0.01	*				1.82
9	0.56	0.11	0.06	0.08	0.05	0.05	0.03	0.02	0.01	*	*	*	*			0.98
10	0.35	0.07	0.02	0.01	0.01	*	0.01	0.01	*	*	*	*	*	*		0.50
11	0.17	0.02	0.01	*		*	*	*	*							0.21
12	0.08	0.01	*													0.09
13	0.04	*														0.04
14	0.02	*														0.02
15	*															*
16																
>16.00																
TOT.	57.07	20.17	9.79	5.44	3.23	1.95	1.19	0.86	0.21	0.06	0.02	*	*	*		100.00

**Tabella 7.3: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Annuale – Zona 1**

Tm(s)	Hs (m) - Annuale Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	16.34	0.01														16.35
3	26.66	8.46	1.07	0.02												36.21
4	9.40	7.67	5.59	3.21	1.60	0.36	0.01									27.84
5	3.10	2.94	2.22	1.51	1.11	1.17	0.82	0.36	0.02							13.25
6	1.10	0.91	0.76	0.54	0.41	0.32	0.28	0.39	0.12	0.01	*					4.84
7	0.37	0.16	0.14	0.14	0.10	0.08	0.07	0.09	0.07	0.05	0.02	*	*			1.28
8	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	*	*	*	*	*		0.17
9	0.02	*			*	*	*									0.03
10	0.01															0.01
11	*	*														*
12	*															*
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	57.07	20.17	9.79	5.44	3.23	1.95	1.19	0.86	0.21	0.06	0.02	*	*	*		100.00

**Tabella 7.4: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Gennaio – Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Gennaio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	0.92	0.08	0.06	0.03	*											1.09
30	3.02	0.87	0.38	0.16	0.10	0.05	*									4.59
60	7.85	5.44	3.91	3.65	2.10	1.59	1.26	0.62								26.43
90	3.88	2.56	1.44	0.65	0.28	0.08	0.06	0.02								8.97
120	3.47	1.62	0.62	0.24	0.12	0.12	0.02	*								6.21
150	14.24	5.86	2.40	1.48	0.84	0.39	0.30	0.51	0.07	0.02	0.01					26.12
180	8.84	2.16	0.76	0.40	0.26	0.29	0.13	0.12	0.03	0.01						13.01
210	7.93	0.97	0.31	0.14	0.11	0.03	0.01	*								9.50
240	2.08	0.20	0.03	*	0.01											2.33
270	0.52	0.04		0.01												0.57
300	0.50	0.05	0.01													0.56
330	0.57	0.03	0.03													0.63
TOT.	53.81	19.88	9.96	6.76	3.82	2.54	1.80	1.28	0.10	0.03	0.01					100.00

**Tabella 7.5: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Febbraio – Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Febbraio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	0.69	0.07	0.01	0.01	0.01											0.80
30	1.87	0.51	0.37	0.06	0.04											2.86
60	6.93	5.47	4.10	2.37	2.22	1.82	1.24	1.17	0.13							25.46
90	4.41	2.00	1.36	0.77	0.54	0.16	0.19	0.11	0.02							9.56
120	4.44	1.36	0.61	0.33	0.18	0.21	0.02	0.02	0.02							7.17
150	14.40	5.68	2.52	1.27	0.96	0.60	0.36	0.29	0.16	0.03						26.27
180	10.51	3.25	1.44	0.54	0.32	0.22	0.13	0.16	0.05							16.62
210	6.81	0.76	0.18	0.05		0.03										7.83
240	2.04	0.15	0.06	0.01	0.01											2.27
270	0.42	0.02	0.03	0.04												0.51
300	0.35	0.05														0.40
330	0.24	0.01	0.01													0.26
TOT.	53.12	19.33	10.69	5.46	4.28	3.03	1.93	1.75	0.37	0.03						100.00

**Tabella 7.6: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Marzo – Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Marzo Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	0.30	0.15	0.02		0.01											0.48
30	1.00	0.68	0.48	0.23	0.14	0.05	*									2.58
60	4.96	3.96	3.03	1.96	1.36	1.12	0.63	0.58	0.03							17.65
90	3.97	2.25	1.85	0.95	0.38	0.20	0.11	0.09								9.79
120	4.19	1.58	0.79	0.30	0.13	0.09	0.05	*								7.12
150	18.14	7.69	3.23	1.86	0.82	0.54	0.44	0.42	0.14	0.03	0.01					33.31
180	10.59	4.45	1.72	1.02	0.53	0.40	0.24	0.16	0.06							19.18
210	5.68	0.56	0.19	0.14	0.12	0.07	0.02									6.79
240	1.74	0.18	*													1.92
270	0.53	0.05														0.58
300	0.28	0.04														0.32
330	0.22	0.05														0.27
TOT.	51.59	21.64	11.31	6.46	3.49	2.47	1.49	1.26	0.24	0.03	0.01					100.00

**Tabella 7.7: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Aprile – Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Aprile Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	0.26	0.07	*													0.34
30	1.78	1.07	0.55	0.17	0.07	*										3.65
60	5.57	3.57	2.09	1.09	0.80	0.24	0.19	0.12								13.67
90	3.38	1.73	0.84	0.47	0.31	0.12	0.01									6.86
120	3.60	1.36	0.56	0.11	0.08	0.05	0.01									5.76
150	15.52	8.66	4.56	2.32	1.24	0.68	0.42	0.35	0.13	0.04						33.91
180	12.98	5.94	2.80	1.38	0.49	0.25	0.07	0.06								23.97
210	7.16	0.83	0.27	0.20	0.05	0.05										8.56
240	1.91	0.16	0.02	*												2.10
270	0.55	0.05														0.60
300	0.33															0.33
330	0.25	0.01														0.26
TOT.	53.28	23.44	11.69	5.74	3.03	1.41	0.70	0.54	0.13	0.04						100.00

**Tabella 7.8: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Maggio - Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Maggio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	0.87	0.11	*	*	*											1.00
30	2.80	0.98	0.34	0.31	0.17	0.09	0.01									4.69
60	6.94	3.17	1.39	0.75	0.35	0.12	0.08	0.01								12.81
90	4.12	1.53	0.68	0.36	0.19	0.03	0.01	*	*							6.93
120	3.14	1.05	0.36	0.14	0.04	0.01										4.75
150	12.89	7.80	3.04	1.80	0.93	0.33	0.23	0.11	0.04	0.04						27.20
180	14.07	6.53	3.12	1.16	0.52	0.12	0.02	0.02								25.56
210	9.60	1.35	0.72	0.28	0.04	0.01	0.01									12.02
240	3.08	0.18														3.26
270	0.65	0.04														0.69
300	0.49	0.01														0.50
330	0.57	0.03														0.60
TOT.	59.22	22.78	9.65	4.81	2.24	0.72	0.36	0.14	0.04	0.04						100.00

**Tabella 7.9: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Giugno - Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Giugno Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	0.84	0.06	0.01													0.91
30	3.66	1.12	0.28	0.08	0.01	0.04	0.01									5.19
60	8.84	3.86	1.55	0.93	0.44	0.24	0.10	0.01								15.97
90	4.10	1.36	0.62	0.26	0.15	0.11										6.61
120	3.57	1.00	0.33	0.04	0.03											4.97
150	13.37	6.46	2.13	0.66	0.38	0.28	0.19	0.09	0.04							23.61
180	17.30	4.76	1.94	0.77	0.39	0.15	0.05	0.01								25.37
210	10.76	0.88	0.41	0.15	0.10	0.06	0.04									12.40
240	2.95	0.13														3.08
270	0.93	0.04	0.01													0.97
300	0.51	0.02														0.53
330	0.39	0.01														0.40
TOT.	67.23	19.69	7.28	2.89	1.50	0.88	0.38	0.10	0.04							100.00

**Tabella 7.10: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Luglio – Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Luglio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	1.10	0.07	0.02													1.19
30	4.47	1.36	0.35	0.10	0.12	0.01										6.42
60	12.38	4.74	2.11	1.25	0.62	0.28	0.02	*								21.41
90	4.56	1.38	0.62	0.19	0.09		0.01	0.01								6.85
120	3.87	0.83	0.20	0.03	*											4.94
150	11.95	4.17	1.54	0.50	0.15	0.02	0.01									18.34
180	16.63	4.70	1.47	0.40	0.14	0.04	0.03									23.43
210	9.96	0.75	0.29	0.19	0.09	0.03										11.31
240	3.92	0.04	*													3.96
270	1.14	0.02	*													1.16
300	0.46	0.01														0.47
330	0.48	0.02	*													0.51
TOT.	70.91	18.10	6.61	2.67	1.22	0.39	0.08	0.01								100.00

**Tabella 7.11: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Agosto – Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Agosto Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	1.47	0.11	0.02	0.03	0.01											1.66
30	4.75	1.57	0.28	0.20	0.10	0.05										6.95
60	16.16	6.43	2.67	1.36	0.63	0.13	0.04	0.01								27.44
90	5.71	1.59	0.58	0.19	0.08	0.01										8.18
120	4.28	0.93	0.18	0.01	0.01											5.41
150	12.04	3.74	1.02	0.43	0.22	0.08	*									17.54
180	11.58	2.97	1.08	0.43	0.16	0.05	0.03									16.30
210	9.96	0.30	0.15	0.08	0.06											10.55
240	3.37	0.03	0.02	0.01	0.01											3.44
270	1.25	0.02	0.03													1.31
300	0.53	*														0.53
330	0.64	0.02	0.01													0.67
TOT.	71.74	17.73	6.05	2.75	1.30	0.34	0.08	0.01								100.00

**Tabella 7.12: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Settembre – Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Settembre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	0.43	0.07	0.02	0.01	0.01											0.53
30	3.45	1.34	0.55	0.22	0.16	0.03										5.75
60	12.70	7.47	3.50	1.87	1.14	0.66	0.19	0.01								27.54
90	5.46	2.62	1.25	0.92	0.29	0.08	0.01									10.63
120	4.26	1.54	0.41	0.11	0.02	0.05										6.39
150	13.07	6.52	2.49	1.27	0.78	0.43	0.30	0.22	0.09							25.17
180	10.39	3.96	1.33	0.58	0.50	0.26	0.14	0.11	0.03							17.30
210	4.49	0.33	0.33	0.12	0.09	0.07	0.02	0.01								5.44
240	0.63	0.01		0.01												0.64
270	0.15	0.05	0.01													0.21
300	0.15	0.03														0.19
330	0.20	0.01														0.21
TOT.	55.38	23.96	9.90	5.09	2.99	1.58	0.64	0.34	0.12							100.00

**Tabella 7.13: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Ottobre – Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Ottobre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	0.84	0.03														0.87
30	2.49	0.62	0.30	0.22	0.08	0.04										3.75
60	10.94	6.49	4.14	3.45	1.75	1.03	0.34	0.12								28.25
90	4.51	1.86	1.63	0.80	0.41	0.15	0.05	0.07								9.48
120	4.18	1.04	0.78	0.25	0.09	0.03	0.02	0.06								6.46
150	15.07	6.05	3.03	1.58	1.07	0.72	0.60	0.91	0.22	0.08	0.03	0.01	0.01	0.01		29.41
180	8.01	3.03	1.80	1.19	0.61	0.34	0.30	0.36	0.04	0.01	0.01					15.71
210	3.09	0.45	0.32	0.20	0.03	0.04	0.03	0.07								4.25
240	0.80	0.05	*													0.86
270	0.17	0.03	0.01													0.21
300	0.23	0.01														0.25
330	0.50	0.01														0.51
TOT.	50.84	19.68	12.00	7.69	4.03	2.36	1.35	1.60	0.27	0.09	0.05	0.01	0.01	0.01		100.00

**Tabella 7.14: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Novembre – Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Novembre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	0.76	0.08	0.05		0.02											0.91
30	2.54	0.65	0.55	0.20	0.23	0.05	0.08	0.01								4.30
60	6.75	3.97	3.89	3.11	2.49	1.66	1.17	0.42								23.46
90	3.63	1.84	1.30	0.90	0.44	0.30	0.16	0.11		0.01						8.68
120	3.88	1.84	0.92	0.32	0.15	0.17	0.07	0.04	0.04							7.43
150	13.92	6.35	3.84	2.53	1.53	1.21	0.92	1.08	0.76	0.28	0.08	0.01	0.02			32.53
180	6.01	2.42	1.70	1.02	0.98	0.63	0.43	0.50	0.10	0.02	0.01	0.01				13.83
210	5.35	0.78	0.27	0.13	0.11	0.05	0.01									6.69
240	1.10	0.12	0.03	0.02												1.27
270	0.30	0.01	0.01													0.32
300	0.28	0.01														0.29
330	0.30	0.01														0.30
TOT.	44.82	18.06	12.56	8.22	5.95	4.06	2.84	2.16	0.91	0.30	0.08	0.02	0.02			100.00

**Tabella 7.15: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Dicembre – Zona 1**

Dir [N]	Hs (m) - Dicembre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	1.40	0.07	0.05	0.01	*	*										1.55
30	3.95	0.65	0.30	0.09	0.12	0.01	0.01									5.14
60	8.71	5.51	3.92	3.33	2.85	2.41	1.78	0.47	0.05							29.03
90	3.95	2.56	1.05	0.83	0.44	0.22	0.20	0.09	0.01							9.36
120	3.84	1.46	0.70	0.30	0.28	0.25	0.11	0.04								6.99
150	12.15	4.82	2.58	1.34	0.76	0.39	0.28	0.30	0.18	0.09	0.06	0.01				22.97
180	7.00	1.59	0.84	0.64	0.55	0.34	0.26	0.22	0.14	0.08	0.03	*				11.71
210	7.88	0.74	0.25	0.06	0.02	0.02	*									8.99
240	1.97	0.15	0.01													2.13
270	0.57	0.03														0.60
300	0.61	0.01	0.01													0.63
330	0.84	0.04	0.02													0.91
TOT.	52.88	17.64	9.74	6.61	5.03	3.66	2.64	1.13	0.39	0.17	0.09	0.01				100.00

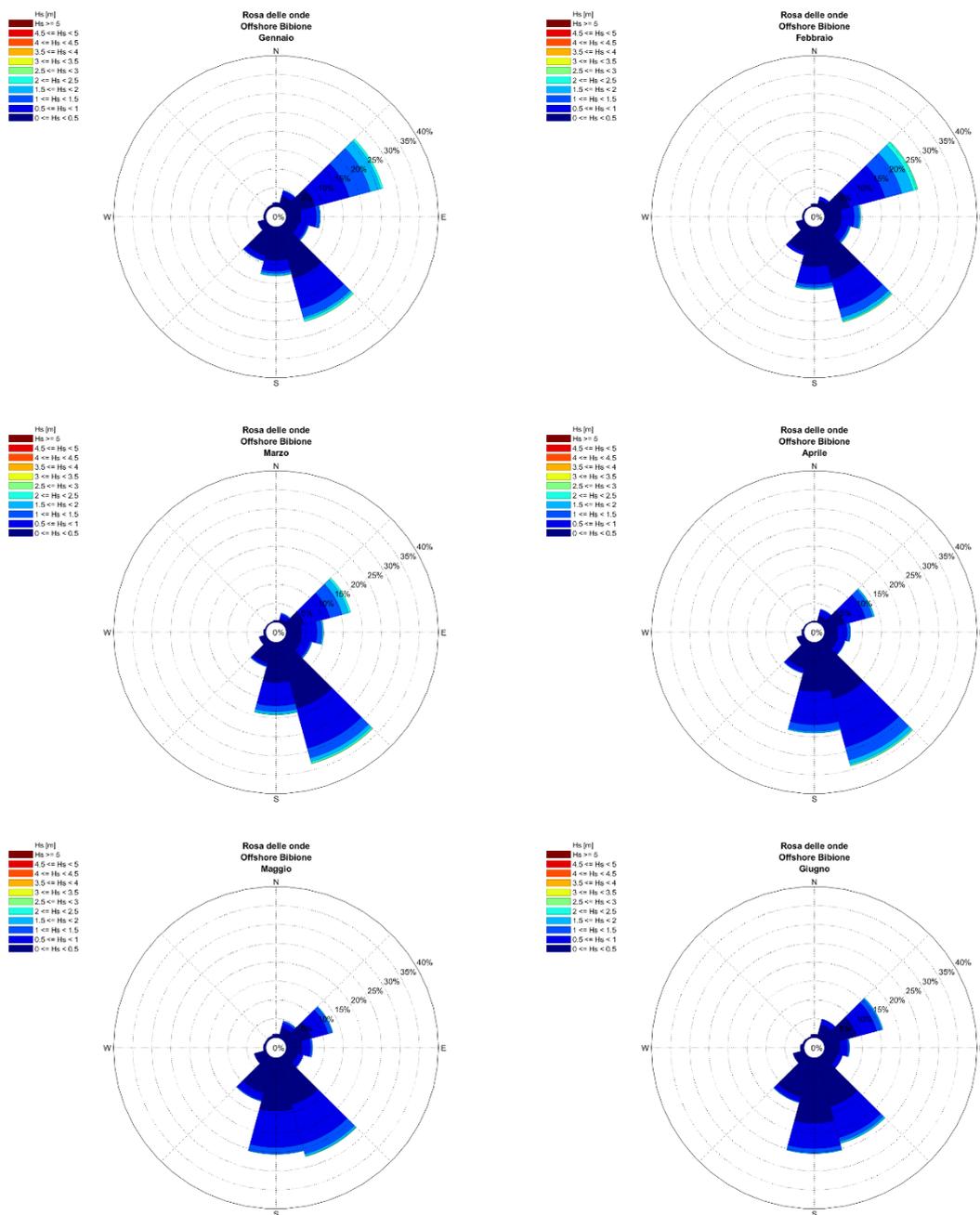


Figura 7.2: Rose Mensili delle Onde – Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno – Zona 1

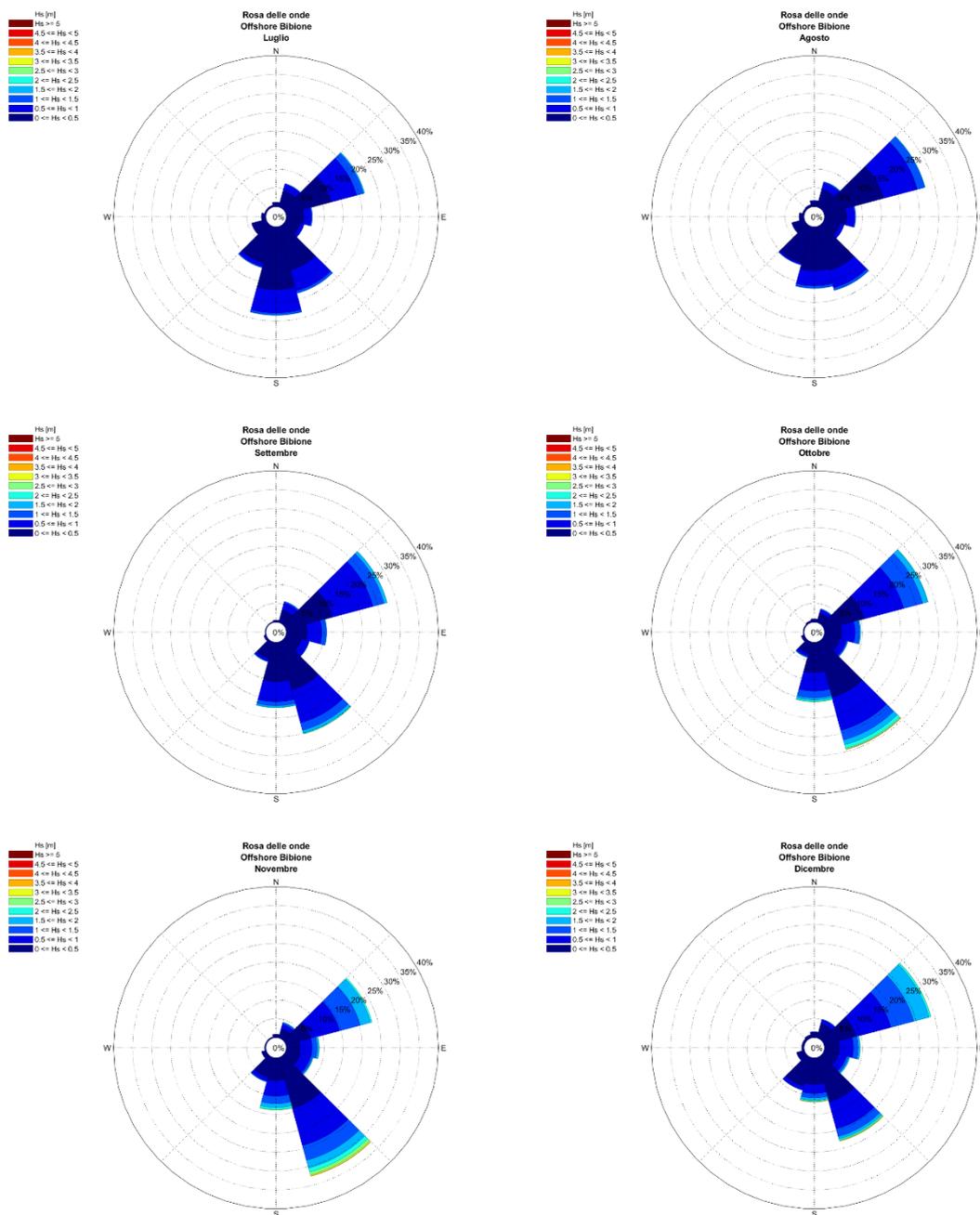


Figura 7.3: Rose Mensili delle Onde –Luglio Agosto, Settembre, Ottobre, Novembre, Dicembre – Zona 1

Tabella 7.16: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Gennaio – Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Gennaio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	9.77	*														9.78
3	21.51	6.19	0.45													28.16
4	7.20	5.07	5.42	4.03	0.47	0.01										22.19
5	3.67	3.04	1.08	0.92	2.13	1.75	0.77									13.35
6	3.85	2.16	1.20	0.80	0.57	0.39	0.80	0.93								10.70
7	4.05	2.25	1.12	0.69	0.53	0.35	0.22	0.28	0.07	0.01						9.59
8	1.58	0.58	0.47	0.24	0.11	0.03		0.03	0.02	0.01	*					3.07
9	1.10	0.40	0.15	0.09	0.02	0.01	0.01	0.03	*	*	*					1.83
10	0.50	0.11	0.06					0.01								0.68
11	0.35	0.05	*													0.40
12	0.18	0.01														0.19
13	0.05	*														0.05
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	53.81	19.88	9.96	6.76	3.82	2.54	1.80	1.28	0.10	0.03	0.01					100.00

Tabella 7.17: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Febbraio – Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Febbraio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	8.73	0.01														8.74
3	22.61	5.92	0.37	0.01												28.91
4	7.50	5.24	5.86	2.86	0.72	0.03										22.21
5	3.11	3.50	1.72	1.05	2.34	1.99	1.00	0.05								14.77
6	3.08	1.83	1.42	0.68	0.46	0.38	0.61	1.43	0.14							10.03
7	4.05	1.90	0.74	0.40	0.48	0.28	0.12	0.12	0.11	0.01						8.21
8	1.55	0.48	0.35	0.22	0.14	0.22	0.13	0.09	0.06	0.02						3.25
9	0.85	0.22	0.12	0.14	0.12	0.12	0.05	0.02	0.04	0.01						1.66
10	0.74	0.13	0.08	0.06	0.02	0.01	0.02	0.04	0.01							1.11
11	0.53	0.09	0.04	0.04					0.02							0.72
12	0.21	0.01														0.21
13	0.11	0.02														0.13
14	0.03															0.03
15	0.03															0.03
16																
>16.00																
TOT.	53.12	19.33	10.69	5.46	4.28	3.03	1.93	1.75	0.37	0.03						100.00

Tabella 7.18: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Marzo – Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Marzo Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	7.35	*														7.36
3	21.77	5.88	0.41	*												28.07
4	8.58	6.83	6.01	3.05	0.54	*										25.01
5	3.54	4.18	1.75	1.37	1.79	1.51	0.59	0.03								14.75
6	3.64	1.55	1.41	1.07	0.66	0.54	0.56	0.88	0.03							10.34
7	3.36	2.49	1.27	0.47	0.21	0.23	0.14	0.15	0.13	0.02	0.01					8.49
8	1.26	0.24	0.33	0.28	0.18	0.12	0.12	0.14	0.03	0.01						2.71
9	0.95	0.24	0.10	0.16	0.09	0.05	0.04	0.03	0.03							1.70
10	0.60	0.18	0.03	0.04	0.03	0.01	0.04	0.02								0.97
11	0.22	0.04														0.26
12	0.17															0.17
13	0.11															0.11
14	0.04	0.01														0.05
15	0.01															0.01
16																
>16.00																
TOT.	51.59	21.64	11.31	6.46	3.49	2.47	1.49	1.26	0.24	0.03	0.01					100.00

Tabella 7.19: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Aprile – Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Aprile Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	6.92															6.92
3	24.84	6.43	0.47													31.74
4	9.45	8.02	5.08	1.88	0.49	0.03										24.97
5	4.12	4.21	2.89	1.88	1.27	0.44	0.15	*								14.98
6	3.17	2.29	1.58	1.22	0.81	0.67	0.37	0.31								10.41
7	2.73	1.98	1.38	0.55	0.28	0.16	0.10	0.13	0.11	0.02						7.46
8	0.93	0.32	0.18	0.14	0.14	0.08	0.05	0.03	*	0.01						1.91
9	0.74	0.07	0.06	0.05	0.03	0.02	0.02	0.05	0.01							1.07
10	0.26	0.11	0.02	0.01												0.40
11	0.06	*	0.01													0.08
12	0.03	*														0.04
13	0.01															0.01
14	*															*
15																
16																
>16.00																
TOT.	53.28	23.44	11.69	5.74	3.03	1.41	0.70	0.54	0.13	0.04						100.00

Tabella 7.20: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Maggio - Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Maggio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	10.17															
3	30.38	6.60	0.47	*												
4	10.88	8.96	4.29	1.59	0.36											
5	3.21	3.90	3.16	1.75	1.09	0.38	0.09	*								
6	2.72	1.89	0.92	0.68	0.48	0.21	0.16	0.07	*							
7	1.36	1.39	0.74	0.65	0.26	0.10	0.07	0.07	0.03	0.02						
8	0.32	0.03	0.06	0.13	0.06	0.02	0.04		*	0.02						
9	0.12	0.01														
10	0.04															
11	0.01															
12	0.02															
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	59.22	22.78	9.65	4.81	2.24	0.72	0.36	0.14	0.04	0.04						100.00

Tabella 7.21: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Giugno - Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Giugno Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	14.25	0.01														
3	33.06	6.36	0.34	0.01												
4	13.92	7.95	3.80	1.40	0.24	0.01										
5	2.76	3.82	2.46	0.92	0.65	0.47	0.11									
6	2.17	1.11	0.55	0.49	0.49	0.24	0.18	0.06	0.01							
7	0.90	0.44	0.14	0.08	0.12	0.12	0.08	0.03	0.04							
8	0.07	0.01				0.01										
9	0.03					0.02	0.01									
10	0.05															
11	0.02					0.01	0.01	0.01								
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	67.23	19.69	7.28	2.89	1.50	0.88	0.38	0.10	0.04							100.00

Tabella 7.22: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Luglio – Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Luglio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	17.52	*														17.52
3	35.08	6.87	0.37	*												42.32
4	12.17	7.06	3.60	1.51	0.35	*										24.70
5	3.01	3.46	1.92	0.71	0.74	0.32	0.02									10.19
6	2.07	0.51	0.64	0.41	0.14	0.06	0.05	0.01								3.90
7	0.87	0.18	0.07	0.03												1.15
8	0.19		0.01													0.20
9	0.02															0.02
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	70.91	18.10	6.61	2.67	1.22	0.39	0.08	0.01								100.00

Tabella 7.23: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Agosto – Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Agosto Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	19.80	0.01														19.81
3	36.51	7.85	0.36	*												44.73
4	9.71	6.21	3.96	1.77	0.30											21.95
5	2.75	2.63	1.24	0.60	0.75	0.23	0.04									8.24
6	2.07	0.81	0.41	0.32	0.20	0.09	0.04	0.01								3.97
7	0.77	0.21	0.07	0.05	0.04	0.01										1.16
8	0.08			*	*											0.09
9	0.03															0.03
10	*															*
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	71.74	17.73	6.05	2.75	1.30	0.34	0.08	0.01								100.00

Tabella 7.24: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Settembre - Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Settembre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	11.46															
3	26.59	9.43	0.39	0.01												
4	8.00	7.46	5.83	2.79	0.40	0.01										
5	2.97	4.26	2.04	0.97	1.50	0.84	0.16									
6	3.79	1.84	1.11	0.94	0.80	0.51	0.34	0.20								
7	1.48	0.83	0.45	0.30	0.24	0.20	0.12	0.14	0.12							
8	0.41	0.13	0.07	0.07	0.04	0.02	0.01									
9	0.27	0.01	0.01	0.02												
10	0.23															
11	0.14															
12	0.02															
13	0.01															
14	0.02															
15																
16																
>16.00																
TOT.	55.38	23.96	9.90	5.09	2.99	1.58	0.64	0.34	0.12							100.00

Tabella 7.25: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Ottobre - Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Ottobre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	10.85															
3	21.39	6.81	0.34													
4	7.73	6.07	6.63	4.21	0.54	0.03										
5	2.89	3.19	2.14	1.37	2.08	1.30	0.29	0.02								
6	4.06	2.02	1.66	1.21	0.80	0.63	0.74	0.84	0.02							
7	2.29	1.43	1.02	0.69	0.42	0.31	0.24	0.66	0.21	0.05	0.01					
8	0.65	0.07	0.21	0.21	0.18	0.08	0.06	0.06	0.03	0.03	0.02					
9	0.42	0.05			*	*	0.01	0.01				*	*	*		
10	0.36	0.03	0.01									*	*	0.01	0.01	
11	0.10															
12	0.05	*														
13	0.03															
14	*															
15																
16																
>16.00																
TOT.	50.84	19.68	12.00	7.69	4.03	2.36	1.35	1.60	0.27	0.09	0.05	0.01	0.01	0.01		100.00

Tabella 7.26: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Novembre – Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Novembre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	8.08															8.08
3	15.99	4.54	0.44	0.01												20.98
4	5.83	3.99	5.52	3.63	0.76	0.04										19.77
5	3.47	3.47	1.33	1.20	2.72	2.07	1.02	0.07								15.35
6	4.04	2.96	2.24	1.49	1.31	0.93	1.15	0.93	0.02	0.01						15.08
7	3.99	2.37	2.04	1.11	0.75	0.60	0.40	0.87	0.76	0.17	0.01					13.06
8	1.53	0.30	0.79	0.61	0.21	0.21	0.15	0.17	0.05	0.11	0.07	0.01				4.21
9	0.87	0.15	0.17	0.14	0.18	0.22	0.10	0.10	0.05	0.01	0.01	0.01	0.02			2.02
10	0.63	0.17	0.01	0.03	0.03	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01						0.94
11	0.24	0.07	0.01													0.32
12	0.10	0.05	0.01													0.16
13	0.04	0.01														0.04
14	0.01															0.01
15																
16																
>16.00																
TOT.	44.82	18.06	12.56	8.22	5.95	4.06	2.84	2.16	0.91	0.30	0.08	0.02	0.02			100.00

Tabella 7.27: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Dicembre – Zona 1

Tp(s)	Hs (m) - Dicembre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	11.43	*														11.43
3	20.40	5.87	0.33	0.01												26.61
4	5.61	4.12	5.15	3.64	0.64	0.02										19.17
5	3.50	2.13	0.88	0.83	2.94	2.66	1.52	0.04								14.49
6	3.88	2.17	1.52	1.05	0.73	0.42	0.71	0.70	0.09							11.26
7	3.70	2.44	1.22	0.51	0.33	0.32	0.22	0.24	0.25	0.10	0.02					9.38
8	1.41	0.55	0.52	0.24	0.17	0.09	0.07	0.03	0.03	0.04	0.05	0.01				3.22
9	1.34	0.16	0.11	0.33	0.19	0.11	0.07	0.04	0.01	0.03	0.02					2.43
10	0.81	0.16		0.01	0.02	0.01	0.02	0.06								1.11
11	0.34	0.02				0.01	0.02	0.01								0.41
12	0.22	0.02														0.25
13	0.14															0.14
14	0.08															0.08
15	*															*
16																
>16.00																
TOT.	52.88	17.64	9.74	6.61	5.03	3.66	2.64	1.13	0.39	0.17	0.09	0.01				100.00

Tabella 7.28: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Gennaio – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Gennaio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	12.87															
3	22.48	7.55	0.92	0.02												
4	10.67	6.42	5.55	4.33	2.12	0.41	*									
5	4.69	3.82	2.27	1.47	1.01	1.72	1.43	0.72								
6	2.16	1.67	0.92	0.71	0.59	0.36	0.36	0.46	0.06	0.01						
7	0.68	0.33	0.30	0.21	0.11	0.05	0.01	0.07	0.03	0.01	0.01					
8	0.25	0.07	0.01	0.02				0.03	0.01	0.01						
9	0.01	0.01														
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	53.81	19.88	9.96	6.76	3.82	2.54	1.80	1.28	0.10	0.03	0.01					100.00

Tabella 7.29: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Febbraio – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Febbraio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	11.90	0.01														
3	23.57	6.81	1.04	0.03												
4	9.98	7.03	6.03	3.31	2.29	0.58										
5	4.47	3.98	2.75	1.34	1.30	1.78	1.52	1.27	0.13							
6	2.00	1.09	0.63	0.47	0.45	0.47	0.25	0.34	0.12	0.01						
7	0.87	0.40	0.19	0.23	0.20	0.18	0.14	0.13	0.11	0.02						
8	0.16	0.03	0.05	0.08	0.05	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01						
9	0.15															
10	0.01															
11	0.01															
12	0.01															
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	53.12	19.33	10.69	5.46	4.28	3.03	1.93	1.75	0.37	0.03						100.00

Tabella 7.30: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Marzo – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Marzo Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	9.99	*														9.99
3	23.91	7.41	1.08	*												32.40
4	10.66	9.11	6.37	3.51	1.62	0.50	0.02									31.80
5	4.60	3.32	2.49	2.09	1.31	1.49	0.93	0.66	0.03							16.92
6	1.59	1.34	1.13	0.71	0.43	0.40	0.39	0.37	0.09	0.01						6.48
7	0.61	0.43	0.24	0.14	0.12	0.06	0.13	0.19	0.09	0.02	0.01					2.04
8	0.17	*		*	0.01		0.02	0.03	0.02							0.27
9	0.01	0.01			*	0.01	*									0.04
10	0.04															0.04
11		*														*
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	51.59	21.64	11.31	6.46	3.49	2.47	1.49	1.26	0.24	0.03	0.01					100.00

Tabella 7.31: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Aprile – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Aprile Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	10.22															10.22
3	27.43	8.56	1.12	0.01												37.13
4	10.80	9.98	6.34	2.80	1.09	0.13	*									31.14
5	3.41	3.52	2.89	2.11	1.43	0.94	0.37	0.17								14.85
6	1.13	1.26	1.15	0.58	0.42	0.24	0.22	0.26	0.10							5.37
7	0.27	0.11	0.19	0.24	0.06	0.09	0.10	0.03	0.01	0.04						1.16
8	0.02				0.03	*		0.07	0.01							0.13
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	53.28	23.44	11.69	5.74	3.03	1.41	0.70	0.54	0.13	0.04						100.00

Tabella 7.32: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Maggio – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Maggio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	16.75	0.01														
3	30.93	9.10	0.99	0.03												
4	9.63	10.17	5.99	2.42	0.75	0.16	0.02									
5	1.74	2.86	2.11	1.75	1.13	0.39	0.21	0.03	*							
6	0.16	0.62	0.50	0.53	0.31	0.14	0.08	0.08	0.02							
7		0.03	0.06	0.07	0.05	0.01	0.04	0.03	0.02	0.04						
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	59.22	22.78	9.65	4.81	2.24	0.72	0.36	0.14	0.04	0.04						100.00

Tabella 7.33: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Giugno – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Giugno Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	22.26	0.01														
3	34.44	9.34	1.01	0.02												
4	9.49	8.26	4.56	1.83	0.63	0.23	0.01									
5	0.94	1.84	1.56	0.94	0.69	0.45	0.24	0.03								
6	0.10	0.25	0.15	0.11	0.15	0.15	0.12	0.06	0.04							
7					0.03	0.04	0.01	0.01								
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	67.23	19.69	7.28	2.89	1.50	0.88	0.38	0.10	0.04							100.00

Tabella 7.34: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Luglio – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Luglio Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	28.24	0.01														
3	33.83	9.58	1.04	0.02												
4	7.47	7.59	4.22	1.84	0.83	0.21										
5	1.09	0.84	1.27	0.78	0.38	0.17	0.08	0.01								
6	0.20	0.07	0.08	0.03	0.01	0.01										
7	0.09															
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	70.91	18.10	6.61	2.67	1.22	0.39	0.08	0.01								100.00

Tabella 7.35: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Agosto – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Agosto Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	30.66	0.03														
3	33.11	10.65	1.34	0.03												
4	6.85	6.00	3.80	2.09	0.86	0.16	*									
5	1.04	0.93	0.87	0.56	0.35	0.15	0.07	0.01								
6	0.07	0.08	0.04	0.07	0.08	0.02	*									
7		0.03														
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	71.74	17.73	6.05	2.75	1.30	0.34	0.08	0.01								100.00

Tabella 7.36: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Settembre – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Settembre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	16.40															
3	27.41	12.05	1.59													
4	8.28	8.81	5.85	3.28	1.50	0.30										
5	2.54	2.65	2.10	1.49	1.15	1.04	0.41	0.05								
6	0.55	0.46	0.32	0.27	0.27	0.18	0.22	0.27	0.10							
7	0.16		0.04	0.05	0.07	0.05	0.02	0.02	0.02							
8	0.03															
9	0.02															
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	55.38	23.96	9.90	5.09	2.99	1.58	0.64	0.34	0.12							100.00

Tabella 7.37: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Ottobre – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Ottobre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	13.44															
3	23.54	8.88	1.04													
4	9.04	6.69	7.31	4.98	2.03	0.36										
5	3.34	3.12	2.68	1.87	1.31	1.45	0.78	0.31								
6	1.10	0.97	0.91	0.75	0.56	0.47	0.48	1.15	0.19	0.01						
7	0.29	0.03	0.06	0.09	0.13	0.08	0.09	0.13	0.07	0.08	0.03	*				
8	0.05										0.01	*	0.01	0.01		
9	0.02															
10	0.02															
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	50.84	19.68	12.00	7.69	4.03	2.36	1.35	1.60	0.27	0.09	0.05	0.01	0.01	0.01		100.00

Tabella 7.38: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Novembre – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Novembre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	9.79															
3	17.44	5.24	0.88	0.01												
4	10.23	6.13	5.95	4.12	2.65	0.68	0.01									
5	4.50	4.96	3.41	2.23	1.94	2.12	1.82	0.52								
6	2.09	1.52	2.05	1.47	1.11	0.88	0.79	1.23	0.46	0.05	0.01					
7	0.67	0.17	0.26	0.39	0.21	0.31	0.19	0.37	0.43	0.24	0.07	0.01	0.01			
8	0.05	0.02	0.01	0.01	0.04	0.06	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01			
9	0.05	0.01														
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	44.82	18.06	12.56	8.22	5.95	4.06	2.84	2.16	0.91	0.30	0.08	0.02	0.02			100.00

Tabella 7.39: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Dicembre – Zona 1

Tm(s)	Hs (m) - Dicembre Offshore Bibione															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	13.66															
3	21.73	6.40	0.87	0.01												
4	9.59	5.76	5.06	4.05	2.88	0.59	0.01									
5	4.80	3.50	2.33	1.45	1.33	2.37	2.04	0.55	0.04							
6	2.08	1.54	1.19	0.78	0.60	0.56	0.45	0.42	0.24	0.03						
7	0.77	0.42	0.28	0.26	0.17	0.09	0.11	0.11	0.10	0.12	0.09	0.01				
8	0.13	0.02		0.05	0.04	0.05	0.03	0.04	0.01	0.02						
9	0.05															
10	0.04															
11	0.02															
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	52.88	17.64	9.74	6.61	5.03	3.66	2.64	1.13	0.39	0.17	0.09	0.01				100.00

Le frequenze di eccedenza annuali e mensili degli eventi associati a determinate soglie vengono riportate in Tabella 7.40 (come percentuale). La tabella mostra che, per esempio, onde con altezza maggiori di 1.5 m si verificano circa l'4% dell'anno, (cioè per una durata di circa 15 giorni all'anno), e per circa il 10% del mese di novembre (cioè per circa 3 giorni al mese).

**Tabella 7.40: Frequenze di Eccedenza delle Onde sopra Soglia (%) – Zona 1**

Periodo	Frequenze di Eccedenza dell'Onda (m) (%)												
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Annuale	42.93	22.75	12.96	7.53	4.29	2.35	1.16	0.30	0.09	0.03	0.01	0.01	0.01
Gennaio	46.19	26.32	16.35	9.59	5.77	3.23	1.42	0.14	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00
Febbraio	46.88	27.54	16.85	11.39	7.11	4.08	2.15	0.40	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Marzo	48.41	26.77	15.45	9.00	5.50	3.03	1.54	0.28	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00
Aprile	46.72	23.28	11.59	5.84	2.81	1.40	0.70	0.17	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Maggio	40.78	18.00	8.35	3.54	1.30	0.58	0.23	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Giugno	32.77	13.08	5.79	2.90	1.40	0.52	0.14	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Luglio	29.09	10.99	4.38	1.71	0.49	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agosto	28.26	10.53	4.48	1.73	0.43	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Settembre	44.62	20.66	10.76	5.67	2.69	1.11	0.46	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ottobre	49.16	29.49	17.48	9.79	5.76	3.40	2.05	0.45	0.18	0.09	0.04	0.03	0.01
Novembre	55.18	37.12	24.56	16.34	10.39	6.33	3.49	1.33	0.42	0.12	0.04	0.02	0.00
Dicembre	47.12	29.48	19.74	13.13	8.10	4.45	1.80	0.67	0.28	0.11	0.01	0.00	0.00

## 7.1.2 Persistenze

Le tabelle annuali e mensili di persistenza delle onde al di sotto e al di sopra delle soglie selezionate sono riportate in questo paragrafo (Tabella 7.41-Tabella 7.53) al fine di dare indicazioni sulle condizioni di operabilità. Vengono presentate per ogni periodo (annuale e mensili) due tabelle (una che indica la percentuale di occorrenza delle finestre operative sotto e una la percentuale di occorrenza delle finestre operative sopra le soglie).

Come finestra operativa, si intende un intervallo di tempo durante il quale la variabile considerata rimane sempre sotto o sopra ogni soglia considerata. Il software per ogni soglia suddivide le serie temporali in due serie temporali, una superiore e una inferiore, fornendo l'elenco di tutte le finestre operative che si verificano nell'intervallo di tempo selezionato (cioè la durata annuale o quella del singolo mese). Quindi il software calcola la media di tutte le finestre operative per ogni soglia.

Ad esempio (Tabella 7.41), le finestre operative con onde al di sotto di 2 m, considerando tutto l'anno, durano in media circa 771 ore. I mesi con la maggiore durata media dell'onda sotto i 2 m di finestra operativa sono luglio e agosto, con durata dell'onda inferiore alla soglia in media di circa 717 ore, mentre il mese con la media più bassa è novembre, con finestre operative delle onde inferiori a 2 m della durata di circa 208 ore.

Si può osservare dalle tabelle di persistenza al di sotto della soglia che durante l'anno le finestre operative di almeno 6 ore in cui le onde siano inferiori a 2 m si verificano il 98.8% dell'anno, mentre si verificano circa il 99.99% a luglio e agosto e il 96% a novembre.

Le finestre operative delle onde superiori a 2 m, considerando tutto l'anno, durano in media circa 9 ore. Il mese con la maggiore durata media delle onde superiori a 2 m di finestra operativa è novembre, con finestre operative dell'onda superiore a 2 m che durano in media circa 10 ore, mentre il mese con la minore durata media dell'onda superiore a 2 m di finestra operativa è agosto, con finestre operative dell'onda superiori a 2 m della durata media di circa 2 ore.

Dalle tabelle di persistenza sopra soglia si può osservare che finestre operative di almeno 24 ore in cui le onde siano superiori a 2 m si verificano lo 0.26% dell'anno, mentre si verificano circa lo 0.71% a novembre e mai ad agosto.

Tabella 7.41: Persistenza delle Onde – Annuale – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Annuale						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	35.92	56.08	53.71	51.23	48.92	44.59	39.46	31.05
0.75	66.56	76.63	75.42	74.03	72.66	69.81	66.47	59.77
1	107.26	86.69	86.04	85.40	84.59	83.12	81.04	76.43
1.25	168.10	92.27	91.94	91.57	91.09	90.22	89.16	86.84
1.5	271.54	95.58	95.40	95.27	95.06	94.61	94.19	92.80
1.75	422.83	97.58	97.46	97.40	97.29	96.94	96.72	95.84
2	771.18	98.80	98.72	98.69	98.66	98.51	98.38	98.08
2.5	2260.21	99.69	99.68	99.67	99.65	99.63	99.57	99.55
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Annuale						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	27.02	41.73	39.17	36.22	33.76	29.83	25.43	18.24
0.75	19.60	21.79	19.73	17.59	15.59	12.17	9.30	4.70
1	15.97	12.20	10.64	9.07	7.54	5.25	3.72	1.57
1.25	13.68	6.95	5.89	4.73	3.84	2.42	1.59	0.84
1.5	12.18	3.92	3.19	2.45	1.89	1.16	0.77	0.30
1.75	10.18	2.08	1.60	1.17	0.86	0.42	0.22	0.03
2	9.08	1.00	0.73	0.45	0.26	0.09	0.02	0.00
2.5	6.93	0.24	0.13	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.42: Persistenza delle Onde – Gennaio – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Gennaio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	35.14	52.98	50.42	48.36	45.32	41.16	36.63	29.16
0.75	60.20	73.04	71.97	70.93	69.29	65.41	61.11	51.96
1	80.67	83.13	82.29	81.71	81.16	79.43	75.20	66.86
1.25	127.26	90.23	89.85	89.43	89.32	87.54	85.24	82.01
1.5	190.58	94.11	93.92	93.70	93.51	92.89	92.16	89.52
1.75	216.76	96.59	96.44	96.44	96.35	96.10	95.12	93.48
2	360.26	98.55	98.45	98.45	98.45	98.30	98.30	97.53
2.5	650.06	99.87	99.83	99.83	99.83	99.83	99.83	99.83
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Gennaio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	30.35	45.09	43.32	41.14	38.53	33.94	28.81	23.28
0.75	22.74	25.41	23.74	21.80	19.82	16.14	13.02	5.54
1	17.56	15.45	14.05	12.31	10.28	7.43	5.36	1.81
1.25	16.00	9.04	7.74	6.45	5.98	3.79	2.31	1.26
1.5	15.20	5.46	4.47	3.85	2.87	1.62	1.22	0.36
1.75	10.03	2.86	2.23	1.86	1.18	0.79	0.57	0.00
2	9.87	1.25	1.03	0.54	0.45	0.00	0.00	0.00
2.5	5.80	0.10	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.43: Persistenza delle Onde – Febbraio – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Febbraio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	35.51	52.16	50.11	47.88	45.94	41.43	37.35	27.91
0.75	53.52	71.54	70.51	68.65	66.98	64.10	59.16	50.38
1	83.52	82.73	82.00	80.98	79.26	78.14	75.08	69.08
1.25	116.01	88.37	88.04	87.54	86.23	85.21	83.93	78.49
1.5	148.18	92.75	92.27	91.89	91.47	90.46	89.56	86.82
1.75	204.60	95.81	95.54	95.23	94.93	93.64	93.42	91.97
2	277.24	97.69	97.42	97.27	97.18	96.67	96.25	95.01
2.5	450.19	99.57	99.53	99.45	99.35	99.35	99.35	99.04
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Febbraio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	31.01	45.91	43.92	41.21	38.29	33.66	28.53	22.14
0.75	21.08	26.57	24.22	21.82	19.24	14.83	12.19	6.93
1	18.39	16.18	14.32	12.50	11.09	7.27	6.37	3.77
1.25	17.48	10.85	9.90	8.35	6.37	5.03	3.49	2.50
1.5	14.06	6.62	5.56	4.50	3.89	2.29	1.84	1.18
1.75	12.11	3.69	2.90	2.31	2.20	1.51	1.29	0.44
2	9.98	1.86	1.31	0.97	0.76	0.42	0.00	0.00
2.5	5.43	0.27	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.44: Persistenza delle Onde – Marzo – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Marzo						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	29.61	50.31	47.73	44.73	41.37	36.86	33.48	24.97
0.75	52.79	72.65	71.07	68.90	66.93	63.11	57.64	48.80
1	80.06	84.04	83.21	82.25	81.29	79.58	77.13	69.08
1.25	124.72	90.79	90.21	89.83	89.41	88.41	87.01	82.80
1.5	161.36	94.28	93.94	93.53	93.15	92.50	91.68	89.23
1.75	214.90	96.76	96.56	96.28	96.09	95.86	95.42	93.61
2	330.84	98.44	98.30	98.09	97.89	97.64	97.64	96.38
2.5	532.67	99.70	99.70	99.70	99.70	99.70	99.70	99.17
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Marzo						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	27.63	47.14	44.38	41.79	39.50	34.41	28.97	18.33
0.75	19.84	25.56	23.35	20.93	19.07	15.97	10.80	3.46
1	15.94	14.48	13.05	11.13	9.62	5.87	3.90	1.58
1.25	14.67	8.50	7.22	5.90	4.55	2.69	1.68	0.81
1.5	11.81	4.93	4.11	3.28	2.31	1.44	1.26	0.75
1.75	9.42	2.65	2.01	1.34	0.86	0.59	0.00	0.00
2	9.14	1.34	0.84	0.56	0.28	0.00	0.00	0.00
2.5	5.27	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.45: Persistenza delle Onde – Aprile – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Aprile						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	29.75	52.15	49.28	45.97	43.48	38.66	34.29	25.47
0.75	56.45	76.10	74.54	73.12	71.47	67.99	62.06	53.80
1	82.90	87.91	87.22	86.42	85.61	83.57	80.31	71.66
1.25	130.01	93.97	93.63	93.25	92.73	91.70	89.71	84.44
1.5	225.21	97.11	96.91	96.86	96.64	96.08	95.69	93.22
1.75	336.90	98.54	98.39	98.39	98.39	98.12	97.93	96.96
2	435.17	99.29	99.25	99.18	99.18	99.18	98.98	98.67
2.5	591.94	99.83	99.83	99.83	99.83	99.83	99.83	99.50
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Aprile						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	26.24	45.44	42.10	39.48	37.07	32.92	26.26	17.86
0.75	18.12	22.16	19.90	17.34	14.37	10.86	7.49	4.52
1	12.23	10.56	8.57	6.34	4.72	3.29	2.25	0.00
1.25	9.83	5.05	3.62	2.62	2.12	1.31	0.27	0.00
1.5	9.61	2.47	1.73	1.17	1.17	0.45	0.26	0.00
1.75	9.13	1.21	0.84	0.78	0.68	0.00	0.00	0.00
2	7.89	0.59	0.45	0.32	0.12	0.00	0.00	0.00
2.5	5.67	0.11	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.46: Persistenza delle Onde – Maggio – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Maggio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	30.76	58.12	55.04	51.10	48.43	44.33	37.74	26.38
0.75	62.12	81.33	79.85	78.10	76.33	72.72	70.02	63.28
1	104.90	91.32	90.60	90.00	89.30	86.89	85.51	81.40
1.25	164.70	96.27	95.93	95.46	95.06	94.34	93.80	91.64
1.5	311.53	98.65	98.48	98.41	98.41	98.41	97.65	96.88
1.75	431.46	99.38	99.38	99.38	99.29	99.13	98.92	98.68
2	593.83	99.75	99.75	99.75	99.75	99.75	99.75	99.75
2.5	650.44	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Maggio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	21.51	39.20	35.52	31.98	28.31	24.18	20.59	12.83
0.75	14.59	16.95	14.28	11.29	9.58	6.85	5.08	2.05
1	10.87	7.57	5.34	3.95	3.14	1.96	1.39	0.00
1.25	7.79	2.96	2.02	1.01	0.53	0.00	0.00	0.00
1.5	7.11	1.01	0.63	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	6.05	0.37	0.18	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
2	6.71	0.16	0.09	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	4.25	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.47: Persistenza delle Onde – Giugno – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Giugno						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	36.92	66.08	63.61	60.98	58.37	53.07	45.73	33.77
0.75	75.10	86.36	85.22	83.82	82.42	80.76	77.00	71.42
1	150.11	94.07	93.58	92.92	92.40	91.37	90.32	88.87
1.25	224.71	96.90	96.85	96.55	96.21	96.09	95.67	94.37
1.5	294.89	98.48	98.26	98.19	98.10	97.82	97.37	97.06
1.75	402.90	99.42	99.25	99.19	99.19	99.19	98.96	98.31
2	570.97	99.86	99.80	99.74	99.74	99.74	99.74	99.74
2.5	694.00	99.96	99.96	99.96	99.96	99.96	99.96	99.96
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Giugno						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	18.57	31.21	27.74	23.50	21.09	17.00	13.19	7.30
0.75	12.46	11.76	9.71	7.64	5.94	4.38	3.26	0.82
1	11.49	5.15	4.05	3.44	2.94	2.13	1.33	0.00
1.25	9.78	2.42	1.81	1.47	1.15	0.50	0.26	0.00
1.5	7.16	1.11	0.76	0.48	0.48	0.19	0.00	0.00
1.75	4.81	0.30	0.22	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.86	0.10	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	8.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.48: Persistenza delle Onde – Luglio – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Luglio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	39.13	69.67	67.43	64.20	62.20	58.79	52.25	41.87
0.75	81.64	88.53	87.45	86.18	85.21	83.69	80.83	74.93
1	152.44	95.46	94.90	94.61	93.99	92.79	91.95	89.90
1.25	246.80	98.18	98.06	97.78	97.60	97.32	96.35	96.02
1.5	416.46	99.51	99.45	99.31	99.20	99.20	98.97	98.97
1.75	627.16	99.91	99.91	99.91	99.80	99.67	99.67	99.67
2	717.32	99.99	99.99	99.99	99.99	99.85	99.85	99.85
2.5	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Luglio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	16.89	27.45	24.21	19.78	17.33	13.11	9.35	3.96
0.75	11.21	10.01	7.60	5.80	4.42	1.70	0.64	0.39
1	8.71	3.69	2.58	1.72	0.82	0.66	0.29	0.00
1.25	6.25	1.18	0.63	0.35	0.16	0.00	0.00	0.00
1.5	4.67	0.30	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	3.80	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.49: Persistenza delle Onde – Agosto – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Agosto						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	38.74	70.65	67.86	64.63	61.70	57.79	50.64	39.89
0.75	85.99	88.94	87.92	86.49	85.61	83.39	81.28	75.83
1	154.74	95.25	94.90	94.68	93.90	93.46	92.33	90.39
1.25	221.81	98.19	97.78	97.63	97.54	97.23	96.01	95.02
1.5	425.57	99.57	99.54	99.54	99.45	99.45	99.21	98.94
1.75	647.42	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91	99.61
2	717.36	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99
2.5	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Agosto						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	15.73	26.58	22.97	18.84	15.63	12.09	9.04	2.50
0.75	11.08	9.44	7.53	5.62	4.19	1.91	0.53	0.00
1	9.00	4.00	2.35	1.82	0.83	0.00	0.00	0.00
1.25	5.56	1.14	0.52	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
1.5	4.30	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	4.50	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.50: Persistenza delle Onde – Settembre – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Settembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	30.50	54.38	50.96	48.28	46.58	40.04	33.07	22.94
0.75	58.42	78.53	77.14	75.58	74.51	71.25	67.82	58.15
1	101.45	88.80	88.45	87.79	86.90	85.75	83.59	79.94
1.25	145.53	94.02	93.73	93.53	92.67	91.98	90.46	89.28
1.5	212.56	97.22	97.01	96.94	96.82	96.41	95.97	94.22
1.75	331.47	98.89	98.81	98.73	98.73	98.56	98.32	97.97
2	496.15	99.52	99.52	99.52	99.52	99.52	99.52	99.52
2.5	588.39	99.87	99.84	99.84	99.84	99.84	99.84	99.84
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Settembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	24.78	43.40	40.33	35.80	32.79	29.09	24.08	14.53
0.75	16.26	19.47	16.78	14.28	12.17	9.52	6.57	2.11
1	13.95	9.91	8.30	6.87	5.46	3.49	1.21	0.42
1.25	10.73	5.07	3.74	2.77	2.05	0.78	0.00	0.00
1.5	8.16	2.26	1.39	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00
1.75	6.72	0.86	0.55	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00
2	6.92	0.31	0.22	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	3.83	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.51: Persistenza delle Onde – Ottobre – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Ottobre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	32.84	49.94	47.79	45.11	42.26	36.57	31.29	24.37
0.75	53.86	69.81	68.47	66.91	65.44	61.39	56.93	47.12
1	74.33	82.04	80.83	80.03	78.52	77.01	74.71	65.24
1.25	110.49	89.97	89.36	88.42	87.44	86.07	85.02	80.05
1.5	176.93	94.03	93.78	93.51	93.21	92.06	91.63	89.11
1.75	218.04	96.44	96.24	96.04	95.82	94.72	94.31	93.37
2	265.91	97.90	97.58	97.39	97.39	96.90	96.33	95.66
2.5	526.26	99.55	99.50	99.42	99.31	99.31	98.70	98.70
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Ottobre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	31.86	48.26	46.02	43.17	41.41	37.48	32.85	25.13
0.75	23.60	28.81	26.73	24.45	22.19	17.23	13.22	6.64
1	16.64	16.58	14.51	12.77	10.11	5.67	4.80	2.16
1.25	13.33	9.13	7.90	5.86	3.91	2.37	2.19	1.37
1.5	13.30	5.36	4.52	3.05	2.03	1.42	1.02	0.48
1.75	10.33	3.07	2.27	1.56	1.06	0.18	0.00	0.00
2	8.22	1.73	1.23	0.46	0.26	0.00	0.00	0.00
2.5	6.92	0.34	0.19	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.52: Persistenza delle Onde – Novembre – Zona 1

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Novembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	36.61	44.08	42.44	40.90	38.59	34.47	30.02	23.37
0.75	47.02	62.19	60.61	59.28	56.47	52.13	48.07	37.87
1	61.62	74.99	74.02	72.67	71.09	67.23	61.70	53.76
1.25	82.14	83.26	82.66	81.77	80.82	78.15	74.94	67.81
1.5	100.70	89.19	88.84	88.63	87.77	86.37	84.49	78.15
1.75	140.08	93.56	93.16	93.02	92.59	91.35	90.34	83.56
2	208.47	96.40	96.24	96.09	95.86	95.08	94.41	91.71
2.5	355.22	98.64	98.60	98.60	98.51	98.18	97.27	96.69
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Novembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	44.33	54.42	53.59	51.89	50.23	46.04	41.37	32.43
0.75	27.97	36.27	34.70	32.91	30.12	24.57	19.50	10.46
1	20.76	23.77	22.17	19.21	16.46	11.57	7.08	4.06
1.25	17.22	15.63	13.84	11.80	9.94	6.40	4.32	1.03
1.5	13.28	9.70	8.26	6.17	4.71	2.85	1.54	0.00
1.75	11.39	5.82	4.74	3.38	2.22	0.93	0.29	0.00
2	10.27	3.17	2.24	1.54	0.71	0.45	0.26	0.00
2.5	8.90	1.13	0.82	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.53: Persistenza delle Onde – Dicembre – Zona 1

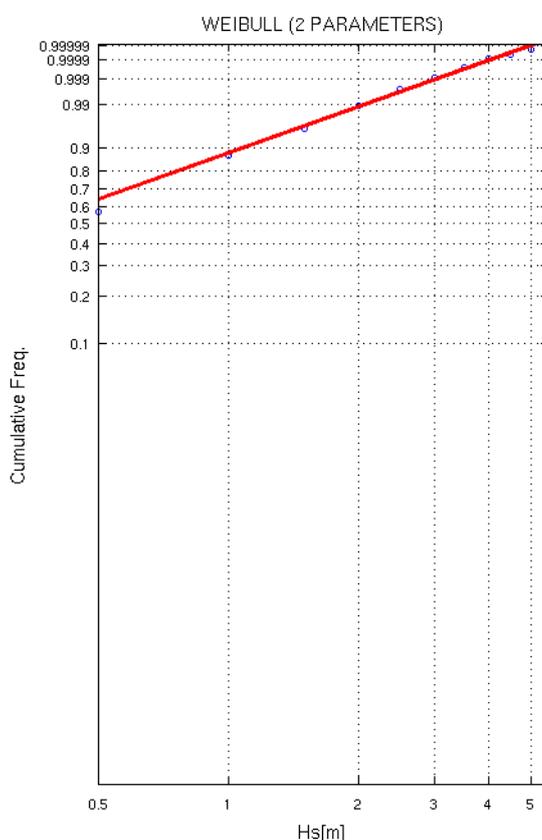
SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Dicembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	38.35	51.82	50.19	47.92	46.08	43.32	38.24	30.63
0.75	59.03	69.98	68.61	67.03	65.28	61.69	57.68	51.21
1	80.61	79.85	79.12	78.34	76.81	74.68	72.33	65.99
1.25	105.12	86.54	85.92	85.57	84.49	82.64	80.50	77.70
1.5	138.80	91.62	91.36	90.95	90.34	89.16	88.30	85.64
1.75	186.36	95.42	95.25	94.97	94.79	94.21	93.79	90.39
2	281.80	98.13	97.91	97.76	97.76	97.76	97.59	97.33
2.5	453.48	99.29	99.26	99.26	99.26	99.26	99.26	98.99
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Dicembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	33.81	46.21	44.55	42.37	40.42	35.41	31.55	25.11
0.75	25.53	28.72	27.06	25.03	22.88	17.86	14.77	10.24
1	21.55	19.01	17.59	15.78	13.55	11.61	8.74	4.41
1.25	17.74	12.56	11.56	9.62	8.21	5.46	3.64	1.92
1.5	14.94	7.59	6.62	5.48	4.28	2.77	1.55	0.79
1.75	11.45	4.11	3.17	2.25	1.83	0.68	0.28	0.00
2	8.42	1.56	1.18	0.61	0.41	0.00	0.00	0.00
2.5	7.94	0.59	0.23	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00

### 7.1.3 Condizioni estreme

La Tabella 7.54 riporta i valori estremi omnidirezionali dell'altezza d'onda e il periodo di picco corrispondente ottenuti utilizzando l'intera serie di onde (i.e. Global Method) e la distribuzione di Weibull bi-parametrica (Figura 7.4), relativi ai periodi di ritorno di 1, 10, 50 e 100 anni. I periodi associati sono stati ricavati con le equazioni riportate nel capitolo 5.4.1.

**Tabella 7.54: Valori Estremi Omnidirezionali dell'Altezza d'Onda (m) per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 1**

Dir (°N)	Periodo di Ritorno (anni)							
	1		10		50		100	
	Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)
OMNI	4.0	7.8	4.9	8.7	5.6	9.3	5.9	9.5



**Figura 7.4: Fitting dei Dati di Onda con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 1**

## 7.2 ZONA 2 – RADA DI MONFALCONE

### 7.2.1 Condizioni tipiche

La Figura 7.5 (rosa annuale delle onde) e Tabella 7.55 riportano la distribuzione di frequenze di accadimento (%) annuali di altezza d'onda rispetto alla direzione di provenienza per la Rada di Monfalcone. Il 74% circa degli eventi è caratterizzato da altezze d'onda inferiori o uguali a 0.5 m, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da altezze inferiori o al più uguali a 1.5 m, mentre la classe massima è 3.5 m. Le onde provengono principalmente da SW (53%) e da NE (Bora 30%). Le onde più alte provengono da 210°N.

La Tabella 7.56 e Tabella 7.57 mostrano rispettivamente la distribuzione delle frequenze percentuali di accadimento dell'altezza d'onda rispetto al periodo di picco e al periodo medio. Il 99% delle onde hanno periodi di picco inferiori ai 6 s, con le onde più alte caratterizzate da periodi massimi di 6 s. Il 99% delle onde hanno periodi medi inferiori ai 4 s, con le onde più alte caratterizzate da periodi medi massimi di 5 s.

Le distribuzioni mensili delle onde vengono presentate in Tabella 7.58-Tabella 7.69 e in Figura 7.6 e Figura 7.7 (rose mensili delle onde). Le tabelle mostrano che tutti i mesi sono caratterizzati da onde provenienti sia da SW che da Bora, cambiando leggermente le frequenze di occorrenza: da Aprile a Settembre le onde provenienti da NE si riducono in frequenza e intensità. Gli scatter mensili di altezza significativa vs periodo di picco (Tabella 7.70-Tabella 7.81) e periodo medio (Tabella 7.82- Tabella 7.93) vengono riportati.

**Tabella 7.55: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Annuale – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Annuale Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	2.47	0.23	0.08	0.03	*	*										2.82
30	7.60	1.73	0.62	0.29	0.17	0.08	0.02	*	*							10.50
60	10.12	4.39	2.27	1.44	0.88	0.52	0.15	0.05	*							19.81
90	1.67	0.42	0.11	0.03	0.01											2.24
120	0.75	0.14	0.02	*	*											0.91
150	0.86	0.25	0.05	0.02	*	*	*	*								1.18
180	1.63	0.68	0.30	0.17	0.14	0.08	0.04	0.01	*	*						3.06
210	16.48	2.83	1.37	0.64	0.34	0.20	0.13	0.08	0.02	0.01						22.09
240	26.53	2.77	0.82	0.32	0.15	0.06	0.04	0.02								30.70
270	3.24	0.18	0.01	*	*											3.44
300	1.55	0.05	0.01	*	*											1.61
330	1.55	0.07	0.02	*												1.64
TOT.	74.44	13.73	5.68	2.95	1.68	0.94	0.37	0.17	0.03	0.01						100.00

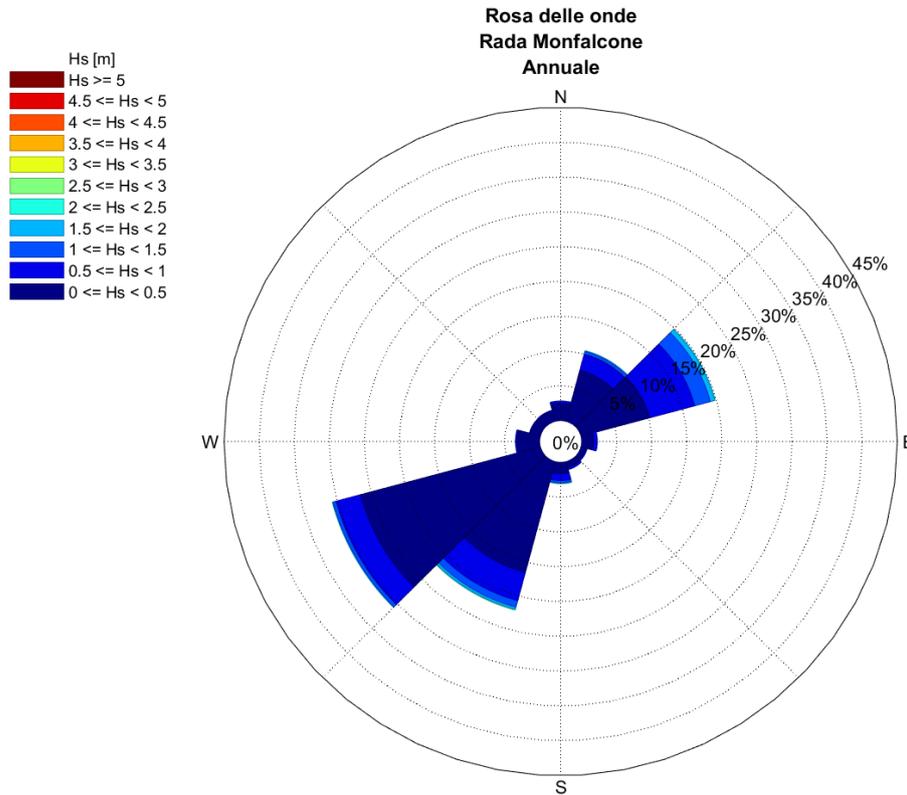


Figura 7.5: Rosa Annuale delle Onde – Zona 2

Tabella 7.56: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Annuale – Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Annuale Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	40.97	1.40	*													42.37
3	23.76	9.01	4.16	2.13	1.08	0.02										40.16
4	7.15	2.02	0.71	0.39	0.37	0.80	0.28	0.10	*							11.83
5	1.18	1.04	0.62	0.31	0.15	0.06	0.05	0.04	0.02	0.01						3.47
6	0.27	0.17	0.15	0.11	0.08	0.06	0.04	0.03	*	*						0.91
7	0.28	0.03	0.02	0.01	*	*	*	*	*							0.36
8	0.28	0.02	*	*	*											0.31
9	0.26	0.02	*	*												0.28
10	0.12	0.02	*													0.14
11	0.10	*														0.10
12	0.04	*														0.04
13	0.02															0.02
14	0.01															0.01
15	*															*
16																
>16.00																
TOT.	74.44	13.73	5.68	2.95	1.68	0.94	0.37	0.17	0.03	0.01						100.00

Tabella 7.57: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Annuale – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Annuale Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	51.10	6.01	0.05													57.16
3	20.36	5.98	4.62	2.21	1.15	0.60	0.15	*								35.08
4	2.68	1.63	0.88	0.67	0.48	0.30	0.18	0.12	0.01							6.93
5	0.26	0.11	0.13	0.07	0.05	0.04	0.04	0.05	0.02	0.01						0.76
6	0.05	*	*	*	*											0.06
7	*	*														0.01
8	*															*
9	*															*
10																
11	*															*
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	74.44	13.73	5.68	2.95	1.68	0.94	0.37	0.17	0.03	0.01						100.00

**Tabella 7.58: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Gennaio – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Gennaio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	2.09	0.26	0.19	0.06												2.61
30	7.11	1.91	1.07	0.51	0.23	0.30	0.06									11.18
60	12.74	5.65	3.37	2.21	1.64	1.13	0.38	0.03								27.16
90	1.71	0.28	0.14													2.14
120	0.85	0.12	0.03	0.01												1.01
150	1.01	0.12	0.05	0.01												1.19
180	1.87	0.30	0.15	0.16	0.16	0.08	0.03	0.01								2.77
210	17.50	1.20	0.65	0.57	0.29	0.17	0.07	0.08	0.01	0.02						20.56
240	22.32	2.64	0.83	0.41	0.21	0.05	0.03	0.01								26.49
270	2.12	0.04	*	*	*											2.18
300	1.16	0.04	0.03	*												1.23
330	1.32	0.14	0.02	0.01												1.48
TOT.	71.80	12.71	6.52	3.97	2.53	1.73	0.57	0.13	0.01	0.02						100.00

**Tabella 7.59: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Febbraio – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Febbraio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	2.20	0.13	0.04	0.05												2.42
30	7.26	1.95	0.88	0.19	0.18	0.11	0.03	0.01	0.01							10.61
60	9.92	5.66	3.42	2.53	1.75	1.41	0.66	0.27								25.62
90	1.64	0.64	0.19	0.13	0.04											2.64
120	0.90	0.22	0.03													1.14
150	0.92	0.17	0.02	0.01	0.01											1.12
180	1.80	0.47	0.24	0.09	0.13	0.09	0.04									2.86
210	16.61	2.53	1.15	0.43	0.35	0.23	0.16	0.13	0.03							21.62
240	22.75	2.03	0.72	0.19	0.11	0.02	0.01	0.01								25.83
270	2.91	0.10	0.01													3.02
300	1.41	0.09	0.03													1.53
330	1.47	0.08	0.03	0.01												1.59
TOT.	69.78	14.08	6.76	3.62	2.56	1.85	0.90	0.41	0.04							100.00

**Tabella 7.60: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Marzo – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Marzo Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	1.90	0.44	0.20	0.09	0.03	0.02										2.68
30	5.28	2.22	0.92	0.53	0.34	0.12	*									9.41
60	8.49	4.83	2.04	1.35	1.13	0.55	0.31	0.18	*							18.88
90	1.66	0.55	0.10	0.03	*											2.34
120	0.83	0.17	0.03	*												1.03
150	1.09	0.24	0.09	0.02												1.45
180	2.31	0.85	0.51	0.24	0.11	0.04	0.03	0.02								4.13
210	19.23	3.70	1.69	0.79	0.43	0.34	0.25	0.11								26.54
240	24.87	2.01	0.74	0.17	0.09	0.06	0.07	0.02								28.03
270	3.02	0.24														3.27
300	0.94	0.06														1.00
330	1.04	0.12	0.06	*												1.22
TOT.	70.67	15.46	6.38	3.24	2.13	1.13	0.66	0.34	*							100.00

**Tabella 7.61: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Aprile – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Aprile Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	2.09	0.42	0.09													2.60
30	5.93	1.91	0.34	0.09	0.03	0.04										8.34
60	6.92	3.15	1.31	0.67	0.28	0.15	0.06	0.01								12.56
90	1.23	0.44	0.13	0.06	0.01											1.86
120	0.65	0.10														0.75
150	0.87	0.33	0.04	0.03												1.28
180	1.73	1.32	0.59	0.18	0.17	0.12										4.11
210	18.53	4.86	2.36	0.81	0.37	0.12	0.05	0.06								27.16
240	31.24	3.38	0.87	0.26	0.08	0.05	0.01									35.89
270	2.89	0.44	0.01													3.34
300	0.85	0.04														0.90
330	1.13	0.07	0.01	*												1.22
TOT.	74.06	16.46	5.74	2.10	0.94	0.48	0.13	0.07								100.00

**Tabella 7.62: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Maggio - Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Maggio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	2.51	0.17	0.07	0.03												2.78
30	6.13	1.02	0.39	0.23	0.08											7.85
60	6.71	2.31	0.97	0.45	0.13	0.05			*							10.63
90	1.39	0.37	0.10	0.01												1.87
120	0.54	0.10	0.01													0.64
150	0.97	0.28	0.01	0.02												1.29
180	1.47	1.10	0.31	0.11	0.05	0.02										3.06
210	17.01	4.85	2.37	0.81	0.43	0.12	0.02	0.01								25.61
240	34.28	4.04	1.01	0.34	0.08	0.04	0.01									39.80
270	3.29	0.24	0.01													3.54
300	1.26	0.07														1.33
330	1.51	0.08														1.59
TOT.	77.07	14.62	5.26	1.99	0.77	0.24	0.03	0.01	*							100.00

**Tabella 7.63: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Giugno - Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Giugno Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	2.62	0.10		0.01												2.73
30	6.03	0.97	0.16	0.05	0.04	0.01										7.26
60	6.81	2.44	1.09	0.34	0.12	0.06										10.86
90	1.40	0.24	0.07	0.01	0.01											1.72
120	0.44	0.04	0.01	0.01												0.50
150	0.46	0.19	0.01													0.66
180	1.30	0.81	0.32	0.09	0.06	0.03										2.60
210	16.44	3.05	1.53	0.52	0.20	0.10	0.01									21.85
240	37.95	4.13	0.89	0.22	0.14	0.09	0.04	0.05								43.50
270	4.40	0.27	0.02													4.68
300	1.71	0.03														1.74
330	1.88	0.02														1.89
TOT.	81.44	12.29	4.10	1.23	0.56	0.28	0.05	0.05								100.00

**Tabella 7.64: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Luglio – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Luglio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	3.19	0.17	0.01	0.01												3.39
30	7.38	1.30	0.31	0.09	0.04	0.02										9.14
60	7.23	3.22	1.18	0.50	0.11	0.03										12.28
90	1.04	0.36	0.08													1.48
120	0.46	0.08														0.55
150	0.61	0.24	*	*												0.86
180	0.98	0.47	0.08	0.01												1.55
210	13.10	2.42	0.90	0.23	0.06	0.03	0.05									16.80
240	37.81	4.12	0.82	0.24	0.14	0.02	0.03	*								43.18
270	5.44	0.49	0.05													5.98
300	2.56	0.03	*													2.60
330	2.18	0.03														2.21
TOT.	81.97	12.94	3.45	1.09	0.35	0.11	0.08	*								100.00

**Tabella 7.65: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Agosto – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Agosto Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	3.21	0.14	0.06	*												3.42
30	10.76	1.39	0.24	0.09	0.01											12.50
60	11.25	3.47	1.51	0.64	0.09	0.01										16.98
90	1.32	0.20	0.03													1.55
120	0.70	0.08														0.78
150	0.60	0.20	*													0.81
180	1.04	0.52	0.11	*	*											1.68
210	11.31	1.81	0.91	0.35	0.11	0.02										14.51
240	34.33	2.69	0.42	0.14	0.05	0.01	0.02									37.66
270	5.51	0.21	0.02													5.74
300	2.22	0.04	0.01													2.27
330	2.05	0.01	0.02													2.09
TOT.	84.29	10.79	3.35	1.22	0.28	0.04	0.02									100.00

**Tabella 7.66: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Settembre – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Settembre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	3.37	0.25	0.02	0.02												3.66
30	12.33	2.63	0.66	0.33	0.03											15.97
60	12.20	4.15	1.70	1.32	0.49	0.10	0.01									19.97
90	2.06	0.67	0.12	0.04												2.89
120	0.74	0.20	0.02	0.01												0.96
150	0.91	0.31	0.06	0.02												1.29
180	2.08	0.90	0.19	0.19	0.11	0.05	0.01	0.01								3.52
210	18.70	2.76	0.88	0.52	0.22	0.16	0.07	0.07								23.38
240	18.50	1.37	0.66	0.26	0.17	0.07	0.05	0.01								21.09
270	3.26	0.03	0.01													3.30
300	1.82	0.08		0.01												1.91
330	2.01	0.03	0.01	0.01												2.05
TOT.	77.98	13.37	4.33	2.72	1.01	0.38	0.13	0.08								100.00

**Tabella 7.67: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Ottobre – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Ottobre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	2.38	0.13	0.03	0.01	*											2.57
30	8.42	1.85	0.77	0.31	0.16	*										11.52
60	14.08	6.23	3.72	1.99	0.98	0.35	0.04	*								27.40
90	2.00	0.56	0.16	0.05	0.01											2.78
120	0.82	0.13	0.04	*												1.01
150	0.85	0.19	0.04	0.03	*		0.01	0.01								1.15
180	1.96	0.57	0.40	0.41	0.31	0.12	0.08	0.04	*							3.90
210	18.32	2.73	1.84	1.10	0.66	0.44	0.28	0.17	0.04							25.59
240	14.42	1.83	1.00	0.51	0.16	0.06	0.04	0.07								18.09
270	2.41	0.06	*													2.48
300	1.78	0.04	*													1.83
330	1.62	0.06														1.68
TOT.	69.06	14.40	8.01	4.42	2.29	0.99	0.46	0.31	0.04							100.00

**Tabella 7.68: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Novembre – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Novembre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	2.00	0.33	0.17	0.07	0.02											2.58
30	6.68	1.67	0.78	0.53	0.46	0.22	0.07									10.41
60	12.38	5.44	3.50	2.46	1.38	1.01	0.16	0.02								26.35
90	2.51	0.40	0.14	0.02	0.02											3.09
120	0.97	0.25	0.06	0.01	0.01											1.29
150	1.20	0.40	0.15	0.11	0.02											1.89
180	1.75	0.69	0.47	0.50	0.48	0.33	0.20	0.07	0.02	0.02						4.53
210	16.77	2.33	1.29	0.98	0.56	0.40	0.38	0.23	0.03	0.03						22.98
240	16.71	2.57	1.10	0.76	0.34	0.11	0.07	0.04								21.69
270	2.04	0.05	0.01													2.09
300	1.61	0.03	0.03	0.01												1.68
330	1.22	0.15	0.04	0.01												1.42
TOT.	65.83	14.29	7.74	5.46	3.29	2.06	0.87	0.36	0.05	0.04						100.00

**Tabella 7.69: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Direzione di Provenienza - Dicembre – Zona 2**

Dir [N]	Hs (m) - Dicembre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
0	2.14	0.15	0.05	0.01												2.36
30	8.10	1.94	0.86	0.52	0.38	0.13	0.04	*								11.97
60	12.79	6.11	3.48	2.85	2.46	1.45	0.21	0.08	*							29.45
90	2.11	0.30	0.10	0.02	*											2.53
120	1.14	0.14	0.02													1.31
150	0.80	0.27	0.06	0.01	0.02	0.01										1.18
180	1.25	0.18	0.24	0.09	0.08	0.10	0.04	0.02	0.02							2.04
210	14.14	1.61	0.81	0.50	0.34	0.26	0.18	0.17	0.15	0.03						18.21
240	22.66	2.43	0.80	0.36	0.17	0.09	0.05	0.04								26.60
270	1.63	0.02	*													1.66
300	1.32	0.02	0.02	0.01	*											1.37
330	1.20	0.08	0.03													1.31
TOT.	69.27	13.27	6.49	4.39	3.48	2.04	0.53	0.32	0.18	0.03						100.00

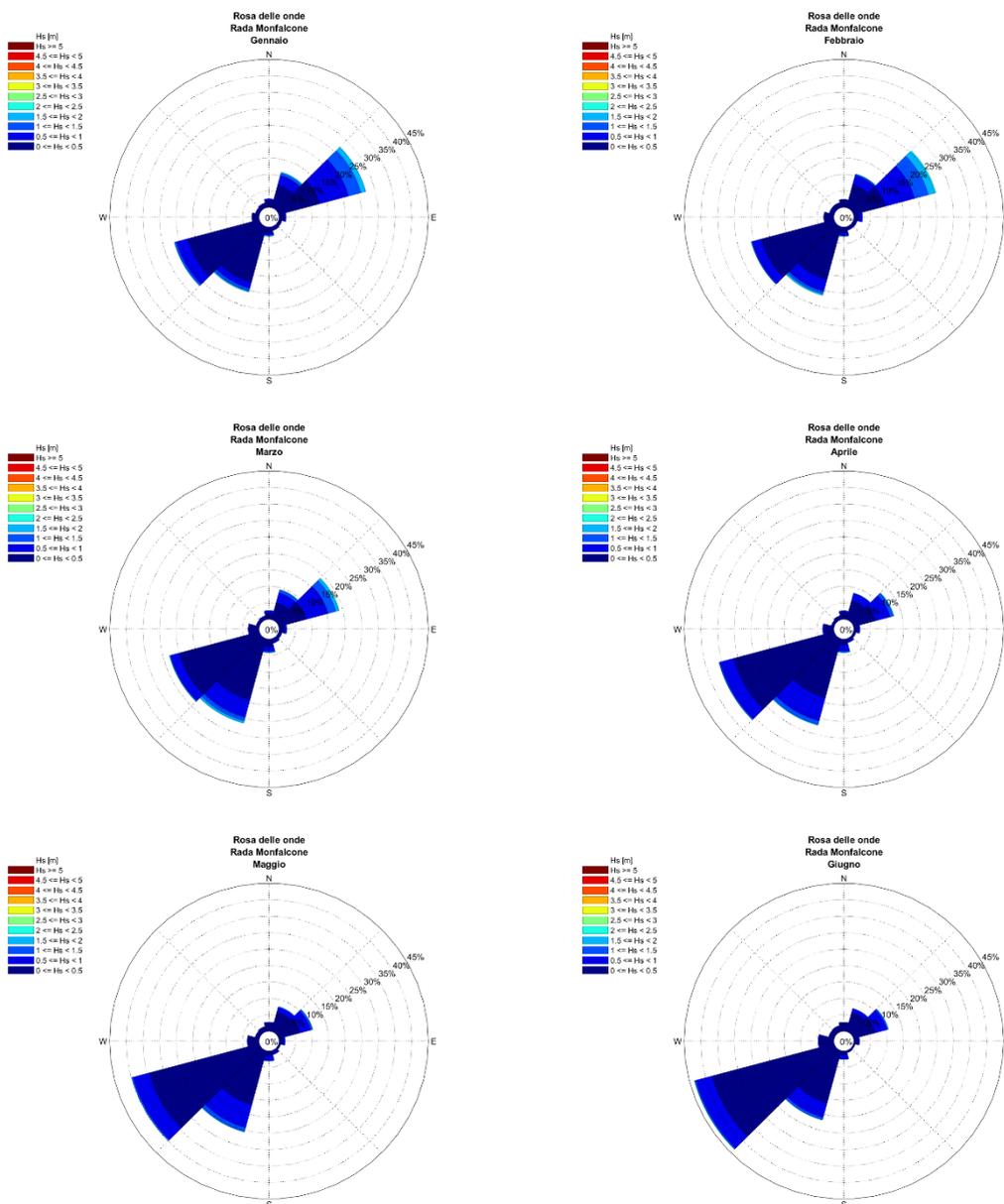


Figura 7.6: Rose Mensili del Vento – Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno – Zona 2

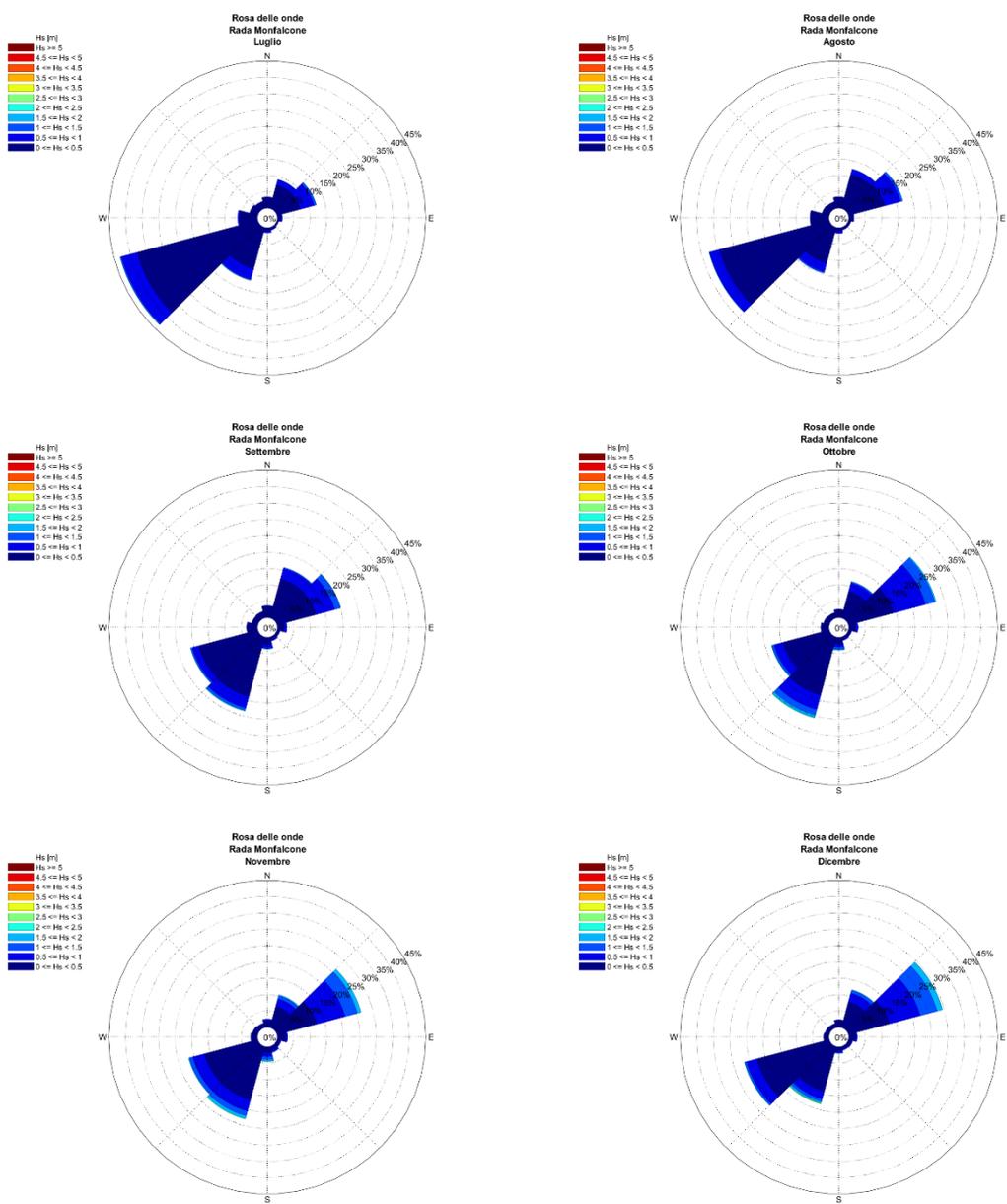


Figura 7.7: Rose Mensili del Vento –Luglio Agosto, Settembre, Ottobre, Novembre, Dicembre – Zona 2

Tabella 7.70: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Gennaio - Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Gennaio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	39.91	0.97	*													40.89
3	22.26	9.12	5.42	3.12	1.68	0.04										41.64
4	6.71	1.76	0.58	0.48	0.60	1.59	0.50	0.08								12.29
5	0.67	0.70	0.37	0.24	0.15	0.05	0.03	0.03	0.01	0.01						2.27
6	0.11	0.08	0.09	0.12	0.10	0.04	0.04	0.02	*	0.01						0.60
7	0.37	0.06	0.05	0.01	*	*										0.50
8	0.70	0.01	*	*												0.72
9	0.42	0.02														0.44
10	0.31	*														0.31
11	0.12															0.12
12	0.14															0.14
13	0.06															0.06
14	0.01															0.01
15	*															*
16																
>16.00																
TOT.	71.80	12.71	6.52	3.97	2.53	1.73	0.57	0.13	0.01	0.02						100.00

Tabella 7.71: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Febbraio - Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Febbraio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	40.59	1.27	0.01													41.87
3	20.56	9.94	5.59	3.12	1.95	0.07										41.23
4	5.73	1.90	0.60	0.26	0.41	1.69	0.81	0.34								11.72
5	1.00	0.78	0.48	0.17	0.15	0.06	0.06	0.06	0.04							2.80
6	0.24	0.13	0.05	0.08	0.05	0.04	0.03	0.01								0.62
7	0.16	0.03	0.02					0.01								0.22
8	0.34	0.01	0.01													0.35
9	0.66	0.02														0.67
10	0.15	0.02														0.17
11	0.17															0.17
12	0.11															0.11
13	0.05															0.05
14	0.02															0.02
15	0.01															0.01
16																
>16.00																
TOT.	69.78	14.08	6.76	3.62	2.56	1.85	0.90	0.41	0.04							100.00

Tabella 7.72: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Marzo – Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Marzo Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	38.04	1.50														39.54
3	23.01	10.25	4.79	2.40	1.46	0.01										41.92
4	6.79	2.39	0.84	0.43	0.40	0.89	0.48	0.28	*							12.51
5	1.20	0.94	0.64	0.33	0.21	0.14	0.13	0.04								3.62
6	0.19	0.16	0.09	0.07	0.05	0.07	0.04	0.01								0.69
7	0.27	0.08	0.01	*	0.01	0.01	0.01									0.39
8	0.18	0.04	0.01	0.01												0.24
9	0.30	0.03	0.01													0.34
10	0.29	0.06														0.35
11	0.27	*														0.28
12	0.07	*														0.07
13	0.03															0.03
14	0.01															0.01
15	*															*
16																
>16.00																
TOT.	70.67	15.46	6.38	3.24	2.13	1.13	0.66	0.34	*							100.00

Tabella 7.73: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Aprile – Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Aprile Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	32.73	1.79														34.52
3	29.56	10.04	3.54	1.19	0.42	0.02										44.77
4	8.70	3.31	1.05	0.44	0.30	0.39	0.08	0.05								14.33
5	1.24	1.03	0.93	0.40	0.19	0.02	0.03	*								3.84
6	0.37	0.16	0.22	0.07	0.03	0.04	0.01	0.01								0.93
7	0.46	0.01	*	0.01				*								0.49
8	0.50	0.02	*													0.53
9	0.37	0.02														0.39
10	0.10	0.06														0.16
11	0.02	*														0.02
12	0.01															0.01
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	74.06	16.46	5.74	2.10	0.94	0.48	0.13	0.07								100.00

Tabella 7.74: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Maggio - Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Maggio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	35.02	1.51														
3	30.96	7.77	2.92	0.98	0.24	0.01										
4	8.89	3.70	1.33	0.51	0.28	0.11	0.01									
5	1.17	1.49	0.91	0.46	0.21	0.08	0.01	*	*							
6	0.35	0.14	0.08	0.04	0.04	0.03	0.01	*								
7	0.26	*	0.01	*												
8	0.31															
9	0.09	0.01														
10	0.01															
11	0.02															
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	77.07	14.62	5.26	1.99	0.77	0.24	0.03	0.01	*							100.00

Tabella 7.75: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Giugno - Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Giugno Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	38.38	1.44														
3	31.61	7.26	2.52	0.63	0.20											
4	9.06	2.29	0.97	0.27	0.18	0.13	0.01									
5	1.77	1.08	0.49	0.22	0.11	0.13	0.03	0.01								
6	0.38	0.21	0.12	0.11	0.06	0.01	0.01	0.04								
7	0.19			0.01	0.01											
8	0.04	0.01														
9	0.02															
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	81.44	12.29	4.10	1.23	0.56	0.28	0.05	0.05								100.00

Tabella 7.76: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Luglio - Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Luglio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	42.85	1.74														
3	28.69	8.79	2.34	0.69	0.15											
4	8.25	1.44	0.38	0.18	0.08	0.07	0.01									
5	1.82	0.82	0.52	0.13	0.09	0.03	0.06	*								
6	0.33	0.13	0.20	0.08	0.03	0.01										
7	0.03	0.01														
8	0.01															
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	81.97	12.94	3.45	1.09	0.35	0.11	0.08	*								100.00

Tabella 7.77: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Agosto - Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Agosto Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	50.99	1.45														
3	25.82	7.50	2.50	0.83	0.12											
4	6.24	1.02	0.31	0.19	0.11	0.03										
5	1.02	0.67	0.35	0.14	0.03	0.01	0.02									
6	0.14	0.14	0.15	0.05	0.02											
7	0.06	0.01	0.02	0.02												
8	0.02															
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	84.29	10.79	3.35	1.22	0.28	0.04	0.02									100.00

Tabella 7.78: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Settembre - Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Settembre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	50.93	1.36	0.01													52.29
3	16.47	9.22	3.18	2.07	0.60	0.01										31.54
4	8.12	1.48	0.48	0.22	0.16	0.27	0.04	0.03								10.79
5	1.48	1.06	0.52	0.23	0.15	0.05	0.03	0.05								3.58
6	0.33	0.12	0.14	0.19	0.08	0.06	0.06	0.01								0.99
7	0.40	0.09	0.01	0.01	0.01											0.51
8	0.11	0.04														0.15
9	0.14	0.01														0.14
10	0.01															0.01
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	77.98	13.37	4.33	2.72	1.01	0.38	0.13	0.08								100.00

Tabella 7.79: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Ottobre - Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Ottobre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	45.19	1.11														46.29
3	15.58	10.08	5.97	3.09	1.30	0.04										36.06
4	5.89	1.77	0.93	0.77	0.72	0.80	0.31	0.10	0.01							11.29
5	1.05	1.19	0.89	0.42	0.14	0.06	0.04	0.05	0.01							3.85
6	0.32	0.15	0.22	0.13	0.12	0.08	0.10	0.14	0.01							1.29
7	0.32	0.02	0.01	0.01	*	*	*	0.02	0.01							0.42
8	0.34	0.03														0.37
9	0.13	0.06														0.19
10	0.04															0.04
11	0.13															0.13
12	0.03															0.03
13	0.03															0.03
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	69.06	14.40	8.01	4.42	2.29	0.99	0.46	0.31	0.04							100.00

Tabella 7.80: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Novembre – Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Novembre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	38.02	1.52	0.01													39.55
3	18.46	8.97	5.90	3.88	2.12	0.05										39.37
4	5.78	1.67	0.66	0.55	0.68	1.77	0.68	0.20	0.01							12.01
5	0.94	1.61	0.83	0.74	0.27	0.09	0.07	0.11	0.04	0.04						4.73
6	0.31	0.31	0.26	0.25	0.19	0.15	0.12	0.05		0.01						1.64
7	0.51	0.07	0.07	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01								0.73
8	0.55	0.04	0.01	0.01	0.01											0.61
9	0.56	0.05	0.01													0.61
10	0.31	0.04														0.35
11	0.31	0.01														0.32
12	0.06															0.06
13	0.02															0.02
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	65.83	14.29	7.74	5.46	3.29	2.06	0.87	0.36	0.05	0.04						100.00

Tabella 7.81: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo di Picco - Dicembre – Zona 2

Tp(s)	Hs (m) - Dicembre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	39.56	1.13	*													40.69
3	21.62	9.17	5.32	3.60	2.74	0.03										42.48
4	5.62	1.43	0.41	0.35	0.45	1.83	0.44	0.17	0.03							10.74
5	0.80	1.15	0.49	0.21	0.13	0.02	0.03	0.08	0.13	0.02						3.09
6	0.17	0.28	0.15	0.20	0.15	0.16	0.05	0.05	0.01	0.01						1.26
7	0.30	0.03	0.08	*			*	0.01	*							0.43
8	0.28	0.02		0.01												0.31
9	0.40	0.03	0.01	*												0.46
10	0.20	0.01	0.01													0.22
11	0.13															0.13
12	0.07															0.07
13	0.06															0.06
14	0.03															0.03
15	*															*
16																
>16.00																
TOT.	69.27	13.27	6.49	4.39	3.48	2.04	0.53	0.32	0.18	0.03						100.00

Tabella 7.82: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Gennaio – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Gennaio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	49.46	6.52	0.03													56.01
3	18.91	4.60	5.74	3.25	1.93	1.42	0.37									36.22
4	2.89	1.54	0.63	0.68	0.53	0.27	0.16	0.10	*							6.81
5	0.39	0.05	0.12	0.05	0.07	0.04	0.04	0.03	0.01	0.02						0.82
6	0.12															0.12
7	*															*
8	0.01															0.01
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	71.80	12.71	6.52	3.97	2.53	1.73	0.57	0.13	0.01	0.02						100.00

Tabella 7.83: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Febbraio – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Febbraio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	49.46	6.61	0.07													56.14
3	17.07	5.93	5.89	3.21	2.07	1.52	0.60	0.01								36.30
4	2.86	1.47	0.69	0.35	0.45	0.32	0.27	0.38	0.01							6.81
5	0.25	0.07	0.11	0.06	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03							0.62
6	0.13															0.13
7	0.01															0.01
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	69.78	14.08	6.76	3.62	2.56	1.85	0.90	0.41	0.04							100.00

Tabella 7.84: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Marzo – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Marzo Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	47.91	6.97	0.04													54.92
3	19.79	6.59	5.40	2.58	1.60	0.69	0.29									36.94
4	2.56	1.81	0.85	0.59	0.48	0.40	0.31	0.30	*							7.31
5	0.31	0.05	0.09	0.07	0.05	0.04	0.06	0.04								0.70
6	0.08	0.02														0.11
7	*	*														0.01
8																
9	0.01															0.01
10																
11	*															*
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	70.67	15.46	6.38	3.24	2.13	1.13	0.66	0.34	*							100.00

Tabella 7.85: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Aprile – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Aprile Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	43.60	5.91	0.03													49.55
3	26.96	8.67	4.38	1.30	0.46	0.20	0.06	0.01								42.05
4	3.20	1.73	1.28	0.77	0.47	0.26	0.06	0.06								7.83
5	0.22	0.11	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	*								0.46
6	0.06	0.02														0.08
7	0.01	0.02														0.03
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	74.06	16.46	5.74	2.10	0.94	0.48	0.13	0.07								100.00

Tabella 7.86: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Maggio – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Maggio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	46.91	4.30	0.07													
3	27.17	8.04	3.88	1.13	0.32	0.05										
4	2.72	2.24	1.26	0.85	0.45	0.17	0.01	*	*							
5	0.26	0.04	0.05	*	*	0.02	0.02	*								
6	0.02															
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	77.07	14.62	5.26	1.99	0.77	0.24	0.03	0.01	*							100.00

Tabella 7.87: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Giugno – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Giugno Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	52.65	4.37	0.06													
3	25.86	6.28	3.22	0.74	0.22	0.06										
4	2.81	1.53	0.71	0.44	0.28	0.21	0.03									
5	0.11	0.11	0.10	0.05	0.06	0.01	0.02	0.05								
6	0.01	0.01	0.01	0.01												
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	81.44	12.29	4.10	1.23	0.56	0.28	0.05	0.05								100.00

Tabella 7.88: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Luglio – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Luglio Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	56.22	5.50	0.05													61.77
3	22.74	6.31	2.62	0.76	0.16	0.05										32.66
4	2.88	1.07	0.50	0.23	0.16	0.05	0.07	*								4.97
5	0.12	0.06	0.27	0.09	0.02	0.01	0.01									0.60
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	81.97	12.94	3.45	1.09	0.35	0.11	0.08	*								100.00

Tabella 7.89: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Agosto – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Agosto Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	64.14	5.58	0.05													69.77
3	18.27	4.25	2.69	0.90	0.13	0.01										26.25
4	1.82	0.89	0.54	0.27	0.13	0.02	0.01									3.69
5	0.05	0.07	0.07	0.05	0.02	0.01	0.01									0.29
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	84.29	10.79	3.35	1.22	0.28	0.04	0.02									100.00

Tabella 7.90: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Settembre – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Settembre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	58.17	6.66	0.04													64.87
3	16.93	5.20	3.41	2.01	0.60	0.10	0.01									28.26
4	2.73	1.44	0.77	0.59	0.35	0.25	0.07	0.06								6.25
5	0.14	0.08	0.11	0.11	0.06	0.03	0.06	0.02								0.62
6	0.01															0.01
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	77.98	13.37	4.33	2.72	1.01	0.38	0.13	0.08								100.00

Tabella 7.91: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Ottobre – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Ottobre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	51.55	7.16	0.06													58.78
3	14.79	5.53	6.62	3.15	1.30	0.36	0.04									31.79
4	2.40	1.63	1.20	1.18	0.92	0.56	0.34	0.15								8.39
5	0.27	0.08	0.13	0.08	0.06	0.06	0.08	0.16	0.04							0.98
6	0.04			*	0.01											0.05
7	*															*
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	69.06	14.40	8.01	4.42	2.29	0.99	0.46	0.31	0.04							100.00

Tabella 7.92: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Novembre – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Novembre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	44.38	5.79	0.05													50.22
3	17.79	5.97	6.13	3.87	2.14	1.23	0.19									37.31
4	3.00	2.33	1.36	1.45	1.04	0.76	0.56	0.25	0.03							10.78
5	0.61	0.21	0.19	0.14	0.11	0.07	0.13	0.11	0.02	0.04						1.62
6	0.06		0.01	0.01												0.07
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	65.83	14.29	7.74	5.46	3.29	2.06	0.87	0.36	0.05	0.04						100.00

Tabella 7.93: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento dell'Altezza d'Onda vs Periodo Medio - Dicembre – Zona 2

Tm(s)	Hs (m) - Dicembre Rada Monfalcone															TOT.
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	>5.5	
1																
2	49.03	6.79	0.04													55.85
3	17.61	4.32	5.49	3.67	2.92	1.59	0.19									35.79
4	2.25	1.84	0.70	0.57	0.48	0.32	0.27	0.20	0.05							6.68
5	0.33	0.32	0.22	0.14	0.08	0.13	0.07	0.12	0.13	0.03						1.58
6	0.03		0.03	*												0.07
7	0.01															0.01
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
>16.00																
TOT.	69.27	13.27	6.49	4.39	3.48	2.04	0.53	0.32	0.18	0.03						100.00

Le frequenze di eccedenza annuali e mensili degli eventi associati a determinate soglie vengono riportate in Tabella 7.94 (come percentuale). La tabella mostra che, per esempio, onde con altezza maggiori di 1.5 m si verificano circa l'1.5% dell'anno, (cioè per una durata di circa 5 giorni all'anno), e per circa il 3% del mese di novembre (cioè per circa 1 giorno al mese).

**Tabella 7.94: Frequenze di Eccedenza delle Onde sopra Soglia (%) – Zona 2**

Periodo	Frequenze di Eccedenza dell'Onda (m) (%)												
	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Annuale	25.56	11.83	6.15	3.20	1.52	0.58	0.21	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Gennaio	28.20	15.50	8.97	5.00	2.46	0.73	0.16	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Febbraio	30.22	16.14	9.38	5.76	3.20	1.34	0.45	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marzo	29.33	13.88	7.50	4.26	2.13	1.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aprile	25.94	9.48	3.74	1.63	0.69	0.21	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maggio	22.93	8.30	3.04	1.06	0.28	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Giugno	18.56	6.27	2.17	0.94	0.38	0.10	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Luglio	18.03	5.09	1.64	0.55	0.20	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agosto	15.71	4.92	1.57	0.35	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Settembre	22.02	8.65	4.32	1.60	0.59	0.21	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ottobre	30.94	16.54	8.52	4.10	1.81	0.82	0.36	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Novembre	34.17	19.88	12.13	6.68	3.38	1.32	0.45	0.09	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Dicembre	30.73	17.46	10.97	6.59	3.11	1.07	0.54	0.21	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00

## 7.2.2 Persistenze

Le tabelle annuali e mensili di persistenza delle onde al di sotto e al di sopra delle soglie selezionate sono riportate in questo paragrafo (Tabella 7.95-Tabella 7.107) al fine di dare indicazioni sulle condizioni di operabilità. Vengono presentate per ogni periodo (annuale e mensili) due tabelle (una che indica la percentuale di occorrenza delle finestre operative sotto e una la percentuale di occorrenza delle finestre operative sopra le soglie).

Come finestra operativa, si intende un intervallo di tempo durante il quale la variabile considerata rimane sempre sotto o sopra ogni soglia considerata. Il software per ogni soglia suddivide le serie temporali in due serie temporali, una superiore e una inferiore, fornendo l'elenco di tutte le finestre operative che si verificano nell'intervallo di tempo selezionato (cioè la durata annuale o quella del singolo mese). Quindi il software calcola la media di tutte le finestre operative per ogni soglia.

Ad esempio (Tabella 7.95), le finestre operative con onde al di sotto di 2 m, considerando tutto l'anno, durano in media circa 2032 ore. Il mese con la maggiore durata media dell'onda sotto i 2 m di finestra operativa è agosto, con durata dell'onda inferiore alla soglia in media di circa 744 ore (la totalità del mese), mentre il mese con la media più bassa è novembre, con finestre operative delle onde inferiori a 2 m della durata di circa 387 ore.

Si può osservare dalle tabelle di persistenza al di sotto della soglia che durante l'anno le finestre operative di almeno 6 ore in cui le onde siano inferiori a 2 m si verificano il 99.8% dell'anno, mentre si verificano circa il 100% ad agosto e il 99.6% a novembre.

Le finestre operative delle onde superiori a 2 m, considerando tutto l'anno, durano in media circa 4 ore. Il mese con la maggiore durata media delle onde superiori a 2 m di finestra operativa è marzo, con finestre operative dell'onda superiore a 2 m che durano in media circa 6 ore, mentre il mese con la minore durata media dell'onda superiore a 2 m di finestra operativa è agosto, in cui non si verificano finestre operative dell'onda superiori a 2 m.

Dalle tabelle di persistenza sopra soglia si può osservare che finestre operative di almeno 24 ore in cui le onde siano superiori a 2 m si verificano lo 0.00% dell'anno.

Tabella 7.95: Persistenza delle Onde – Annuale – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Annuale						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	38.80	73.22	70.99	68.33	63.95	58.72	52.67	41.68
0.75	90.32	87.68	86.79	85.91	84.84	83.21	80.73	74.95
1	163.19	93.59	93.19	92.78	92.31	91.63	90.67	88.18
1.25	285.78	96.64	96.48	96.29	96.08	95.73	95.40	94.23
1.5	485.96	98.40	98.27	98.19	98.09	97.88	97.64	97.29
1.75	948.11	99.38	99.34	99.30	99.27	99.17	99.13	98.84
2	2032.27	99.78	99.77	99.76	99.73	99.69	99.69	99.63
2.5	12011.25	99.96	99.96	99.96	99.96	99.96	99.96	99.96
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Annuale						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	13.32	23.20	20.00	17.46	14.97	11.20	8.23	4.10
0.75	12.12	10.68	8.93	7.28	5.89	4.11	2.70	1.18
1	10.69	5.48	4.32	3.49	2.81	1.73	1.13	0.68
1.25	9.45	2.75	2.15	1.63	1.26	0.76	0.54	0.22
1.5	7.51	1.24	0.90	0.64	0.44	0.23	0.15	0.04
1.75	5.52	0.41	0.23	0.15	0.10	0.02	0.00	0.00
2	4.29	0.13	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	4.47	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.96: Persistenza delle Onde – Gennaio – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Gennaio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	47.79	70.93	69.31	67.95	65.78	60.10	55.32	44.08
0.75	77.89	83.98	83.15	82.73	81.96	78.50	75.72	68.23
1	120.78	90.75	90.19	89.79	89.61	87.74	86.33	83.03
1.25	186.71	94.85	94.75	94.47	94.37	93.61	92.70	90.05
1.5	220.85	97.33	97.16	96.98	96.80	96.27	95.70	94.58
1.75	382.93	99.25	99.22	99.16	99.16	98.87	98.87	97.60
2	547.29	99.84	99.80	99.80	99.80	99.80	99.80	99.52
2.5	718.07	99.97	99.97	99.97	99.97	99.97	99.97	99.97
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Gennaio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	19.71	26.88	24.65	22.67	19.99	16.51	13.25	6.29
0.75	15.90	14.59	13.20	11.59	10.04	7.07	5.63	2.18
1	14.15	8.37	7.15	5.87	5.27	3.53	2.36	1.27
1.25	12.84	4.62	3.95	3.17	2.40	1.69	1.29	0.39
1.5	7.89	2.01	1.50	1.15	0.79	0.79	0.79	0.00
1.75	5.88	0.53	0.40	0.33	0.33	0.21	0.00	0.00
2	3.40	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	7.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.97: Persistenza delle Onde – Febbraio – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Febbraio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	39.08	68.47	66.54	64.76	62.45	57.49	50.40	37.87
0.75	65.51	83.15	82.22	80.64	78.76	76.35	72.77	63.59
1	117.03	90.44	89.98	89.29	88.52	87.10	85.53	79.98
1.25	158.33	94.05	93.76	93.60	93.07	92.08	91.41	87.25
1.5	226.88	96.63	96.33	96.25	96.15	95.21	94.76	93.14
1.75	279.54	98.49	98.15	98.15	98.04	97.37	96.91	95.69
2	402.11	99.51	99.39	99.33	99.33	98.85	98.85	97.98
2.5	593.03	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95	99.64
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Febbraio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	17.71	28.60	25.77	23.88	20.52	15.70	10.70	6.78
0.75	13.80	15.02	12.72	10.42	9.25	6.55	4.91	2.72
1	14.25	8.70	7.44	6.42	5.89	3.99	3.34	2.13
1.25	12.42	5.23	4.22	3.21	2.70	2.36	2.15	1.51
1.5	11.04	2.79	2.28	1.92	1.81	1.19	0.76	0.46
1.75	6.38	0.94	0.72	0.66	0.44	0.00	0.00	0.00
2	4.25	0.28	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.98: Persistenza delle Onde – Marzo – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Marzo						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	34.48	69.28	67.07	64.25	61.18	54.60	47.88	32.89
0.75	65.48	85.39	83.99	82.81	81.64	79.58	76.05	65.91
1	107.65	92.14	91.42	90.48	89.91	89.07	88.29	83.17
1.25	193.63	95.55	95.28	95.06	94.58	94.06	93.84	92.52
1.5	242.71	97.80	97.52	97.19	96.98	96.17	96.17	95.57
1.75	374.96	98.97	98.80	98.68	98.48	98.36	98.36	97.74
2	532.33	99.65	99.65	99.53	99.32	99.32	99.32	99.02
2.5	718.31	100.00	100.00	100.00	100.00	99.85	99.85	99.85
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Marzo						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	14.80	27.08	23.93	21.30	17.97	13.43	9.34	3.26
0.75	11.61	12.37	10.23	8.41	6.49	3.72	2.61	1.62
1	10.14	6.70	5.35	4.11	2.99	2.03	1.66	0.82
1.25	11.38	3.81	3.19	2.51	1.92	1.39	1.18	0.38
1.5	7.79	1.80	1.32	1.26	0.99	0.53	0.00	0.00
1.75	7.46	0.85	0.64	0.27	0.27	0.00	0.00	0.00
2	6.45	0.27	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.99: Persistenza delle Onde – Aprile – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Aprile						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	27.91	72.18	68.50	63.55	57.40	49.95	42.49	30.18
0.75	77.33	89.97	88.71	87.82	87.08	84.47	81.68	70.92
1	143.76	96.04	95.51	95.25	94.37	93.61	91.98	89.17
1.25	260.93	98.28	98.19	97.88	97.66	97.54	97.14	96.52
1.5	385.02	99.26	99.19	99.10	99.00	99.00	99.00	98.65
1.75	543.73	99.79	99.76	99.76	99.76	99.76	99.76	99.76
2	629.53	99.93	99.93	99.93	99.93	99.93	99.93	99.93
2.5	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Aprile						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	10.16	22.58	17.68	14.33	11.72	7.80	4.98	1.30
0.75	9.14	8.05	6.22	4.34	3.04	2.41	1.13	0.00
1	6.97	3.00	1.90	1.21	0.91	0.48	0.26	0.00
1.25	6.85	1.25	0.88	0.60	0.60	0.20	0.00	0.00
1.5	5.79	0.43	0.31	0.24	0.14	0.00	0.00	0.00
1.75	4.67	0.12	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.75	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.100: Persistenza delle Onde – Maggio – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Maggio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	32.63	75.56	72.52	68.77	62.16	55.83	48.34	35.94
0.75	81.63	91.33	89.85	88.09	86.81	84.64	82.57	75.79
1	165.55	96.72	96.36	96.03	95.74	95.31	93.95	91.39
1.25	294.44	98.88	98.84	98.55	98.37	98.21	98.00	97.48
1.5	483.07	99.69	99.66	99.66	99.56	99.56	99.56	99.29
1.75	650.66	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95	99.67
2	694.27	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98
2.5	718.28	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Maggio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	10.16	19.83	15.62	12.17	9.88	5.20	3.68	0.81
0.75	8.28	6.85	4.91	3.00	1.63	0.96	0.55	0.00
1	6.67	2.34	1.13	0.50	0.15	0.00	0.00	0.00
1.25	5.24	0.63	0.22	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
1.5	3.93	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.101: Persistenza delle Onde – Giugno – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Giugno						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	36.23	80.35	77.62	72.96	66.56	61.17	53.41	38.93
0.75	104.12	93.51	92.43	91.76	90.55	89.79	87.63	83.39
1	216.11	97.68	97.38	97.10	96.69	96.69	96.27	95.35
1.25	337.86	98.98	98.88	98.75	98.54	98.41	98.18	97.56
1.5	496.59	99.62	99.58	99.58	99.48	99.35	99.35	99.35
1.75	606.91	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89	99.89
2	647.67	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95	99.95
2.5	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Giugno						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	8.67	15.08	11.32	8.33	7.18	5.25	2.89	0.79
0.75	8.07	5.25	3.56	2.76	1.99	1.11	0.52	0.00
1	6.70	1.76	1.06	0.65	0.32	0.19	0.00	0.00
1.25	6.07	0.61	0.38	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00
1.5	6.08	0.28	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	3.80	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.33	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.102: Persistenza delle Onde – Luglio – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Luglio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	31.43	80.50	77.64	73.40	63.51	56.70	45.79	31.96
0.75	105.92	94.55	93.85	93.18	92.35	90.59	87.78	83.39
1	240.96	98.26	98.09	97.77	97.45	96.99	96.36	95.45
1.25	407.71	99.42	99.42	99.27	99.18	98.89	98.70	98.40
1.5	572.80	99.80	99.80	99.73	99.73	99.58	99.58	99.58
1.75	647.45	99.92	99.92	99.92	99.92	99.92	99.92	99.92
2	717.39	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2.5	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Luglio						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	7.20	13.94	9.26	6.75	4.75	2.02	1.03	0.42
0.75	6.59	3.82	2.54	1.64	0.77	0.47	0.29	0.00
1	5.77	1.21	0.62	0.28	0.18	0.18	0.00	0.00
1.25	5.00	0.36	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
1.5	5.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	4.25	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.103: Persistenza delle Onde – Agosto – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Agosto						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	39.10	83.07	80.71	77.37	71.59	65.91	57.06	46.39
0.75	115.76	94.72	93.96	93.29	92.14	91.40	89.62	87.19
1	217.27	98.30	98.00	98.00	97.60	97.46	96.82	96.28
1.25	444.84	99.65	99.55	99.55	99.46	99.46	99.46	99.18
1.5	608.33	99.94	99.94	99.94	99.94	99.94	99.94	99.94
1.75	717.29	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98	99.98
2	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2.5	744.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Agosto						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	7.68	12.42	9.21	7.07	4.91	2.65	1.11	0.00
0.75	7.06	3.86	2.04	1.42	0.96	0.22	0.00	0.00
1	4.94	1.05	0.32	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
1.25	3.89	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.5	2.17	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.104: Persistenza delle Onde – Settembre – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Settembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	40.32	76.58	74.42	71.98	69.40	64.89	59.75	48.85
0.75	93.96	90.66	89.98	89.47	88.49	87.49	85.33	81.63
1	150.00	95.36	95.14	94.48	94.38	93.75	92.93	91.16
1.25	245.23	98.29	98.26	98.11	98.11	97.95	97.08	96.18
1.5	371.63	99.40	99.19	99.19	99.09	99.09	99.09	98.74
1.75	484.98	99.74	99.74	99.74	99.74	99.74	99.74	99.74
2	571.29	99.90	99.90	99.90	99.90	99.90	99.90	99.90
2.5	720.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Settembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	11.99	19.93	16.73	13.76	11.77	8.59	6.06	2.04
0.75	10.07	7.52	6.15	4.70	3.50	1.81	0.53	0.00
1	8.40	3.67	2.47	1.91	1.20	0.41	0.00	0.00
1.25	6.12	1.20	0.77	0.48	0.27	0.00	0.00	0.00
1.5	4.60	0.40	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.75	3.15	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.105: Persistenza delle Onde – Ottobre – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Ottobre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	40.56	68.02	65.84	64.08	62.07	57.51	51.62	41.40
0.75	66.01	82.86	81.70	80.13	78.74	77.65	73.44	63.13
1	95.71	90.90	90.02	89.12	88.40	87.59	86.52	79.70
1.25	154.11	95.50	95.14	94.87	94.42	93.32	93.10	91.04
1.5	259.54	98.12	97.97	97.67	97.37	96.94	96.75	95.60
1.75	362.24	99.14	98.99	98.99	98.69	98.53	98.34	97.71
2	454.91	99.62	99.54	99.48	99.38	99.09	98.89	98.61
2.5	669.30	99.94	99.94	99.94	99.94	99.94	99.53	99.53
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Ottobre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	18.89	29.61	26.76	24.57	21.47	17.55	13.29	7.55
0.75	13.90	15.28	13.31	10.90	8.46	5.50	3.82	1.33
1	9.84	7.54	5.61	4.60	3.34	1.80	1.19	0.52
1.25	8.00	3.32	2.59	1.63	1.19	0.34	0.34	0.00
1.5	7.26	1.48	1.09	0.69	0.29	0.00	0.00	0.00
1.75	5.89	0.58	0.23	0.23	0.14	0.00	0.00	0.00
2	4.24	0.23	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.106: Persistenza delle Onde – Novembre – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Novembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	39.26	64.80	62.36	60.82	57.87	51.90	47.92	37.40
0.75	62.55	79.47	78.38	77.23	76.21	71.75	67.92	58.85
1	82.92	87.36	86.54	86.06	84.66	83.14	80.11	73.77
1.25	107.99	92.87	92.24	91.69	91.02	90.23	89.00	82.46
1.5	157.83	96.32	96.26	95.81	95.48	94.78	93.51	90.44
1.75	245.94	98.54	98.51	98.30	98.30	97.85	97.62	95.15
2	387.06	99.55	99.55	99.32	99.32	99.17	99.17	97.81
2.5	647.43	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91	99.91
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Novembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	20.69	32.95	30.40	27.53	24.53	18.96	13.97	9.01
0.75	16.24	18.87	16.53	14.18	11.61	8.99	4.53	2.24
1	12.48	11.16	9.49	7.70	6.29	2.87	1.78	0.92
1.25	8.83	5.81	4.41	3.12	2.30	0.96	0.34	0.00
1.5	6.85	2.66	1.76	1.01	0.40	0.00	0.00	0.00
1.75	4.94	0.94	0.25	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.63	0.23	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	5.67	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella 7.107: Persistenza delle Onde – Dicembre – Zona 2

SOTTO Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Dicembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	42.68	68.09	66.19	64.13	61.24	57.13	54.02	44.74
0.75	77.85	81.97	81.20	80.33	78.99	77.20	74.19	67.43
1	109.72	88.72	88.28	87.67	87.15	85.62	83.32	80.03
1.25	134.04	93.02	92.73	92.37	91.83	90.65	89.62	87.11
1.5	188.97	96.74	96.23	96.10	95.89	95.89	95.09	93.71
1.75	288.03	98.88	98.74	98.50	98.39	98.22	98.22	97.07
2	444.00	99.46	99.39	99.39	99.29	99.29	99.29	99.00
2.5	607.42	99.79	99.74	99.74	99.74	99.74	99.74	99.74
SOPRA Soglia (nodi)	Durata Media (ore)	Frequenza (%) Dicembre						
		Durata evento (ore)						
		6	12	18	24	36	48	72
0.5	19.53	29.37	27.72	25.33	22.15	17.47	15.31	8.54
0.75	17.89	16.69	15.12	13.07	11.44	9.13	6.61	3.96
1	15.52	10.38	9.15	7.91	6.60	4.78	2.43	1.85
1.25	11.50	5.99	4.93	4.06	3.59	1.95	1.18	0.39
1.5	8.21	2.70	2.12	1.43	0.82	0.28	0.28	0.00
1.75	5.10	0.79	0.40	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
2	6.00	0.42	0.18	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	7.17	0.17	0.09	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00

### 7.2.3 Condizioni estreme

La Tabella 7.108 riporta I valori estremi omnidirezionali dell'altezza d'onda e il periodo di picco corrispondente ottenuti utilizzando l'intera serie di onde (i.e. Global Method) e la distribuzione di Weibull bi-parametrica (Figura 7.8), relativi ai periodi di ritorno di 1, 10, 50 e 100 anni. I periodi associati sono stati ricavati con le equazioni riportate nel capitolo 5.4.1.

Tabella 7.108: Valori Estremi Omnidirezionali dell'Altezza d'Onda (m) per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 2

Dir (°N)	Periodo di Ritorno (anni)							
	1		10		50		100	
	Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)	Hs (m)	Tp (s)
OMNI	2.8	4.7	3.4	5.1	3.8	5.4	4.0	5.5

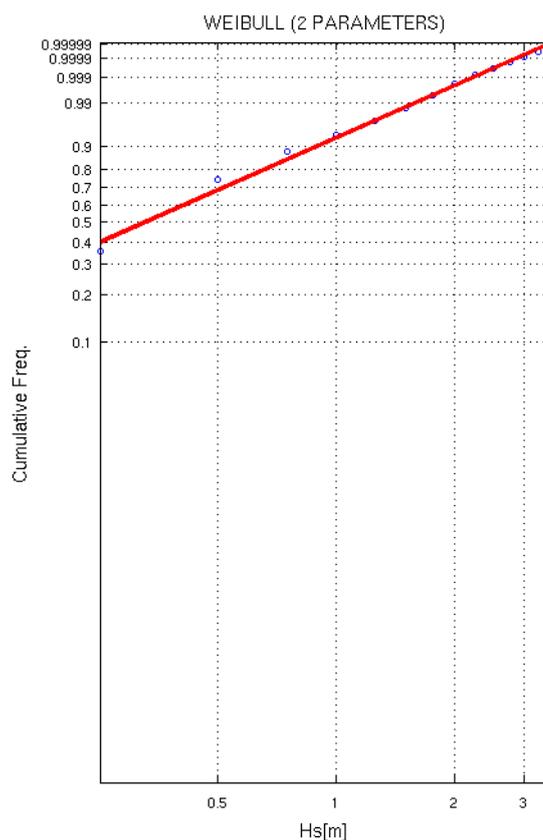


Figura 7.8: Fitting dei Dati di Onda con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 2

## 8 VARIAZIONI DEL LIVELLO DEL MARE

Nel presente capitolo vengono analizzate le variazioni di livello marino. Si sottolinea che tutti i valori sono riferiti al livello medio mare.

La differenza tra il livello medio mare e il Chart Datum è di 50 cm, quindi, volendo eventualmente riferirsi al Chart Datum, si dovrà sommare tale valore ai livelli riportati nelle varie tabelle.

### 8.1 OSCILLAZIONE DOVUTA ALLA MAREA

Nell'area di studio l'oscillazione di marea può essere rappresentata, con approssimazione più che sufficiente, attraverso le sole componenti M2 e S2 (semi-diurne), O1 e K1 (diurne).

Ampiezza e fase di tali componenti armoniche per l'area in esame sono riportate nella Tabella 8.1.

I risultati ottenuti, relativi a un mese, sono mostrati in Figura 8.1 : si noti che l'escursione di marea è di circa 40 cm in fase di sizigie e precisamente (come è specificato nella Tabella 8.2):

- ✓ M.H.W.S., cioè la media del livello, in fase di sizigie, durante l'alta marea;
- ✓ M.H.W.N., cioè la media del livello, in fase di quadratura, durante l'alta marea;
- ✓ M.L.W.N., cioè la media del livello, in fase di quadratura, durante la bassa marea;
- ✓ M.L.W.S., cioè la media del livello, in fase di sizigie, durante la bassa marea;

Il regime è semidiurno, caratterizzato quindi da due alte e due basse maree nell'arco di 24 ore.

Tabella 8.1: Ampiezza e Fase Componenti di Marea

	Amplitude	Phase (°)						
	(m)		(m)		(m)		(m)	
Grado	0.23	305	0.13	314	0.17	85	0.05	75

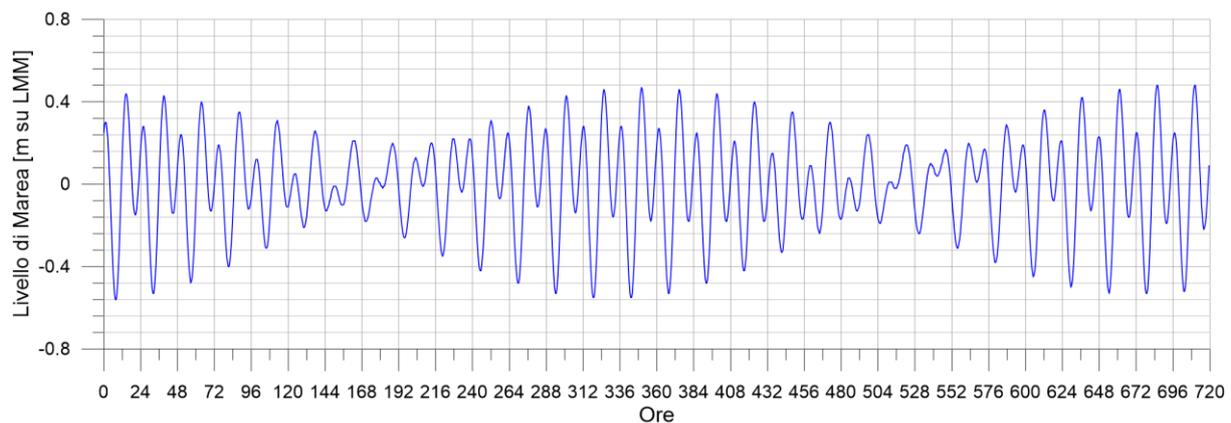


Figura 8.1: Livello di Marea

Tabella 8.2: Livelli di Marea (rispetto al Livello Medio Mare)

Livelli di Marea (m)	HAT	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS	Chart Datum
Grado	0.6	0.4	0.1	-0.1	-0.4	-0.5

### 8.2 SET UP DA VENTO

La stima preliminare delle variazioni estreme del livello del mare indotte dal vento è stata effettuata secondo il metodo descritto nella sezione 5.5.1, considerando la velocità del vento estrema omnidirezionale oraria. I valori

estremi valutati di set up indotti dal vento sono riportati nella Tabella 8.3. Nella fase futura del progetto si raccomanda un'analisi più dettagliata delle variazioni del livello del mare basata su dati misurati e modelli numerici.

Nella stessa tabella, nell'ultima colonna, si riporta il valore di set up dovuto alla marea, da sommare ai valori estremi relativi ai vari periodi di ritorno per ottenere i valori estremi totali.

Tabella 8.3: Set up Estremi da Vento

	Set up da vento (m)				Marea (m)
	1	10	50	100	
Grado	1.0	1.4	1.7	1.8	0.4

## 9 REGIME IDRODINAMICO

Nel presente capitolo verranno descritte le condizioni tipiche ed estreme di corrente nella zona 1 (Offshore Bibione) e zona 2 (Rada di Monfalcone).

Si sottolinea che nelle tabelle delle distribuzioni in frequenza le soglie di velocità di corrente devono essere considerate soglie superiori (intensità di corrente minore o uguali a 0.1 m/s, tra 0.1 e 0.15 m/s...) mentre per le tabelle delle eccedenze le soglie indicano il limite inferiore (intensità di corrente maggiore di 0.1 m/s, maggiore di 0.15 m/s ...).

Inoltre, nelle tabelle di distribuzione in frequenza le celle contenenti il valore “\*” indicano percentuali inferiori allo 0.01%.

### 9.1 DESCRIZIONE GENERALE DELLE CORRENTI

Il campo di corrente in Adriatico è principalmente dovuto alla combinazione della componente di marea, generata dall'oscillazione del livello marino dovuto alla marea astronomica, della componente di gradiente, dovuta allo spostamento di masse d'acqua di caratteristiche differenti, e della componente da vento, indotta dal passaggio di perturbazioni atmosferiche, cui fanno seguito oscillazioni smorzate del bacino (sesse) fino a che la condizione di equilibrio viene raggiunta. Notevole anche la presenza delle correnti inerziali. Inoltre, si assiste a una variabilità stagionale per cui, da un sistema omogeneo (barotropico) presente nei mesi invernali, si passa ad un sistema stratificato (baroclinico) in estate, con caratteristiche del tutto differenti.

Per quanto riguarda gli spostamenti legati alle diverse caratteristiche delle masse d'acqua, la circolazione dell'Adriatico è dominata da un nucleo di acqua salata e densa che tende a risalire nell'Adriatico dallo Ionio attraverso il Canale di Otranto. Il richiamo di quest'acqua è causato dalla presenza di acqua poco salata e poco densa nell'Alto Adriatico. Il movimento a grande scala delle masse d'acqua in questo bacino presenta due periodicità tipiche, una stagionale, dipendente dalle differenti condizioni climatiche, e una a lungo termine, dominata dall'influsso di acqua ionica in Adriatico. Tale processo è forzato da variazioni climatiche a grande scala. Il dislivello generato dalle diverse condizioni di densità determina la circolazione fondamentale di questo mare, con il concorso anche della forza di Coriolis causata dalla rotazione terrestre. A causa dei maggiori apporti di acqua dolce che si hanno nel bacino settentrionale, è sempre presente un pendio della superficie libera del mare principalmente in senso NO-SE. Altri pendii esistono tra le zone costiere, in cui le acque sono generalmente meno dense, ed il largo.

Il senso principale della corrente è dunque in uscita per le acque superficiali cui necessariamente consegue, per l'equilibrio, l'entrata delle acque intermedie. L'azione della forza di Coriolis fa sì che le acque uscenti fluiscano lungo le coste italiane e le acque entranti lungo le coste orientali. Flusso e deflusso non sono ovviamente costanti nel tempo: le forti variazioni di densità tra estate e inverno causano variazioni anche vistose del regime delle correnti. Inoltre, gli apporti superficiali di acqua dolce sono tali da determinare acque costiere più sollevate di quelle al largo, tanto che vengono favorite circuitazioni tra corrente ascendente orientale e corrente discendente occidentale, rami che girano da Est a Ovest in corrispondenza del Po, del Conero e del Gargano (Figura 9.1).

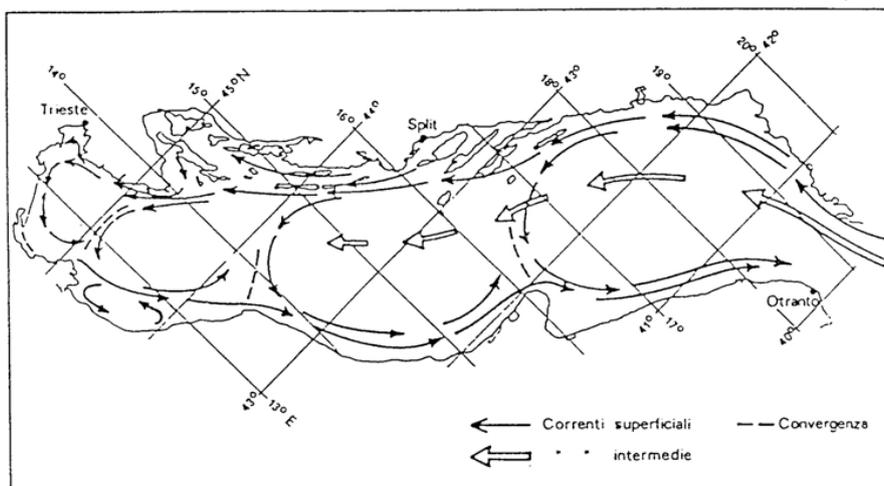


Figura 9.1: Schema della Circolazione Generale dell'Adriatico

Per quanto riguarda la componente di marea, un esempio della circolazione da essa indotta è mostrato nella Figura 9.2 in cui il grafico in alto si riferisce al flusso di marea allo "spring", periodo in cui la corrente indotta dalla marea assume i valori più elevati, mentre quello in basso al "neap". Nelle figure il campo di corrente è rappresentato da frecce la cui lunghezza e il cui colore sono proporzionali alla velocità e la cui orientazione indica la direzione di propagazione. Si noti come le correnti siano decisamente più consistenti nell'Alto Adriatico, a nord del nodo anfidiurno esistente al largo di Ancona per le componenti semidiurne della marea, mentre assumono valori molto più ridotti nell'Adriatico centrale e meridionale.

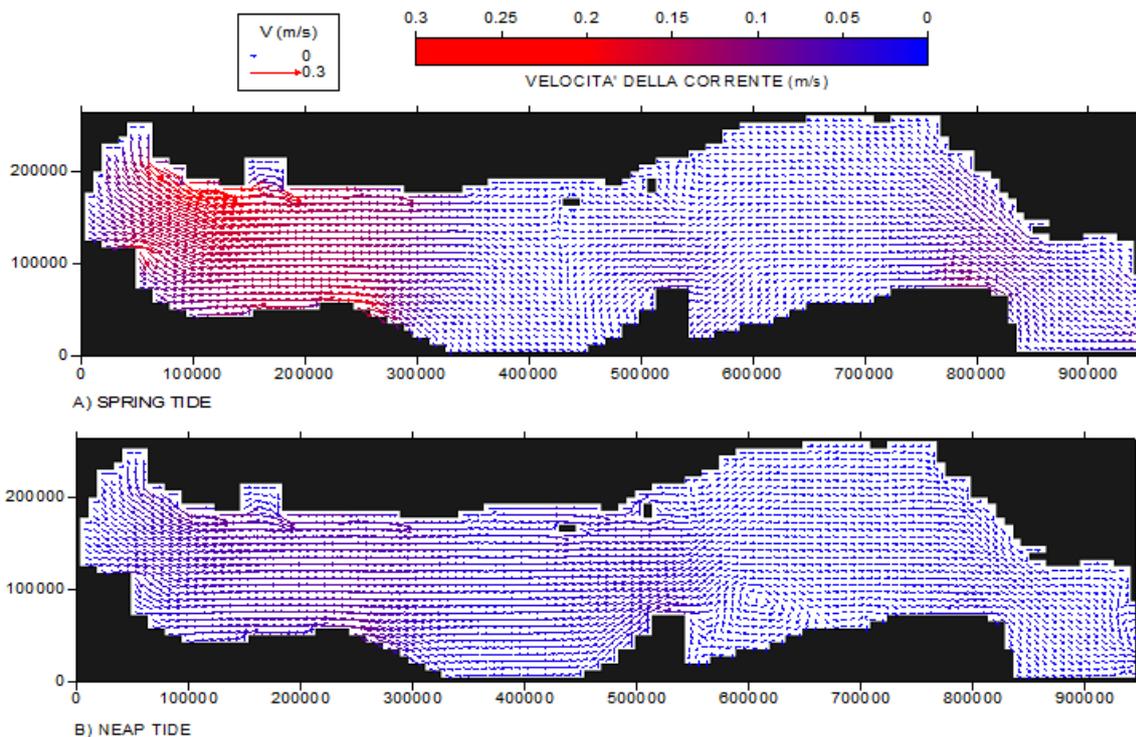


Figura 9.2: Andamento della velocità della corrente indotta dalla marea in fase di neap (A) e spring

Il Golfo di Trieste risente ovviamente delle caratteristiche circolatorie dell'Adriatico: l'afflusso di masse d'acqua più salate induce una circolazione antioraria che si sviluppa principalmente negli strati di fondo, essendo la superficie interessata dagli apporti di acqua dolce provenienti dai fiumi. Gli apporti fluviali determinano infatti dei gradienti orizzontali di densità, per lo più localizzati in prossimità delle foci dei fiumi, che danno origine a gradienti di pressione che generano una debole circolazione ciclonica in superficie. Le correnti di marea sono in generale di modesta entità, anche se non trascurabili. È tuttavia il vento il termine forzante principale sia direttamente, attraverso il trascinamento delle masse d'acqua dovuto allo "stress" del vento sulla superficie marina, sia indirettamente, attraverso l'accumulo di acqua lungo costa e la conseguente corrente indotta dalle variazioni di livello del mare.

## 9.2 ZONA 1 – OFFSHORE BIBIONE

### 9.2.1 Condizioni tipiche

La Figura 9.3 (rosa annuale delle correnti) e Tabella 9.1 riportano la distribuzione di frequenze di accadimento (%) annuali di velocità della corrente rispetto alla direzione di propagazione per il sito offshore Bibione. Il 55% delle correnti propaga verso SW, il 90% circa degli eventi è caratterizzato da velocità inferiori o uguali a 0.15 m/s, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da velocità inferiori o al più uguali a 0.25 m/s, mentre la classe massima 0.65 m/s presenta delle frequenze di occorrenza minori di 0.01%. Le correnti più intense propagano verso il settore SW.

Le distribuzioni mensili delle correnti vengono presentate in Tabella 9.2-Tabella 9.13 e in Figura 9.4 e Figura 9.5 (rose mensili delle correnti). Le tabelle mostrano che durante l'anno le correnti propagano sempre principalmente verso SW con una direzionalità più o meno marcata a seconda del mese. Anche le intensità variano durante l'anno: Maggio e Novembre sono i mesi caratterizzati dalle correnti più intense, mentre da Aprile ad Agosto il clima mostra una direzionalità poco marcata.

**Tabella 9.1: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione - Annuale - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Annuale Offshore Bibione													
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	TOT.
0	3.02	0.37	0.11	0.03	0.01	*	*							3.54
30	2.97	0.44	0.12	0.03	0.01	*	*							3.58
60	3.76	0.47	0.15	0.03	*	*								4.41
90	4.24	0.60	0.14	0.03	0.01									5.01
120	3.71	0.55	0.13	0.03	*									4.43
150	4.08	0.62	0.16	0.03	*	*								4.89
180	5.77	1.18	0.38	0.06	0.01	*								7.40
210	11.03	3.31	1.02	0.20	0.04	0.01	0.01	*	*	*		*	*	15.63
240	16.93	4.32	1.55	0.45	0.13	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	*	*	*	23.50
270	11.77	2.63	1.07	0.44	0.18	0.10	0.05	0.02	0.01	0.01	*			16.27
300	5.68	0.96	0.32	0.11	0.04	0.01	*	*	*	*	*			7.13
330	3.66	0.40	0.11	0.02	*	*	*	*						4.20
TOT.	76.62	15.86	5.27	1.46	0.42	0.19	0.09	0.05	0.02	0.01	*	*	*	100.00

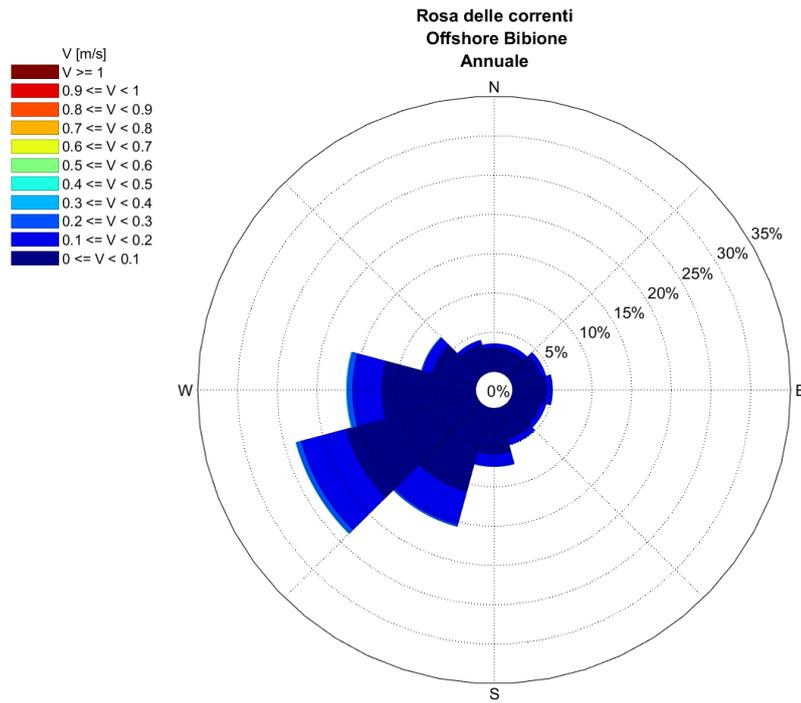


Figura 9.3: Rosa Annuale di Corrente Superficiale– Zona 1

**Tabella 9.2: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Gennaio - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Gennaio Offshore Bibione													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	1.78	0.23	0.11	*										2.12
30	1.46	0.10	0.04											1.59
60	1.30	0.04	0.01											1.35
90	1.66	0.05	*											1.71
120	2.07	0.21	0.02	*										2.30
150	3.28	0.48	0.08	0.03										3.87
180	6.32	1.49	0.35	0.10	*	0.01								8.28
210	16.84	6.47	1.49	0.34	0.08	0.03	0.01							25.26
240	22.45	6.77	2.41	0.83	0.13	0.04		*						32.64
270	10.75	1.82	0.69	0.24	0.05	0.02	0.01							13.58
300	4.26	0.30	0.07	0.01	0.01									4.65
330	2.48	0.13	0.02											2.63
TOT.	74.65	18.09	5.28	1.56	0.28	0.11	0.02	*						100.00

**Tabella 9.3: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Febbraio - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Febbraio Offshore Bibione													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	3.07	0.23	0.05	0.02										3.36
30	1.74	0.11	0.05	0.01										1.90
60	1.81	0.06	0.02											1.90
90	2.39	0.13	0.02											2.54
120	2.92	0.14	0.04	0.01										3.12
150	2.90	0.35	0.05	0.02	0.01									3.32
180	6.09	1.32	0.43	0.06	0.03									7.93
210	14.78	4.68	1.59	0.35	0.05	0.01	0.02							21.47
240	22.01	4.30	1.20	0.48	0.11	0.05	0.03	0.03	0.01	0.03				28.24
270	13.02	1.98	0.79	0.33	0.15	0.09	0.05	0.01	0.01	0.01				16.44
300	5.04	0.82	0.28	0.03	0.02	0.01								6.19
330	3.26	0.27	0.04	0.02										3.59
TOT.	79.03	14.39	4.56	1.32	0.36	0.15	0.09	0.04	0.02	0.04				100.00

**Tabella 9.4: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Marzo - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Marzo Offshore Bibione													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	3.83	0.50	0.12	0.03	0.02									4.50
30	3.71	0.50	0.10	0.04	0.01									4.37
60	3.87	0.33	0.07	0.02										4.29
90	3.76	0.23	0.03	0.03	0.02									4.08
120	3.51	0.20	0.01	0.02										3.75
150	4.45	0.24	0.08	0.04										4.82
180	6.70	1.01	0.18	0.03	0.01									7.93
210	11.14	2.47	0.67	0.11	0.01	0.01	*							14.41
240	16.69	4.10	1.14	0.41	0.10	0.06	0.03	0.01	0.01					22.55
270	13.22	2.20	0.98	0.32	0.17	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02				17.04
300	6.52	0.64	0.15	0.05	0.01	*								7.37
330	4.30	0.36	0.18	0.04	*									4.89
TOT.	81.71	12.79	3.71	1.15	0.35	0.13	0.06	0.04	0.03	0.02				100.00

**Tabella 9.5: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Aprile - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Aprile Offshore Bibione													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	5.43	0.65	0.25	0.06	0.02									6.41
30	5.23	0.96	0.25	0.08	0.02									6.55
60	5.25	0.66	0.19	0.03										6.13
90	5.11	0.66	0.18	0.02	*									5.98
120	4.20	0.66	0.15	0.03	*									5.05
150	4.89	0.89	0.33	0.03										6.14
180	5.92	1.56	0.63	0.14										8.25
210	7.61	1.97	0.82	0.17	0.03	0.01								10.62
240	10.54	3.05	1.10	0.34	0.14	0.06	0.01	*						15.26
270	10.44	2.41	0.93	0.41	0.27	0.18	0.02	0.01						14.68
300	7.16	1.02	0.25	0.14	0.07	0.01								8.66
330	5.60	0.54	0.12	0.02										6.27
TOT.	77.38	15.04	5.20	1.50	0.57	0.26	0.04	0.02						100.00

**Tabella 9.6: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Maggio - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Maggio Offshore Bibione													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	4.63	0.82	0.20	0.07	0.01									5.72
30	4.49	1.21	0.46	0.04	0.02	0.01	*							6.24
60	4.92	1.11	0.44	0.09	*									6.56
90	4.99	0.97	0.17	0.02	0.01									6.16
120	4.88	0.98	0.26	0.06	*									6.19
150	5.06	1.17	0.50	0.11	*									6.85
180	5.54	1.80	0.82	0.12		*								8.28
210	6.49	2.42	1.12	0.21	0.04	0.01		*	*			*		10.31
240	7.82	3.56	1.30	0.38	0.13	0.05	0.03	0.06	0.02	0.01	*	*	*	13.37
270	7.55	3.70	1.61	0.84	0.26	0.18	0.12	0.06	0.06	0.01	*			14.38
300	6.32	2.28	0.87	0.34	0.11	0.04	*	*						9.97
330	4.74	0.92	0.26	0.06										5.98
TOT.	67.42	20.93	8.02	2.33	0.60	0.30	0.15	0.13	0.08	0.02	0.01	0.01	*	100.00

**Tabella 9.7: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Giugno - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Giugno Offshore Bibione													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	3.28	0.69	0.16	0.04	0.01	0.01	0.01							4.19
30	3.73	0.94	0.17	0.03	0.02	0.02								4.91
60	4.03	1.14	0.39	0.04		0.01								5.61
90	4.58	1.32	0.43	0.08	0.01									6.41
120	4.63	1.20	0.33	0.06										6.22
150	4.57	1.13	0.25	0.02										5.97
180	5.15	1.50	0.44	0.07	0.01									7.16
210	6.77	2.78	0.85	0.24	0.05	0.01	0.01							10.71
240	8.24	4.70	2.04	0.61	0.21	0.08	0.03	0.05	0.02	0.03				16.00
270	9.00	4.75	2.09	0.87	0.46	0.22	0.11	0.06	0.03	0.02	0.01			17.60
300	5.91	2.20	1.05	0.35	0.11	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01			9.69
330	4.28	0.90	0.29	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01						5.53
TOT.	64.16	23.26	8.50	2.44	0.86	0.36	0.17	0.12	0.06	0.05	0.01			100.00

**Tabella 9.8: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Luglio - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Luglio Offshore Bibione													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	2.55	0.38	0.05	0.01										3.00
30	2.69	0.44	0.11	0.01	0.01									3.27
60	3.07	0.86	0.29	0.07	0.01									4.30
90	3.57	1.35	0.41	0.12	0.02									5.48
120	3.91	1.35	0.40	0.08	0.03									5.77
150	4.48	1.32	0.32	0.10	*	0.01								6.24
180	5.25	1.62	0.47	0.12	0.02									7.49
210	7.14	2.91	0.87	0.42	0.06	0.03		*						11.43
240	10.48	5.62	2.39	0.92	0.36	0.11	0.10	0.04						20.03
270	10.23	5.37	2.39	1.14	0.39	0.26	0.09	0.02						19.90
300	6.10	2.09	0.58	0.26	0.08	0.05	0.02							9.19
330	3.25	0.52	0.09	0.02	0.01									3.90
TOT.	62.72	23.82	8.40	3.29	1.03	0.47	0.21	0.06						100.00

**Tabella 9.9: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Agosto - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Agosto Offshore Bibione													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	2.74	0.27	0.01	*										3.03
30	3.91	0.42	0.11											4.44
60	6.75	1.07	0.26	0.04										8.12
90	8.84	1.97	0.36	0.10										11.27
120	6.55	1.44	0.20	0.06										8.26
150	5.91	1.20	0.13	0.02										7.27
180	6.41	0.98	0.26	0.01	0.01	*								7.69
210	7.05	1.74	0.61	0.08	0.03	*	0.01							9.52
240	10.86	3.23	1.14	0.27	0.11	0.04	0.01							15.66
270	10.29	3.43	1.11	0.36	0.12	0.06	0.04							15.43
300	4.81	0.88	0.32	0.06	0.02	0.01								6.11
330	2.96	0.18	0.06		0.01									3.21
TOT.	77.09	16.82	4.57	1.03	0.31	0.12	0.07							100.00

**Tabella 9.10: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Settembre - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Settembre Offshore Bibione													
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	TOT.
0	2.46	0.07	0.03											2.56
30	3.59	0.14	0.01											3.74
60	8.80	0.22												9.01
90	8.27	0.27	0.01											8.55
120	4.33	0.10												4.43
150	4.32	0.17	0.03											4.52
180	6.22	0.54	0.13	0.01	0.01	0.01								6.91
210	11.01	1.52	0.24	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01					12.84
240	18.20	3.05	1.15	0.10	0.05	0.03	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01			22.65
270	12.93	1.82	0.48	0.21	0.09	0.08	0.05	0.03	0.01					15.68
300	5.32	0.39	0.09	0.02										5.82
330	3.06	0.18	0.04											3.28
TOT.	88.50	8.47	2.21	0.35	0.17	0.13	0.07	0.07	0.02	0.01	0.01			100.00

**Tabella 9.11: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Ottobre - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Ottobre Offshore Bibione													
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	TOT.
0	2.40	0.15	0.07	*										2.63
30	2.09	0.04	0.02	0.02										2.17
60	2.32	0.05	0.02											2.40
90	2.46	0.06												2.52
120	2.32	0.07	0.02											2.41
150	2.33	0.05	0.03											2.41
180	4.31	0.44	0.19	0.02	*									4.97
210	15.06	1.91	0.49	0.04	0.01	*	*	*	*					17.53
240	29.44	3.28	0.74	0.24	0.02	0.03	0.02		*					33.77
270	17.26	0.95	0.26	0.06	0.02	0.02	*							18.58
300	6.25	0.25	0.03	0.01	0.01									6.55
330	3.78	0.20	0.02	0.04	0.01									4.06
TOT.	90.02	7.46	1.89	0.45	0.08	0.05	0.03	*	0.01					100.00

**Tabella 9.12: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Novembre - Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Novembre Offshore Bibione													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	2.36	0.32	0.14	0.03	0.02	0.02	0.01							2.91
30	1.98	0.19	0.09	0.12	0.02	0.01								2.41
60	1.86	0.07	0.07	0.02										2.02
90	2.84	0.09	0.04											2.96
120	2.73	0.17	0.11	0.02										3.03
150	3.38	0.23	0.11	0.01										3.73
180	5.36	1.00	0.40	0.03										6.78
210	12.82	4.96	1.87	0.14	0.03	0.01		0.01		0.01			0.01	19.86
240	22.54	4.88	1.85	0.28	0.11	0.02	0.01		0.01	0.02	0.02	0.01		29.73
270	13.94	1.41	0.46	0.10	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01			16.02
300	5.92	0.39	0.07	0.01										6.38
330	3.62	0.37	0.12	0.06	0.01									4.17
TOT.	79.35	14.07	5.33	0.81	0.24	0.07	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	100.00

**Tabella 9.13: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Dicembre- Zona 1**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Dicembre Offshore Bibione													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	1.68	0.12	0.07	0.05	0.01									1.95
30	0.98	0.17	0.06	0.01										1.22
60	1.19	0.04												1.23
90	2.44	0.11												2.56
120	2.50	0.05	0.04											2.60
150	3.24	0.15	0.01											3.40
180	5.94	0.83	0.26	0.03										7.05
210	15.76	5.96	1.68	0.28	0.03	0.01								23.73
240	24.23	5.24	2.17	0.54	0.10	0.05	0.06	0.01	0.02					32.42
270	12.80	1.72	1.00	0.35	0.07	0.03	0.02	0.03	0.01					16.03
300	4.48	0.28	0.13	0.01	0.01	*								4.92
330	2.54	0.22	0.12											2.88
TOT.	77.78	14.91	5.54	1.28	0.22	0.10	0.08	0.04	0.03					100.00

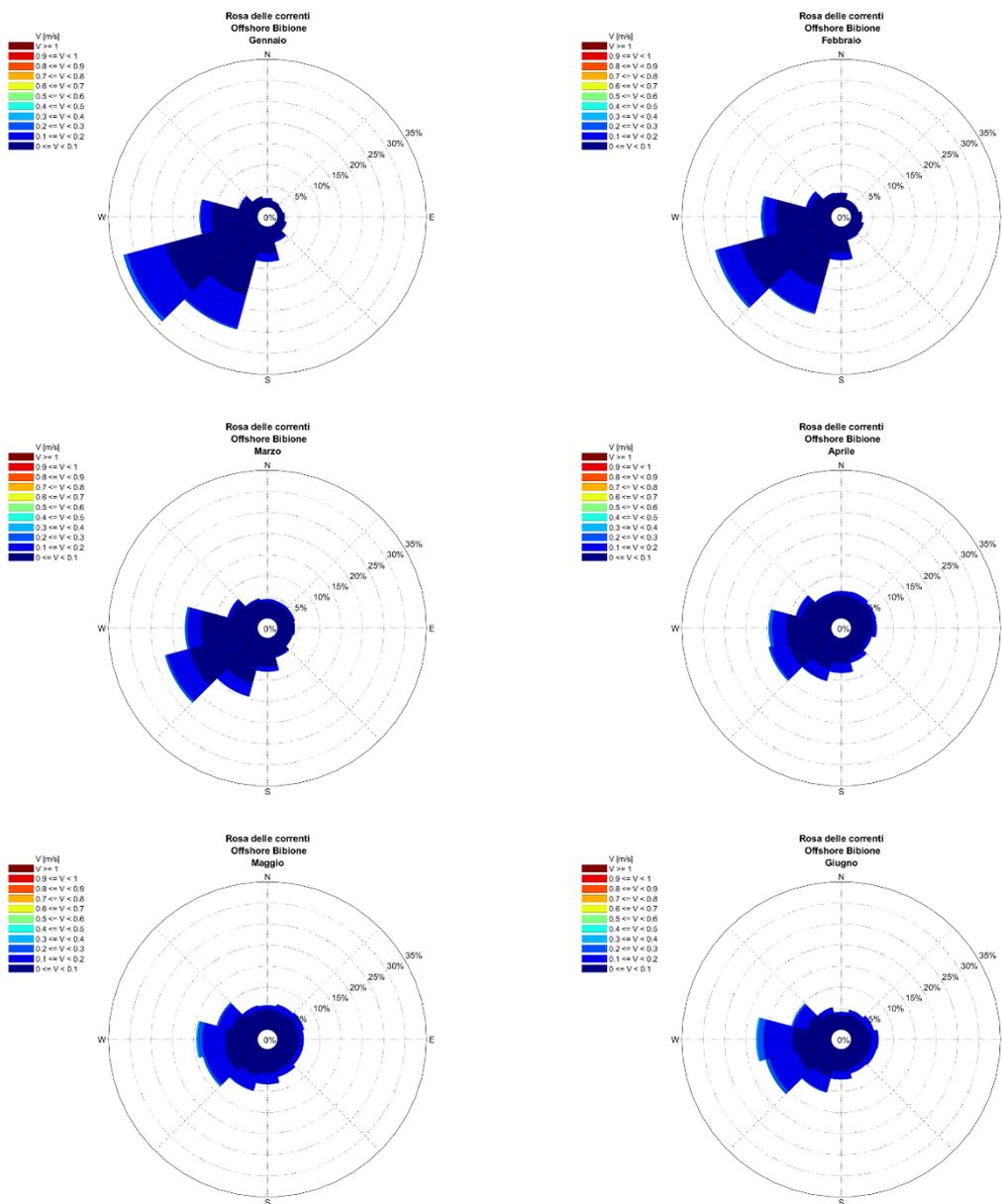


Figura 9.4: Rose Mensili di Corrente Superficiale –da Gennaio a Giugno - Zona 1

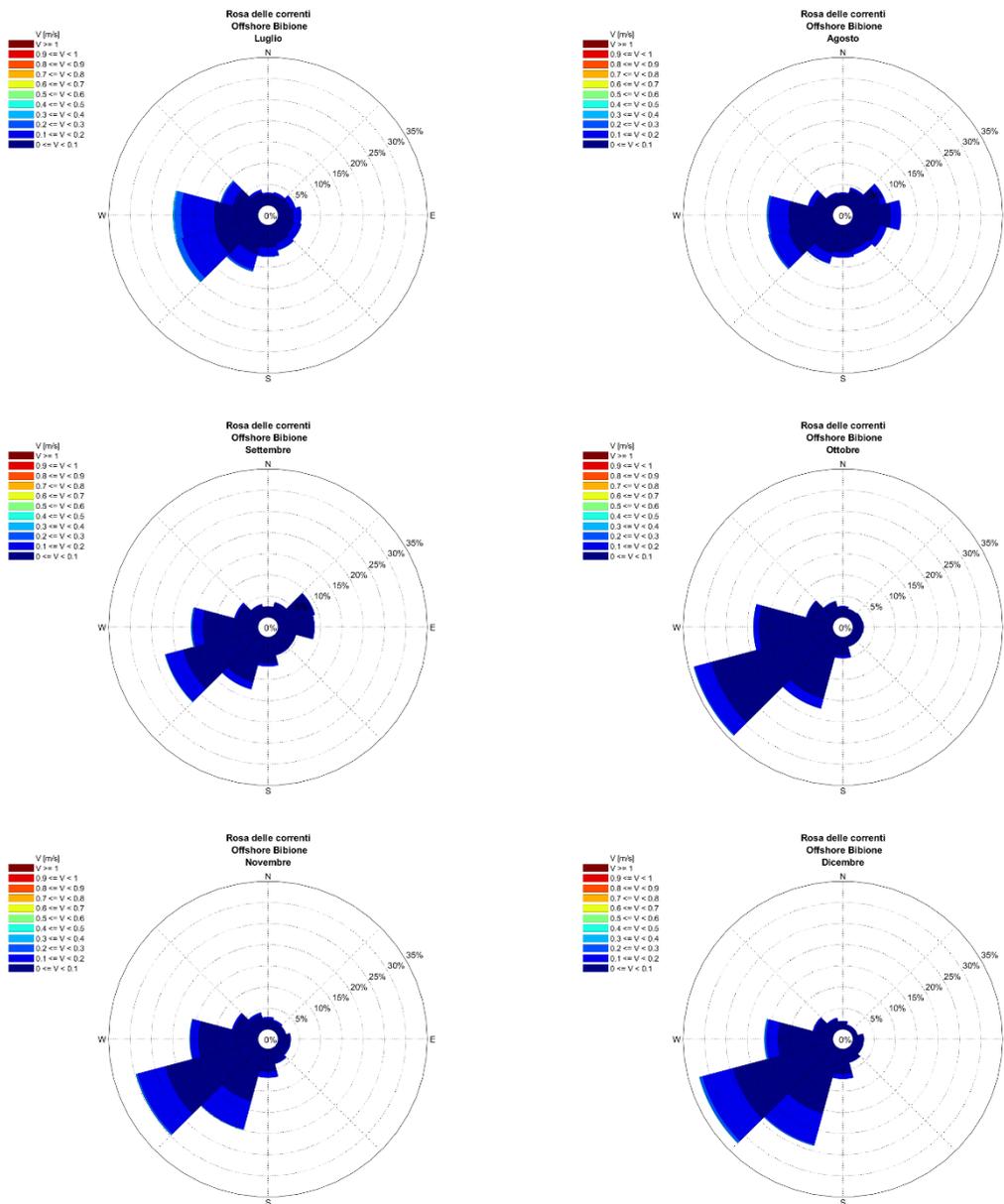


Figura 9.5: Rose Mensili di Corrente Superficiale –da Luglio a Dicembre - Zona 1

Le frequenze di eccedenza annuali e mensili degli eventi associati a determinate soglie vengono riportate in Tabella 9.14 (come percentuale). La tabella mostra che, per esempio, correnti con intensità maggiori di 0.25 m/s si verificano circa lo 0.79% dell'anno, (cioè per una durata di circa 3 giorni all'anno), e per circa l'1.77% del mese di luglio (cioè per circa 0.5 giorni al mese).

**Tabella 9.14: Distribuzione delle Frequenze di Eccedenza della Corrente Superficiale - Zona 1**

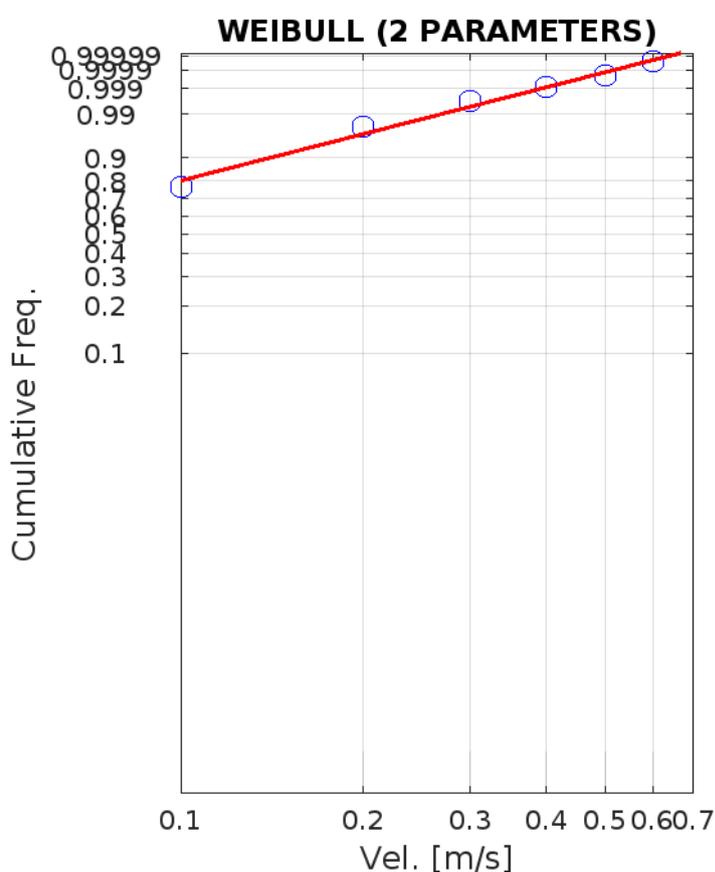
Periodo	Frequenze di Eccedenza della Corrente (m/s) (%)												
	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	> 0.65
Annuale	23.39	7.52	2.25	0.79	0.37	0.18	0.09	0.05	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01
Gennaio	25.35	7.26	1.98	0.41	0.13	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Febbraio	20.96	6.58	2.02	0.70	0.34	0.19	0.09	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Marzo	18.29	5.50	1.79	0.64	0.28	0.15	0.09	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Aprile	22.62	7.58	2.38	0.88	0.32	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maggio	32.58	11.65	3.63	1.31	0.71	0.41	0.26	0.13	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00
Giugno	35.84	12.58	4.08	1.64	0.78	0.42	0.25	0.12	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00
Luglio	37.28	13.46	5.06	1.77	0.75	0.28	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agosto	22.91	6.09	1.52	0.50	0.19	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Settembre	11.50	3.03	0.82	0.47	0.30	0.17	0.11	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Ottobre	9.98	2.52	0.62	0.17	0.09	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Novembre	20.65	6.58	1.25	0.44	0.21	0.13	0.10	0.09	0.07	0.04	0.02	0.02	0.02
Dicembre	22.22	7.31	1.77	0.49	0.26	0.16	0.08	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### 9.2.2 Condizioni estreme

La Tabella 9.15 riporta i valori estremi omnidirezionali della velocità della corrente, espressi in m/s, ottenuti utilizzando l'intera serie di corrente (i.e. Global Method) e la distribuzione di Weibull bi-parametrica (Figura 9.6), relativi ai periodi di ritorno di 1, 10, 50 e 100 anni.

**Tabella 9.15: Valori Estremi Omnidirezionali di Velocità di Corrente (m/s) per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 1**

Dir(°N)	Velocità di Corrente Superficiale [m/s]			
	1	10	50	100
OMNI	0.51	0.63	0.71	0.75



**Figura 9.6: Fitting dei Dati di Corrente con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 1**

## 9.3 ZONA 2 – RADA DI MONFALCONE

### 9.3.1 Condizioni tipiche

La Figura 9.7 (rosa annuale delle correnti) e Tabella 9.16 riportano la distribuzione di frequenze di accadimento (%) annuali di velocità della corrente rispetto alla direzione di propagazione per la Rada di Monfalcone. Il 32% delle correnti propaga verso SW mentre il 23% verso NE; il 96% circa degli eventi è caratterizzato da velocità inferiori o uguali a 0.15 m/s, circa il 99% degli eventi totali è caratterizzato da velocità inferiori o al più uguali a 0.2 m/s, mentre la classe massima 0.45 m/s presenta delle frequenze di occorrenza minori di 0.01%. Le correnti più intense propagano verso 270°N.

Le distribuzioni mensili delle correnti vengono presentate in Tabella 9.17-Tabella 9.28 e in Figura 9.8 e Figura 9.9 (rose mensili delle correnti). Le tabelle mostrano un diverso comportamento delle correnti durante l'anno: da Ottobre a Febbraio le correnti propagano principalmente verso NE, per il fenomeno dell'upwelling, bilancio di massa legato al drift della bora che spinge verso offshore le acque superficiali del golfo che vengono rimpiazzate da acque più profonde. Da Marzo a Settembre le correnti hanno una direzionalità poco marcata. La corrente generalmente fluisce verso Ovest, coerentemente con la circolazione ciclonica.

**Tabella 9.16: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione - Annuale - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Annuale Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	4.96	0.43	0.11	0.02	*									5.53
30	14.06	0.45	0.15	0.03	*									14.69
60	7.79	0.46	0.16	0.02										8.43
90	3.78	0.59	0.14	0.03	*									4.53
120	3.83	0.78	0.16	0.03	*	*								4.81
150	4.77	1.35	0.36	0.05	0.01	*								6.54
180	6.13	1.99	0.58	0.07	0.01	*								8.78
210	7.98	2.27	0.49	0.05	0.01	*	*							10.80
240	8.29	1.83	0.32	0.07	0.02	0.01	*							10.53
270	8.18	1.56	0.39	0.15	0.07	0.02	*	*						10.38
300	7.51	1.03	0.27	0.08	0.02	0.01	*							8.92
330	5.55	0.43	0.08	*										6.07
TOT.	82.82	13.16	3.22	0.59	0.16	0.04	0.01	*						100.00



**Tabella 9.17: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Gennaio - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Gennaio Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	5.60	0.23	0.07											5.89
30	27.77	0.39	0.12	0.01										28.29
60	11.21	0.21	0.07											11.50
90	2.95	0.33	0.13	*										3.41
120	2.42	0.37	0.12											2.91
150	2.79	0.45	0.13	0.01										3.38
180	5.13	0.70	0.13	0.01	0.01									5.98
210	9.13	0.94	0.14	0.01	0.01									10.22
240	7.21	0.63	0.16	0.04	*									8.05
270	6.70	0.75	0.18	0.08	0.02									7.73
300	6.37	0.48	0.09	0.02	0.02									6.97
330	5.39	0.26	0.02											5.67
TOT.	92.67	5.74	1.35	0.18	0.06									100.00

**Tabella 9.18: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Febbraio - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Febbraio Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	4.88	0.33	0.13	0.02										5.36
30	17.78	0.30	0.18	0.03										18.30
60	8.24	0.41	0.14	0.03										8.81
90	3.50	0.40	0.11	0.01										4.00
120	3.34	0.37	0.11											3.82
150	4.10	0.74	0.14	0.01	0.01									5.00
180	6.16	1.29	0.17	0.04	0.03									7.69
210	8.29	1.25	0.26	0.09	0.04									9.92
240	8.89	0.92	0.25	0.10	0.04	0.01								10.21
270	8.76	1.53	0.44	0.20	0.09	0.01								11.03
300	8.42	0.74	0.17	0.08	0.03	0.01								9.46
330	6.18	0.22	0.01											6.41
TOT.	88.55	8.48	2.11	0.60	0.24	0.03								100.00

**Tabella 9.19: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Marzo - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Marzo Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	5.28	0.57	0.09	0.01										5.95
30	9.65	0.52	0.14	0.03										10.35
60	6.94	0.54	0.16	0.01										7.65
90	4.47	0.55	0.04	0.01	*									5.08
120	4.66	0.43	0.08	0.01		*								5.17
150	5.91	0.73	0.09	*	0.01									6.75
180	6.37	1.28	0.21		*									7.87
210	7.33	1.53	0.21	0.02	0.01	*								9.12
240	7.87	1.34	0.33	0.04	0.02	*								9.61
270	10.88	1.58	0.47	0.12	0.09									13.14
300	10.19	1.17	0.27	0.11	*									11.75
330	7.06	0.40	0.09											7.55
TOT.	86.63	10.65	2.18	0.38	0.14	0.01								100.00

**Tabella 9.20: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Aprile - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Aprile Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	4.30	0.64	0.17	0.04	0.01									5.17
30	4.63	0.85	0.19	0.07	0.01									5.76
60	4.30	0.74	0.21	0.04										5.29
90	4.39	0.96	0.13	0.04										5.52
120	5.03	1.28	0.24	0.06										6.62
150	5.54	2.20	0.42	0.06										8.22
180	6.14	3.22	0.81	0.05										10.23
210	6.01	3.52	0.84	0.06	0.01									10.45
240	7.96	2.87	0.51	0.08	0.02									11.44
270	9.64	2.60	0.58	0.26	0.13	0.03								13.25
300	8.53	1.70	0.41	0.12	0.05	0.03								10.84
330	6.37	0.74	0.08	*										7.20
TOT.	72.85	21.33	4.59	0.91	0.25	0.07								100.00

**Tabella 9.21: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Maggio - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Maggio Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	3.37	0.96	0.23	0.03										4.59
30	3.08	1.13	0.28	0.04										4.53
60	3.32	1.19	0.33	0.06										4.89
90	3.98	1.38	0.29	0.06										5.72
120	4.84	1.66	0.25	0.07										6.83
150	6.03	2.94	0.76	0.08	*									9.81
180	6.43	4.01	1.19	0.10	*									11.74
210	7.24	4.13	0.84	0.07	*									12.29
240	7.84	3.51	0.39	0.11	0.02	0.02	*							11.90
270	8.04	2.70	0.61	0.38	0.16	0.07	0.01							11.98
300	6.93	1.90	0.57	0.17	0.06									9.62
330	4.77	1.12	0.17	0.03										6.09
TOT.	65.88	26.64	5.91	1.20	0.26	0.09	0.01							100.00

**Tabella 9.22: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Giugno - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Giugno Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	3.11	0.66	0.19	0.03										3.99
30	2.91	0.72	0.28	0.02										3.92
60	2.66	0.77	0.34	0.02										3.79
90	3.18	1.22	0.31	0.06										4.76
120	4.44	1.60	0.37	0.11	0.01									6.53
150	5.78	3.12	0.87	0.19	0.03									9.97
180	6.46	4.16	1.64	0.30	0.03									12.58
210	6.74	5.02	1.28	0.12	0.01	0.01								13.17
240	8.67	4.03	0.69	0.10	0.04	0.01	0.01							13.56
270	9.20	2.61	0.70	0.17	0.11	0.06	0.03							12.88
300	6.66	1.73	0.62	0.14	0.05	0.01	0.01							9.22
330	4.79	0.70	0.14											5.63
TOT.	64.59	26.34	7.41	1.27	0.26	0.09	0.04							100.00

**Tabella 9.23: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Luglio - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Luglio Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	4.31	0.40	0.09	0.02										4.82
30	4.05	0.27	0.13	0.01										4.46
60	3.88	0.46	0.13	0.04										4.52
90	3.65	0.72	0.16	0.04	0.01									4.58
120	3.99	1.38	0.31	0.02	0.01									5.72
150	5.06	2.40	0.91	0.10	0.01	*								8.49
180	5.33	3.12	1.24	0.19	0.02									9.90
210	5.91	3.57	1.04	0.05	0.02									10.59
240	8.96	3.27	0.47	0.11	0.01	*								12.83
270	10.17	2.65	0.57	0.14	0.05	0.01								13.59
300	10.09	1.77	0.48	0.06	0.02									12.43
330	7.20	0.67	0.18	*										8.06
TOT.	72.60	20.67	5.72	0.81	0.17	0.02								100.00

**Tabella 9.24: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Agosto - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Agosto Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	5.31	0.30	0.02											5.63
30	6.11	0.23	0.06	*										6.41
60	5.07	0.27	0.10	0.01										5.45
90	3.88	0.31	0.09	*										4.30
120	4.55	0.75	0.11											5.41
150	5.46	1.36	0.35	0.03										7.21
180	6.69	1.70	0.73	0.06										9.18
210	8.01	1.93	0.52	0.02	0.01									10.50
240	10.04	1.83	0.28	0.04	0.01									12.20
270	11.16	1.32	0.29	0.11	0.02									12.90
300	11.72	0.99	0.15	0.02										12.87
330	7.53	0.37	0.04											7.95
TOT.	85.51	11.36	2.76	0.31	0.04									100.00

**Tabella 9.25: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Settembre - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Settembre Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	5.97	0.13	0.06	0.01										6.16
30	13.65	0.10	0.04	0.01										13.80
60	9.43	0.14	0.06											9.64
90	4.77	0.19	0.06	0.01										5.02
120	4.81	0.16	0.08	0.01										5.06
150	6.88	0.67	0.13	0.03										7.71
180	8.78	1.42	0.33	0.04	0.01									10.57
210	11.77	1.54	0.24	0.02			0.01							13.58
240	9.79	0.73	0.11	0.02		0.01	0.01							10.66
270	6.65	0.44	0.11	0.03	0.01									7.23
300	5.21	0.25	0.07	0.02										5.55
330	4.92	0.08	0.02											5.03
TOT.	92.64	5.85	1.31	0.17	0.01	0.01	0.01							100.00

**Tabella 9.26: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Ottobre - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Ottobre Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	6.56	0.22	0.08	0.01										6.87
30	22.30	0.22	0.08	0.01										22.62
60	9.57	0.30	0.07	0.01										9.95
90	3.58	0.47	0.07	0.03										4.16
120	2.85	0.58	0.10	0.03										3.56
150	4.23	0.62	0.17	0.01	0.01									5.04
180	6.70	1.24	0.21	0.01	0.01	*								8.17
210	10.29	1.70	0.23	0.03	*		*							12.26
240	9.90	1.04	0.26	0.05	0.01	*	*							11.27
270	6.14	0.68	0.24	0.08	0.02	0.02	*	*						7.21
300	4.61	0.35	0.11	0.09	0.03	*								5.20
330	3.46	0.16	0.05	0.01										3.69
TOT.	90.18	7.59	1.68	0.39	0.09	0.04	0.01	*						100.00

**Tabella 9.27: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Novembre - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Novembre Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	5.28	0.51	0.11	0.04	0.02									5.95
30	25.94	0.36	0.22	0.04	0.01									26.57
60	13.31	0.25	0.12											13.68
90	3.81	0.24	0.07	0.02	0.01									4.15
120	2.65	0.41	0.10	0.01	0.01									3.17
150	2.98	0.58	0.21	0.04	0.02									3.83
180	4.71	1.02	0.22	0.02	0.02									5.99
210	7.71	1.31	0.20	0.04	0.04									9.30
240	6.57	1.14	0.30	0.07	0.04									8.12
270	5.84	1.18	0.26	0.08	0.06	0.01		0.02						7.44
300	5.75	0.65	0.11	0.03		0.01	0.01							6.55
330	4.98	0.23	0.05											5.25
TOT.	89.53	7.88	1.98	0.38	0.21	0.02	0.01	0.02						100.00

**Tabella 9.28: Distribuzione delle Frequenze Percentuali di Accadimento della Velocità di Corrente Superficiale vs Direzione di Propagazione – Dicembre - Zona 2**

Dir [N]	Velocità di corrente (m/s) - Dicembre Rada Monfalcone													TOT.
	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	>0.65	
0	5.58	0.23	0.10	0.03	0.01									5.96
30	31.12	0.21	0.12	0.03	0.01									31.50
60	15.72	0.19	0.15	0.03										16.09
90	3.15	0.28	0.17	0.02										3.63
120	2.37	0.27	0.10	0.03										2.78
150	2.51	0.33	0.14	0.05	0.01									3.05
180	4.68	0.69	0.10	0.03	*									5.52
210	7.37	0.76	0.13	0.02	0.02									8.30
240	5.83	0.56	0.11	0.08	0.02	0.01								6.62
270	4.88	0.69	0.25	0.11	0.09	0.03	0.01							6.07
300	5.50	0.53	0.19	0.06	0.02	0.01								6.32
330	3.91	0.19	0.06	*										4.17
TOT.	92.62	4.95	1.65	0.51	0.20	0.06	0.01							100.00

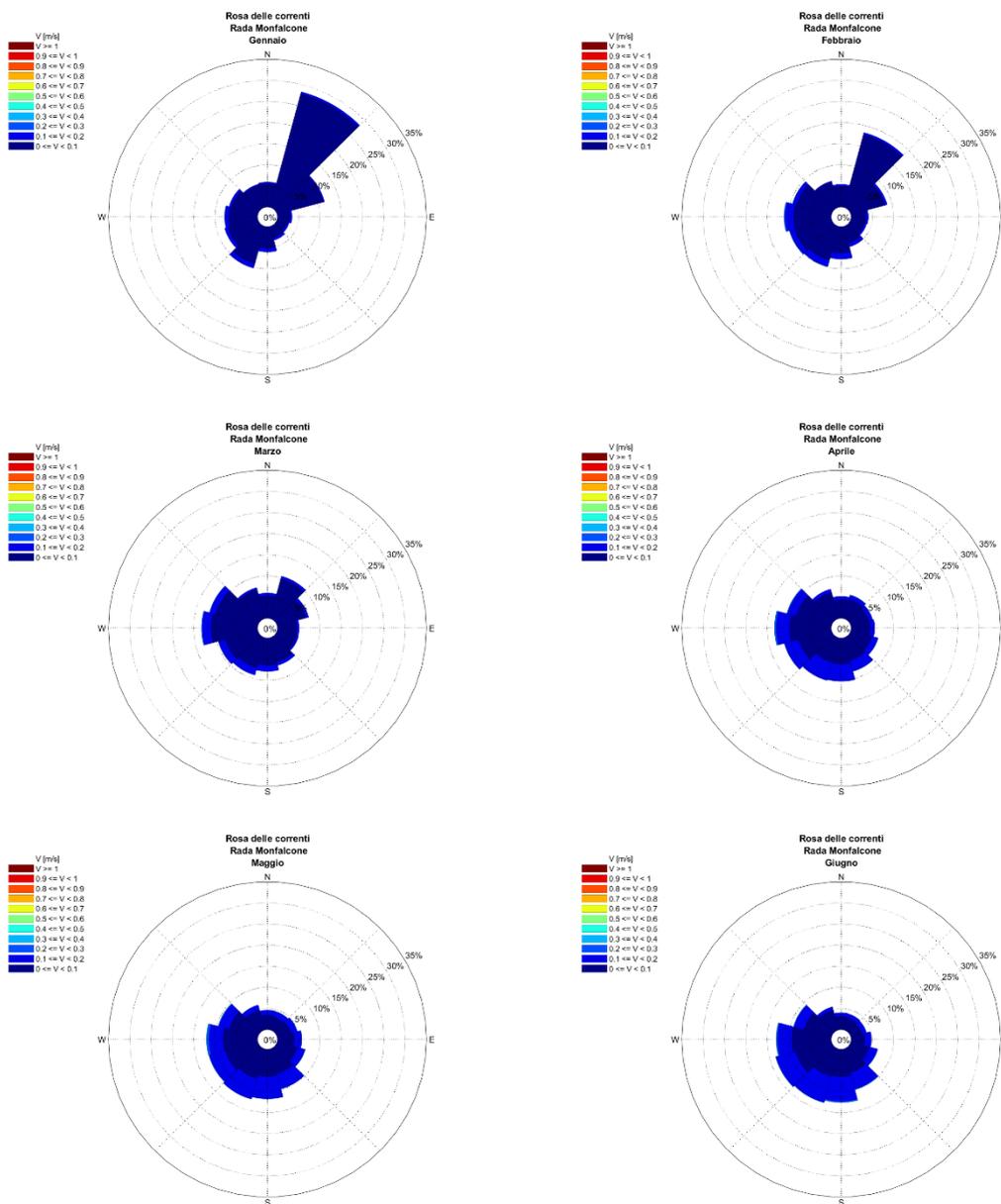


Figura 9.8: Rose Mensili di Corrente Superficiale –da Gennaio a Giugno - Zona 2

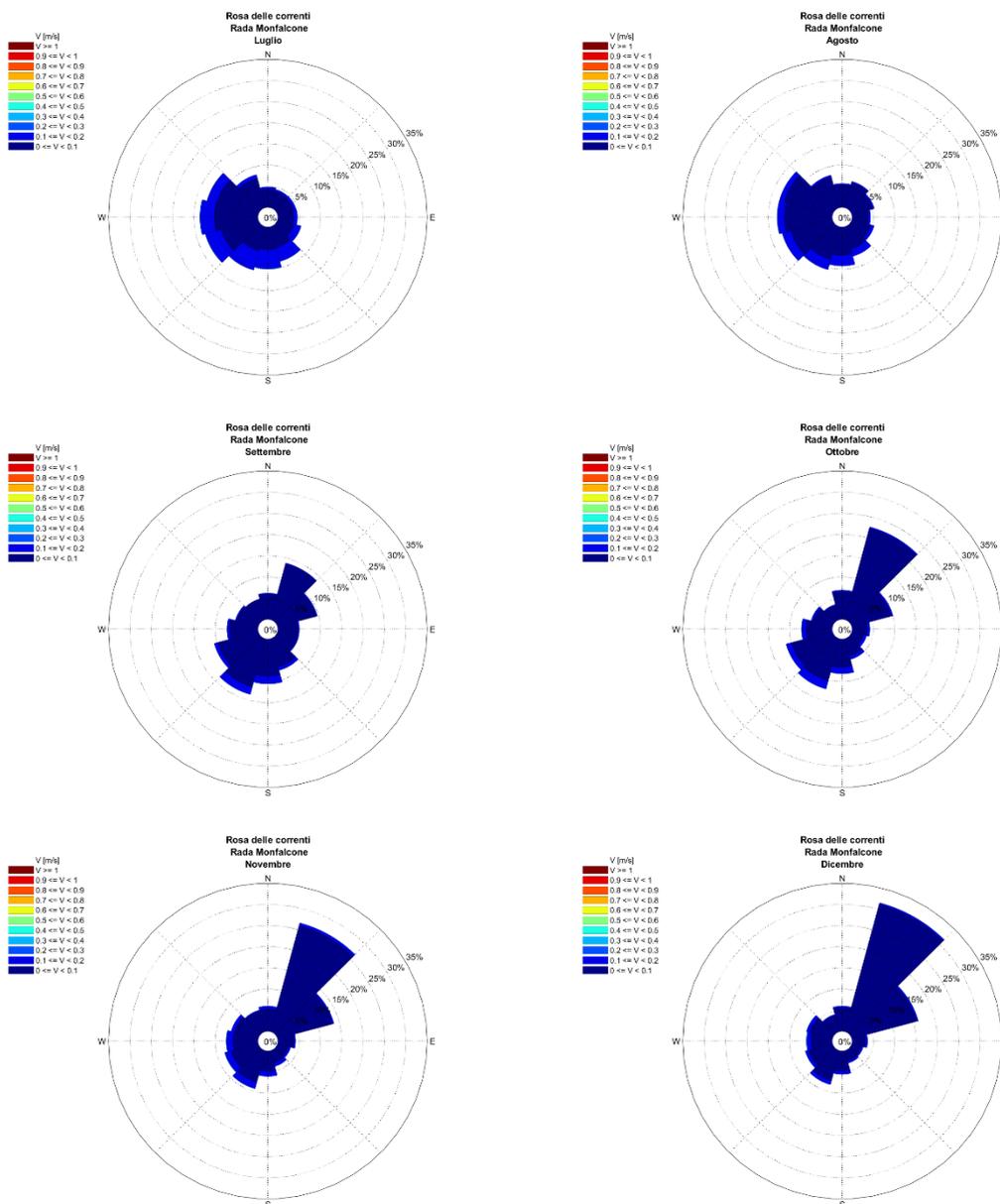


Figura 9.9: Rose Mensili di Corrente Superficiale –da Luglio a Dicembre - Zona 2

Le frequenze di eccedenza annuali e mensili degli eventi associati a determinate soglie vengono riportate in Tabella 9.29 (come percentuale). La tabella mostra che, per esempio, correnti con intensità maggiori di 0.25 m/s si verificano circa lo 0.21% dell'anno, (cioè per una durata di circa 1 giorno all'anno), e per circa lo 0.39% del mese di giugno (cioè per circa 0.1 giorni al mese).

**Tabella 9.29: Distribuzione delle Frequenze di Eccedenza della Corrente Superficiale - Zona 2**

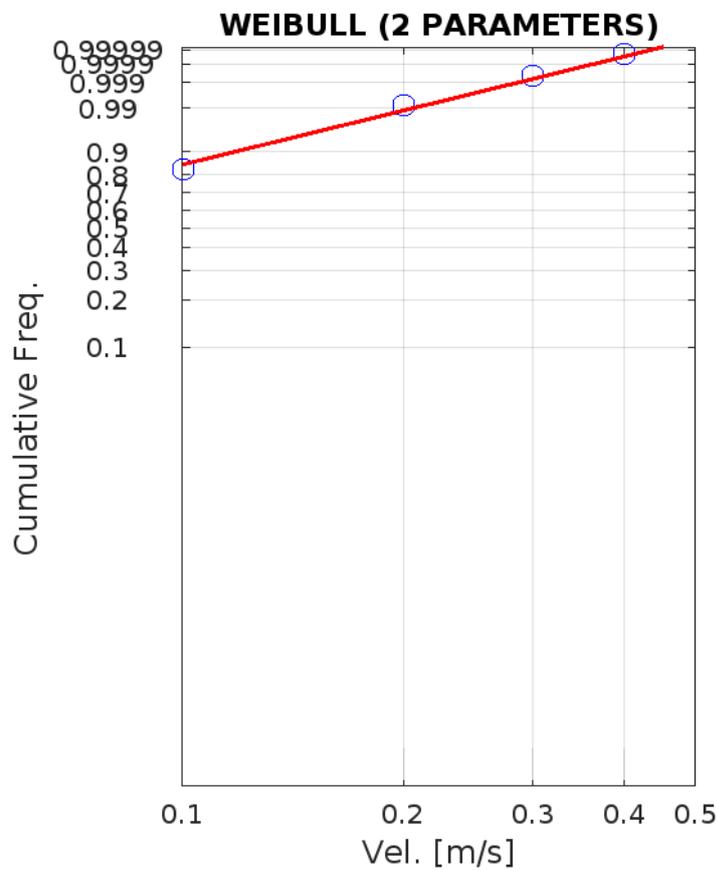
Periodo	Frequenze di Eccedenza della Corrente (m/s) (%)							
	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	> 0.40
Annuale	17.18	4.03	0.80	0.21	0.05	0.01	0.00	0.00
Gennaio	7.33	1.60	0.24	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
Febbraio	11.45	2.96	0.86	0.26	0.02	0.00	0.00	0.00
Marzo	13.38	2.73	0.55	0.16	0.02	0.00	0.00	0.00
Aprile	27.15	5.82	1.24	0.32	0.07	0.00	0.00	0.00
Maggio	34.12	7.48	1.57	0.36	0.10	0.01	0.00	0.00
Giugno	35.41	9.07	1.66	0.39	0.13	0.04	0.00	0.00
Luglio	27.40	6.73	1.00	0.19	0.02	0.00	0.00	0.00
Agosto	14.49	3.12	0.35	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Settembre	7.36	1.51	0.20	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00
Ottobre	9.82	2.23	0.55	0.15	0.06	0.02	0.00	0.00
Novembre	10.47	2.60	0.62	0.25	0.04	0.02	0.01	0.00
Dicembre	7.38	2.43	0.78	0.26	0.06	0.00	0.00	0.00

### 9.3.2 Condizioni estreme

La Tabella 9.30 riporta i valori estremi omnidirezionali della velocità della corrente, espressi in m/s, ottenuti utilizzando l'intera serie di corrente (i.e. Global Method) e la distribuzione di Weibull bi-parametrica (Figura 9.10), relativi ai periodi di ritorno di 1, 10, 50 e 100 anni.

**Tabella 9.30: Valori Estremi Omnidirezionali di Velocità di Corrente (m/s) per Periodi di Ritorno di 1, 10, 50 e 100 Anni – Zona 2**

Dir(°N)	Velocità di Corrente Superficiale [m/s]			
	1	10	50	100
OMNI	0.36	0.43	0.48	0.50



**Figura 9.10: Fitting dei Dati di Corrente con Distribuzione Biparametrica di Weibull – Zona 2**

## 10 CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

Questo Studio Meteomarino preliminare è stato sviluppato al fine di fornire i dati di input meteomarini per le tre zone dell'area di progetto:

- ✓ Zona 1: Offshore Bibione, per la quale vengono descritte le condizioni di vento, onde e correnti;
- ✓ Zona 2: Rada di Monfalcone, per la quale vengono descritte le condizioni di vento, onde e correnti;
- ✓ Zona 3: Banchina Molino Casillo, per la quale vengono descritte le condizioni di vento.

Lo studio si basa sui dati esistenti disponibili (onde, vento, corrente, marea, ecc.) rappresentativi dell'area di interesse offshore e della rada. I dati di vento sono stati estratti dal database ERA5, mentre quelli di onde e corrente dal database CMEMS. I dati di onde e vento sono stati adeguatamente convalidati con i dati satellitari raccolti dal server di dati Ifremer Cersat e vengono forniti i coefficienti di correzione. Lo studio comprende analisi statistiche necessarie per definire le condizioni tipiche di vento, onda e correnti nelle zone 1 e 2. Per quanto riguarda la zona 3 vengono forniti solo i dati di vento, in quanto la caratterizzazione delle condizioni in questo sito richiederebbe l'applicazione di modelli numerici per la ricostruzione delle onde e le correnti all'interno del porto, attività non prevista per questa fase di progetto.

L'analisi delle oscillazioni del livello del mare è stata eseguita sulla base dei dati di marea disponibili nella zona. Sono riportate le stime del set up indotto dal vento.

Nelle fasi successive del progetto si raccomanda l'applicazione di un modello numerico appropriato per trasferire serie temporali d'onda da acque profonde (al largo) verso acque intermedie e poco profonde (vicino a costa) e uno studio idrodinamico, in grado di riprodurre le caratteristiche nell'area di studio (stratificazione della colonna d'acqua, variabilità stagionale, ecc.) e di definire correttamente i parametri di progettazione attuali che influenzano il progetto.

Si raccomanda inoltre di valutare l'effetto dei cambiamenti climatici nell'area di studio per la definizione dei parametri di progetto in fase definitiva.

MFI/EDI/AGNMU:mfi

## REFERENZE

- [1] Admiralty Tide Tables, 2012., Vol2.
- [2] Ardhuin, F., Rogers, E., Babanin, A.V., Filipot, J.F., Magne, R., Roland, A., Van Der Westhuysen, A., Queffeuilou, P., Lefevre, J.M., Aouf, L. and F. Collard, (2010) "Semiempirical Dissipation Source Functions for Ocean Waves. Part I: Definition, Calibration, and Validation", Journal of Physical Oceanography 40(9):1917 · September 2010
- [3] Queffeuilou P., 2004, Long term validation of wave height measurements from altimeters, Marine Geodesy, 27, 495-510
- [4] Amante, C; Eakins, B W (2009), "ETOPO1 Global Relief Model converted to PanMap layer format", NOAA-National Geophysical Data Center, PANGAEA, <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.769615>
- [5] Queffeuilou P., 2003, Long term quality status of wave height and wind speed measurements from satellite altimeters. Proceedings of the ISOPE conference, Honolulu, Hawaii, USA, May 25-30
- [6] Gumbel E.J., 1958. "Statistics of Extremes", Columbia University Press
- [7] International Standard ISO 19901-1:2005 (E), 2005. "Petroleum and Natural Gas Industries – Specific Requirements for Offshore Structures – Part 1: Metocean Design and Operating Considerations" November
- [8] Army Corps of Engineers, "Shore Protection Manual", vol. 1, 2. edition, 1984
- [9] Goda Y., 2010. "Random Seas and Design of Maritime Structures". University of Tokio Press, Japan
- [10] Garratt, J.R., 1977, "Review of Drag Coefficients over Oceans and Continents", Mon.Wea. Rev., 105, 915-929.
- [11] Det Norske Veritas, 1979, "Rules for the design construction and inspection of offshore structures"
- [12] Mosetti F., 1984 – "Caratteristiche fondamentali dell'idrologia dell'Adriatico" – Boll. Ocean. Teor e Applic., Vol. II, 2, pp. 169-194



**RINA Consulting S.p.A.** | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.  
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | [rinaconsulting@rina.org](mailto:rinaconsulting@rina.org) | [www.rina.org](http://www.rina.org)  
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.