

D. 5

Relazione tecnica sui dati meteoclimatici

Indice

1	Premessa.....	2
2	Scelta della stazione meteorologica di riferimento.....	2
3	Regime anemologico.....	2
4	Stabilità atmosferica.....	3

1 Premessa

La relazione in oggetto descrive il set di dati di input, così come definito alla scheda D.1, che sono stati utilizzati ai fini della modellizzazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera.

2 Scelta della stazione meteoroclimatica di riferimento

I parametri meteo di maggior importanza nella valutazione della dispersione in atmosfera degli inquinanti gassosi risultano essere le classi di stabilità atmosferica ed i valori anemologici. Mentre le prime, dipendendo principalmente dalla radiazione solare, dalla copertura nuvolosa e dall'intensità del vento, risultano avere valori analoghi per aree anche di una certa ampiezza, i secondi, in aree caratterizzate da valli e rilievi, dipendono fortemente dall'orografia locale.

Per ottenere perciò una caratterizzazione meteoroclimatica adeguata dell'area in esame è stata considerata la stazione meteorologica di Capo Vado, con una serie storica di dati a scansione oraria che va dal 2001 al 2006.

Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche diffusive per l'area in esame, estratte dall'analisi e dall'elaborazione dei dati precedentemente descritti ed utilizzate successivamente nel modello di calcolo descritto nella relazione D.5 per la valutazione della ricaduta al suolo degli inquinanti.

3 Regime anemologico

Il regime di ventosità del sito in oggetto risulta abbastanza complesso, con una limitata presenza delle calme di vento e una distribuzione dei venti concentrata lungo la direzione di provenienza NNW, principale direttrice della valle del torrente Quiliano.

La frequenza delle calme di vento su base annua si attesta attorno al 6%. I venti si presentano distribuiti quasi uniformemente per venti con intensità che varia da 2 a 23 nodi; per velocità superiori la frequenza diminuisce bruscamente.

In prevalenza i venti provengono da NNW per oltre il 30% del tempo durante l'anno. Nella seguente figura è riportata la rosa del vento annuale.

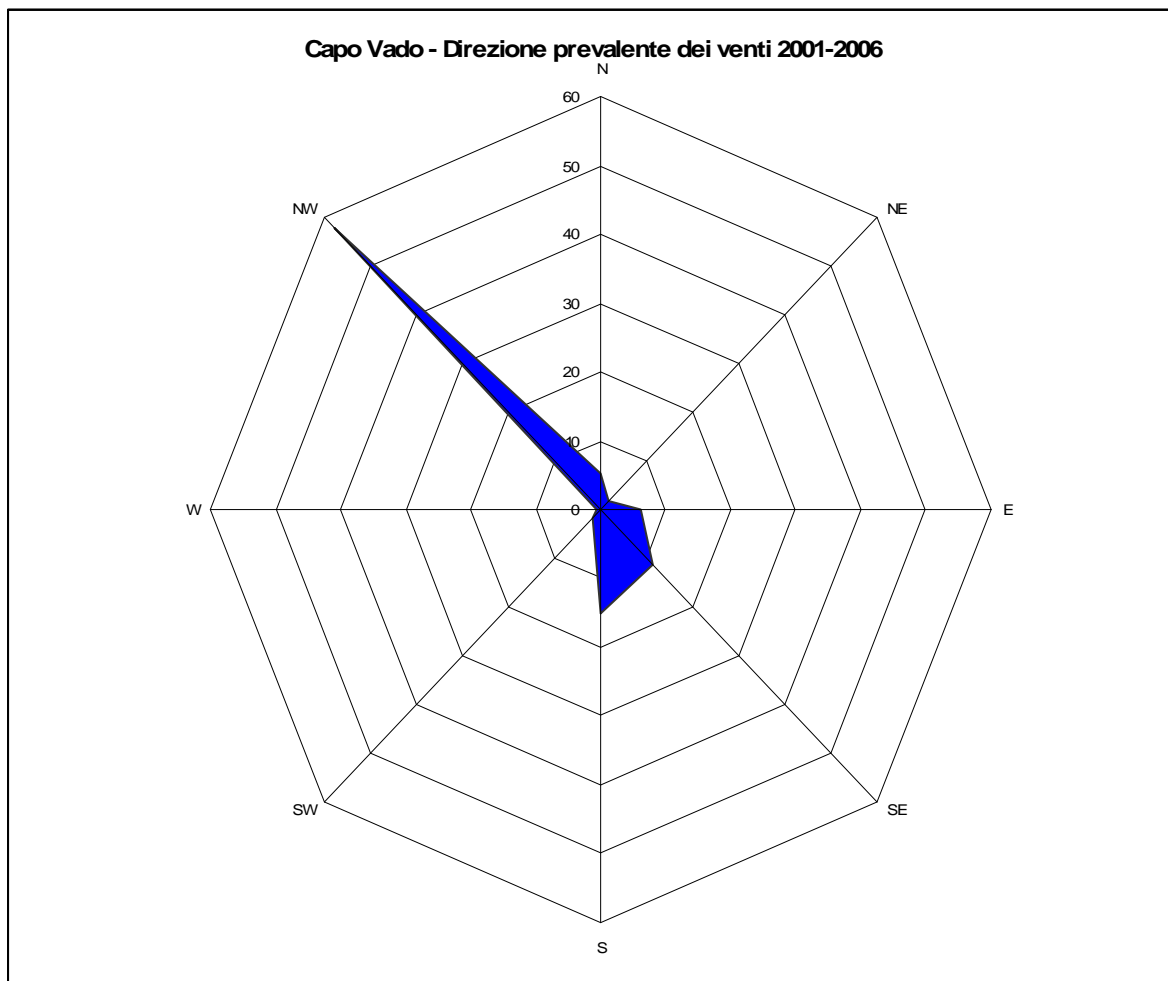


Fig. 3.1 – Distribuzione delle frequenze annuali di direzione del vento.

4 Stabilità atmosferica

L'indice di stabilità atmosferica è un parametro molto importante per gli studi modellistici relativi alla dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Le classi di stabilità atmosferica sono indicatori qualitativi dell'intensità della turbolenza atmosferica, ovvero del grado di dispersione degli inquinanti gassosi immessi nell'atmosfera.

Sono caratterizzate da 6 possibili condizioni, da fortemente instabile (A) a fortemente stabile (F).

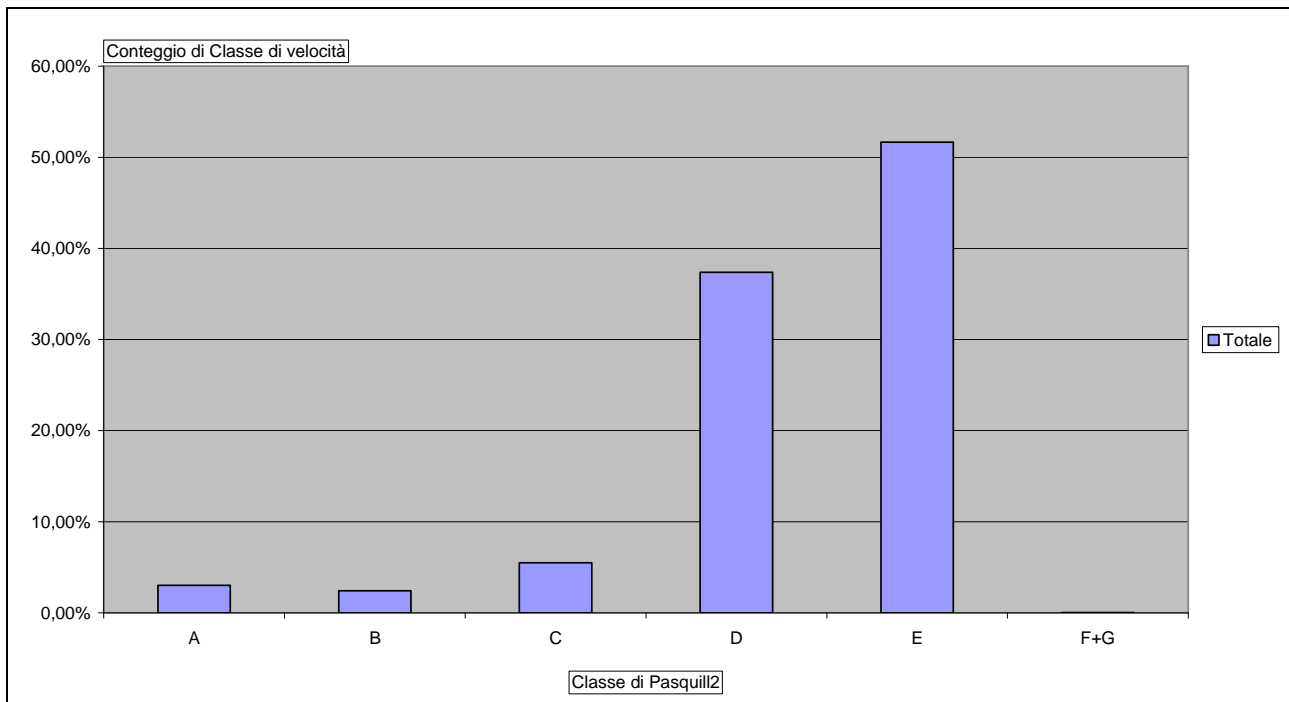
Le classi di stabilità sono generalmente elaborate attraverso opportuni algoritmi di calcolo sulla base dell'intensità del vento, della radiazione solare e della copertura nuvolosa.

La condizione con formazione di nebbia, definite in meteorologia come eventi spot che riducono la visibilità a meno di un km, non viene classificata in nessuna classe ma rappresenta una categoria a parte, data la particolare struttura dell'atmosfera caratterizzata dalla presenza di inversione termica negli strati bassi.

Classe di Stabilità secondo PASQUILL	Condizioni Atmosferiche
A	Situazione estremamente instabile Turbolenza termodinamica molto forte
B	Situazione moderatamente instabile Turbolenza termodinamica media
C	Situazione debolmente instabile Turbolenza termodinamica molto debole
D	Situazione neutra adiabatica Turbolenza termodinamica molto debole
E	Situazione debolmente stabile Turbolenza termodinamica molto debole
F+G	Situazione molto stabile Turbolenza termodinamica assente

Tab. 4.1 – Classi di Stabilità di Pasquill e condizioni atmosferiche.

Dalla seguente tabella si nota come le classi D ed E siano le più frequenti durante l'anno raggiungendo assieme oltre il 88% del totale.



A	B	C	D	E	F+G
3,02	2,40	5,51	37,37	51,67	0,03

Fig. 4.1 – Distribuzione annuale percentuale delle classi di stabilità.

Di seguito sono riportate le tabelle e i grafici di distribuzione della velocità e direzione del vento utilizzate dal modello di calcolo suddivise e normalizzate a 100 per classe di stabilità (Joint Frequency Functions (JFF)).

CLASSE A	Classe di velocità						
Settore o calma	1,56	3,12	32	5,2	9,36	Calma	Totale complessivo
1	10,73	3,53	0,00	1,63	0,27	0,00	16,16
2	6,86	4,28	0,00	1,22	0,20	0,00	12,56
3	5,30	4,55	0,00	0,95	0,00	0,00	10,79
4	3,73	2,78	0,00	0,61	0,00	0,00	7,13
5	3,12	1,77	0,00	0,27	0,00	0,00	5,16
6	2,10	1,22	0,00	0,27	0,00	0,00	3,60
7	2,44	1,15	0,00	0,20	0,00	0,00	3,80
8	1,22	0,41	0,00	0,34	0,00	0,00	1,97
9	0,75	0,81	0,00	0,14	0,00	0,00	1,70
10	2,10	0,75	0,00	0,14	0,00	0,00	2,99
11	1,97	1,29	0,00	0,27	0,07	0,00	3,60
12	1,83	0,75	0,00	0,14	0,00	0,00	2,72
13	1,49	0,95	0,00	0,14	0,07	0,00	2,65
14	2,31	0,88	0,00	0,07	0,00	0,00	3,26
15	1,90	0,81	0,20	0,14	0,14	0,00	3,19
16	4,28	1,22	0,07	0,61	0,07	0,00	6,25
Calma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,75	4,75
Variabile	6,52	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	7,74
Totale complessivo	58,66	28,38	0,27	7,13	0,81	4,75	100,00

Tab. 4.2 – Joint Frequency Function classe di stabilità A normalizzata a 100

CLASSE B	Classe di velocità						
Settore o calma	1,56	3,12	32	5,2	9,36	Calma	Totale complessivo
1	8,28	4,61	0,00	1,71	0,26	0,00	14,86
2	2,82	2,22	0,00	0,60	0,09	0,00	5,72
3	2,31	2,99	0,00	0,85	0,09	0,00	6,23
4	3,16	2,99	0,00	0,77	0,00	0,00	6,92
5	3,59	2,05	0,00	0,34	0,17	0,00	6,15
6	3,07	2,65	0,00	0,17	0,00	0,00	5,89
7	3,16	1,54	0,00	0,51	0,09	0,00	5,29
8	2,65	2,13	0,00	0,26	0,00	0,00	5,04
9	1,45	1,62	0,00	0,60	0,00	0,00	3,67
10	0,85	1,02	0,00	0,34	0,17	0,00	2,39
11	1,20	0,94	0,00	0,17	0,26	0,00	2,56
12	0,43	0,34	0,00	0,09	0,00	0,00	0,85
13	0,09	0,34	0,00	0,26	0,00	0,00	0,68
14	1,45	0,94	0,00	0,34	0,00	0,00	2,73
15	3,76	2,13	0,51	0,43	0,43	0,00	7,26
16	4,78	1,79	0,00	1,02	0,09	0,00	7,69
Calma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,17	7,17
Variabile	8,11	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	8,88
Totale complessivo	51,15	31,08	0,51	8,45	1,62	7,17	100,00

Tab 4.3 – Joint Frequency Function classe di stabilità B normalizzata a 100

CLASSE C	Classe di velocità						
Settore o calma	1,56	3,12	32	5,2	9,36	Calma	Totale complessivo
1	5,66	2,53	0,00	1,86	0,82	0,00	10,88
2	0,60	0,93	0,00	0,63	0,07	0,00	2,24
3	0,97	0,75	0,00	0,26	0,00	0,00	1,97
4	1,90	2,12	0,00	0,67	0,00	0,00	4,69
5	3,28	2,91	0,00	0,78	0,15	0,00	7,12
6	3,65	2,72	0,00	0,34	0,00	0,00	6,71
7	3,39	3,20	0,00	0,34	0,07	0,00	7,00
8	2,83	1,83	0,00	0,56	0,04	0,00	5,25
9	2,31	3,69	0,00	2,42	0,97	0,00	9,39
10	1,08	2,42	0,00	2,09	1,23	0,00	6,82
11	0,48	0,93	0,00	0,63	0,45	0,00	2,50
12	0,26	0,45	0,00	0,30	0,11	0,00	1,12
13	0,26	0,11	0,00	0,26	0,00	0,00	0,63
14	1,15	0,97	0,00	0,19	0,00	0,00	2,31
15	4,47	2,65	0,11	0,75	0,48	0,00	8,46
16	3,91	2,87	0,00	1,68	0,45	0,00	8,90
Calma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,66	5,66
Variabile	7,53	0,63	0,00	0,19	0,00	0,00	8,35
Totale complessivo	43,74	31,71	0,11	13,93	4,84	5,66	100,00

Tab. 4.4 – Joint Frequency Function classe di stabilità C normalizzata a 100

CLASSE D	Classe di velocità						
Settore o calma	1,56	3,12	32	5,2	9,36	Calma	Totale complessivo
1	1,64	0,40	0,12	0,37	0,64	0,00	3,16
2	0,05	0,10	0,00	0,07	0,04	0,00	0,26
3	0,05	0,12	0,00	0,03	0,00	0,00	0,21
4	0,29	0,64	0,00	0,49	0,07	0,00	1,49
5	0,81	2,00	0,00	1,11	0,07	0,00	3,99
6	1,13	3,20	0,00	1,18	0,10	0,00	5,61
7	1,46	4,30	0,00	1,28	0,18	0,00	7,22
8	1,37	4,61	0,03	2,10	0,41	0,00	8,52
9	1,32	4,01	0,03	4,50	0,88	0,00	10,75
10	0,35	1,38	0,01	1,58	0,57	0,00	3,88
11	0,13	0,38	0,00	0,35	0,05	0,00	0,92
12	0,05	0,13	0,00	0,12	0,01	0,00	0,31
13	0,04	0,06	0,00	0,03	0,01	0,00	0,14
14	0,82	0,59	0,00	0,43	0,18	0,00	2,03
15	4,29	5,05	4,27	5,85	9,44	0,00	28,90
16	1,98	2,58	2,26	2,36	4,83	0,00	14,01
Calma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,61	4,61
Variabile	3,63	0,24	0,00	0,13	0,00	0,00	3,99
Totale complessivo	19,43	29,78	6,72	21,99	17,48	4,61	100,00

Tab. 4.5 – Joint Frequency Function classe di stabilità D normalizzata a 100

CLASSE E	Classe di velocità						Totale complessivo
	Settore o calma	1,56	3,12	32	5,2	9,36	
1	0,79	0,11	0,04	0,10	0,14	0,00	1,18
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,05	0,10	0,00	0,20	0,05	0,00	0,40
5	0,06	0,35	0,00	0,82	0,14	0,00	1,37
6	0,10	0,91	0,00	1,19	0,28	0,00	2,47
7	0,19	0,97	0,03	1,13	0,60	0,00	2,91
8	0,37	2,36	0,02	4,19	0,90	0,00	7,85
9	0,39	1,54	0,04	2,26	0,39	0,00	4,62
10	0,10	0,44	0,00	0,23	0,01	0,00	0,77
11	0,01	0,06	0,00	0,07	0,00	0,00	0,15
12	0,01	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,06
13	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,05
14	0,23	0,23	0,00	0,16	0,02	0,00	0,64
15	3,14	5,88	11,85	10,74	21,09	0,00	52,70
16	0,63	1,56	5,32	3,03	9,73	0,00	20,28
Calma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,12	3,12
Variabile	1,26	0,13	0,00	0,04	0,00	0,00	1,43
Totale complessivo	7,36	14,67	17,29	24,20	33,36	3,12	100,00

Tab. 4.6 – Joint Frequency Function classe di stabilità E normalizzata a 100

CLASSE F+G	Classe di velocità				Totale complessivo
	Settore o calma	1,56	3,12	5,2	
7	0,00	0,00	22,22	0,00	22,22
8	33,33	0,00	11,11	11,11	55,56
9	11,11	11,11	0,00	0,00	22,22
Totale complessivo	44,44	11,11	33,33	11,11	100,00

Tab. 4.7 – Joint Frequency Function classe di stabilità F + G normalizzata a 100

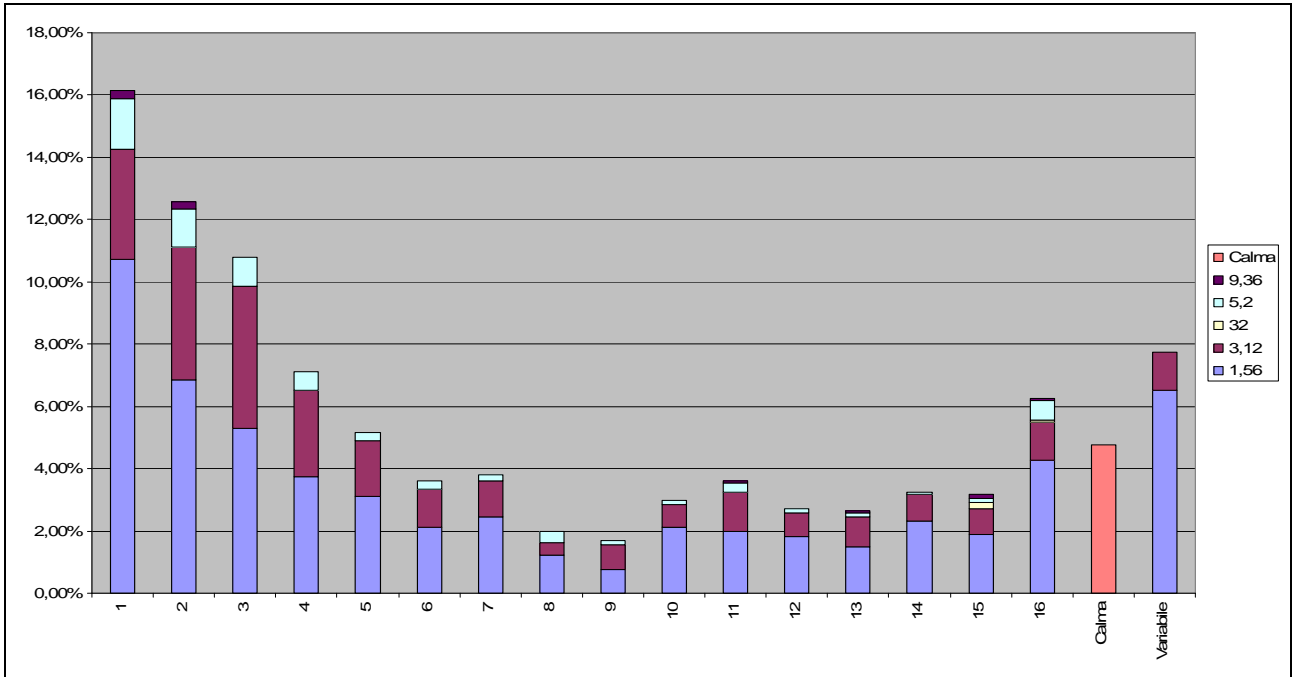


Fig. 4.2 - Grafico di distribuzione della velocità e direzione del vento normalizzate a 100 classe di stabilità A

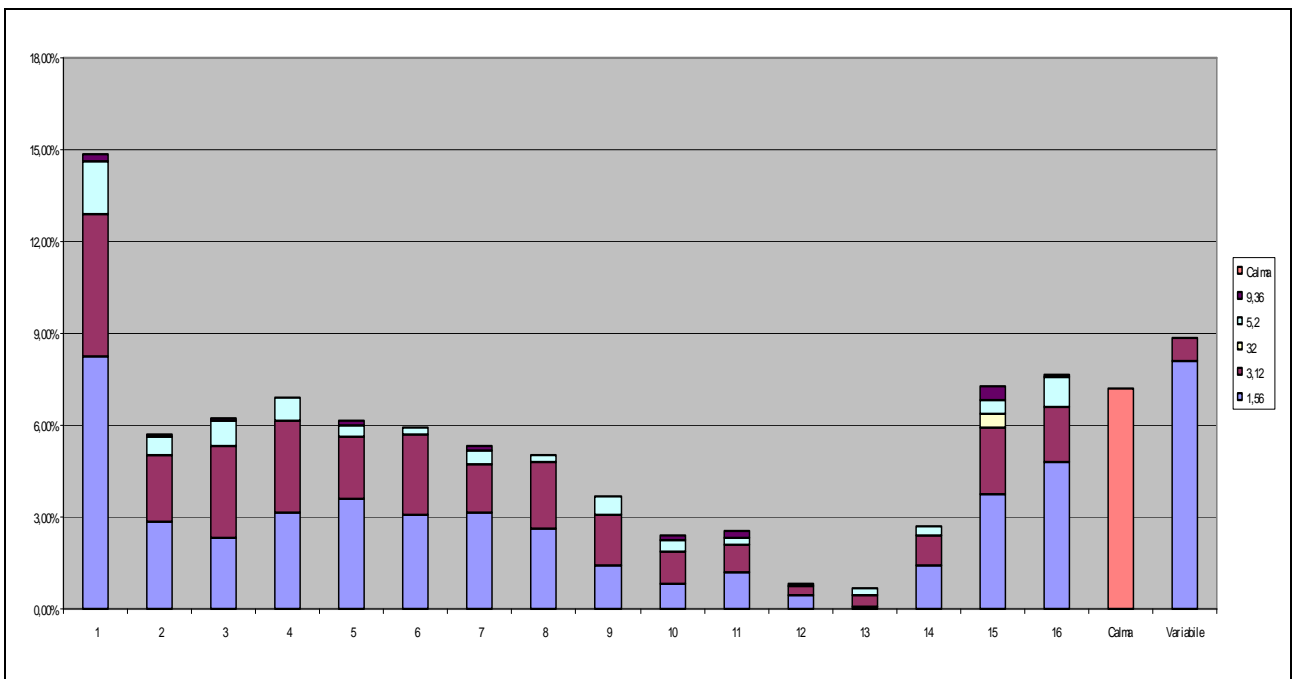


Fig. 4.3 - Grafico di distribuzione della velocità e direzione del vento normalizzate a 100 classe di stabilità B

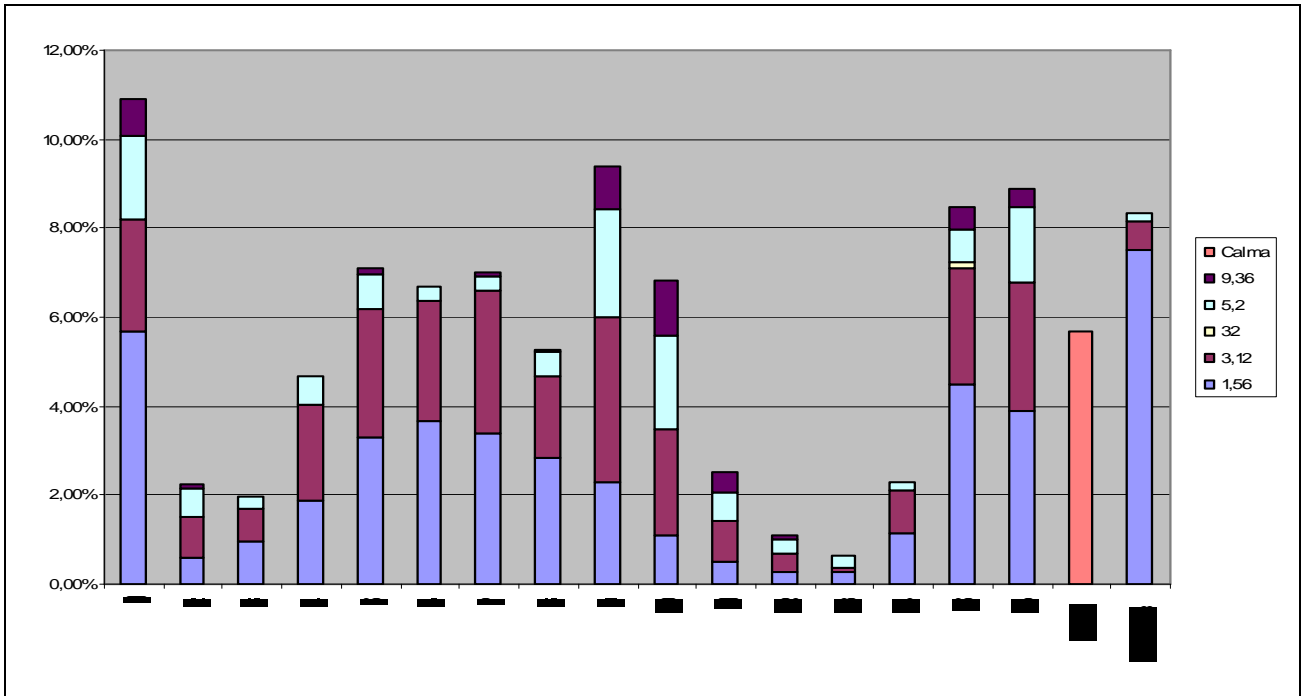


Fig. 4.4 - grafico di distribuzione della velocità e direzione del vento normalizzate a 100 classe di stabilità C.

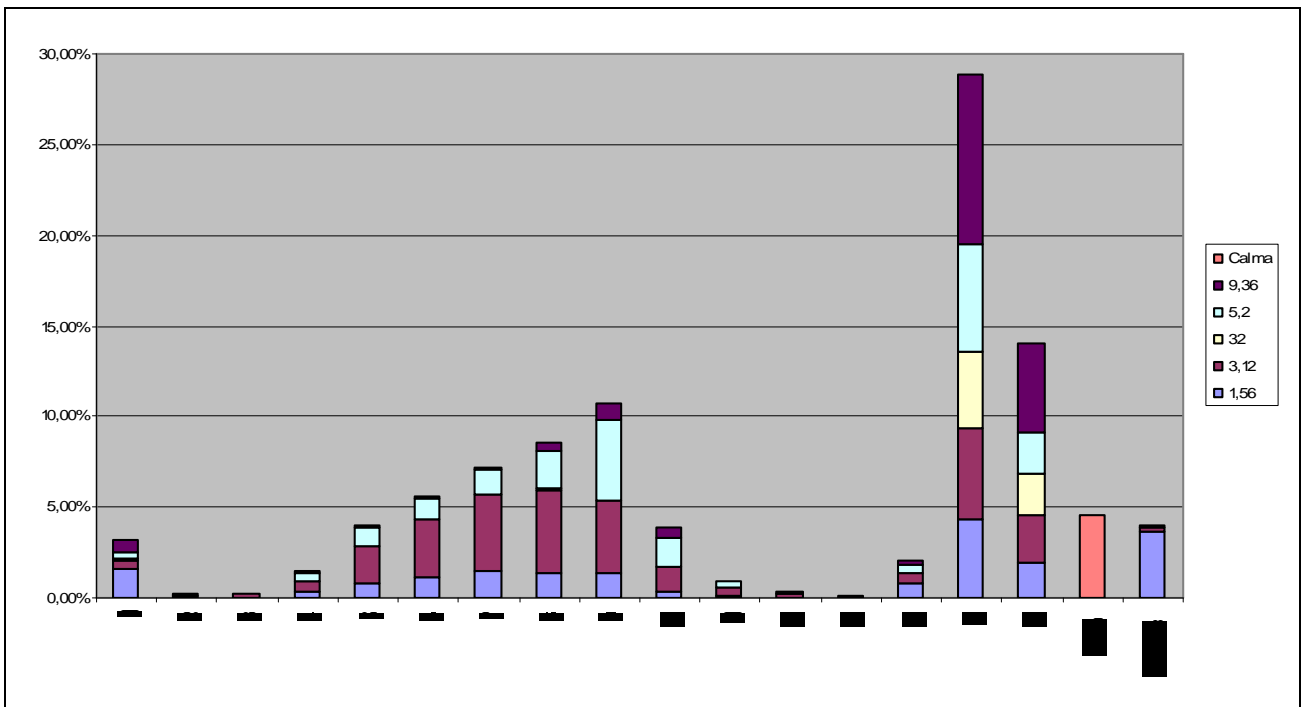


Fig. 4.5 - grafico di distribuzione della velocità e direzione del vento normalizzate a 100 classe di stabilità D

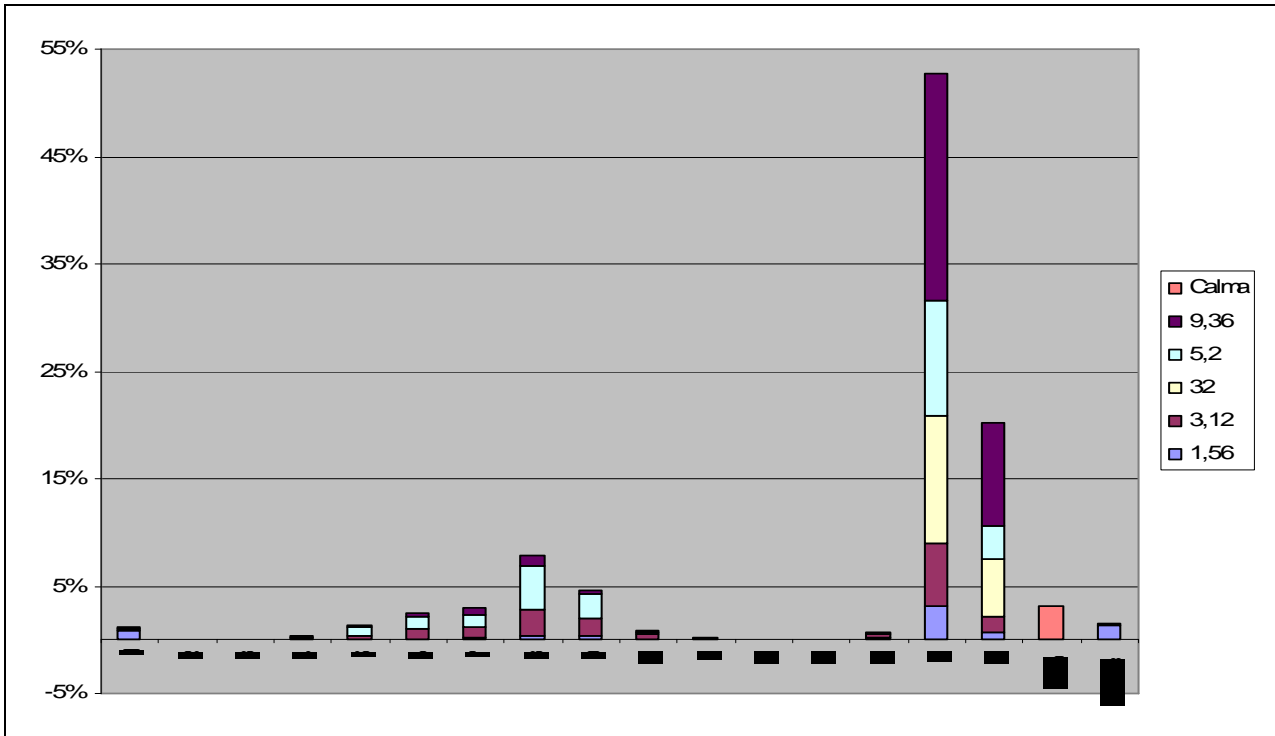


Fig. 4.6 - Grafico di distribuzione della velocità e direzione del vento normalizzate a 100 classe di stabilità E

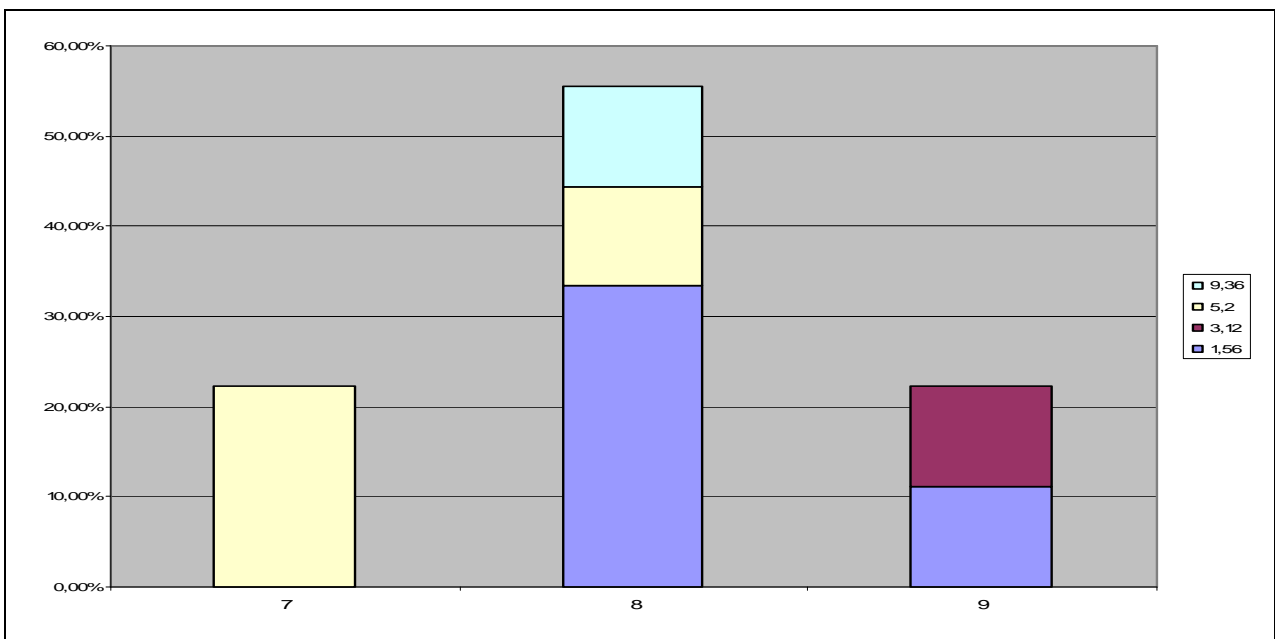


Fig. 4.7 - Grafico di distribuzione della velocità e direzione del vento normalizzate a 100 classe di stabilità F + G

La *temperatura*, tipica del clima costiero temperato, fa registrare un valore medio annuo di circa 15°C. Il mese più freddo risulta essere gennaio con quasi 7 °C di media mensile mentre il più caldo si rivela agosto con circa 24°C di media.

Nella tabella seguente sono riportati i valori termici caratteristici della stazione meteorologica di Capo Vado.

Temperatura 2001-2006 Stazione di Capo Vado				
	Media massime giornaliere	Media	Media minime giornaliere	Minime assolute
Gennaio	8,6	6,7	4,6	-2,4
Febbraio	9,8	7,3	5,4	-1,7
Marzo	13,2	10,3	8,3	-3,4
Aprile	15,8	12,8	10,6	3,5
Maggio	18,7	17,4	15,1	8,8
Giugno	22,0	21,7	18,9	7,9
Luglio	28,0	24,2	21,2	15,9
Agosto	24,3	21,1	18,5	12,0
Settembre	22,1	19,5	16,5	9,0
Ottobre	17,7	15,5	13,3	3,4
Novembre	13,6	11,3	9,3	0,8
Dicembre	9,9	7,9	6,3	-2,8
Anno	14,7	12,4	12,6	-3,4

Tab. 4.8 – Stazione di Capo Vado. Andamento della temperatura mensile.

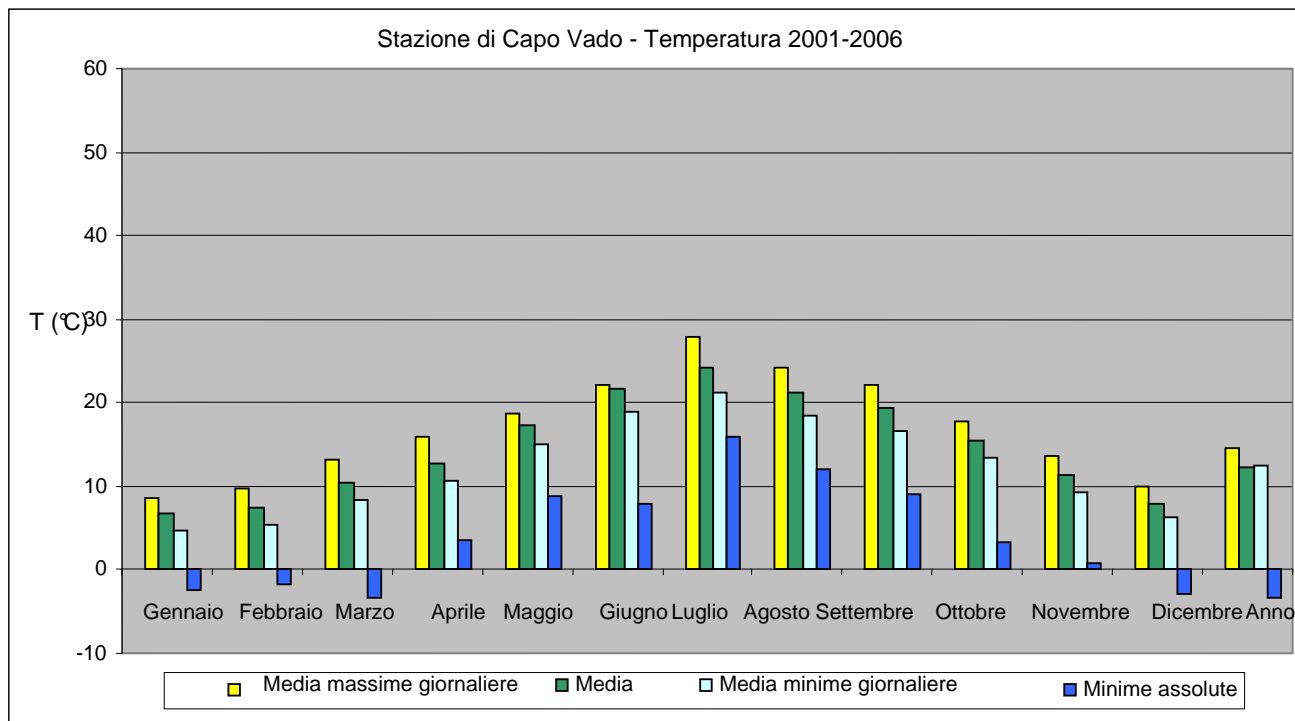


Fig. 4.9 – Andamento annuale della temperatura

L'umidità relativa media annua si attesta al 67%, con un massimo nel mese di ottobre pari a 72% e un minimo durante il mese di dicembre inferiore al 62% .

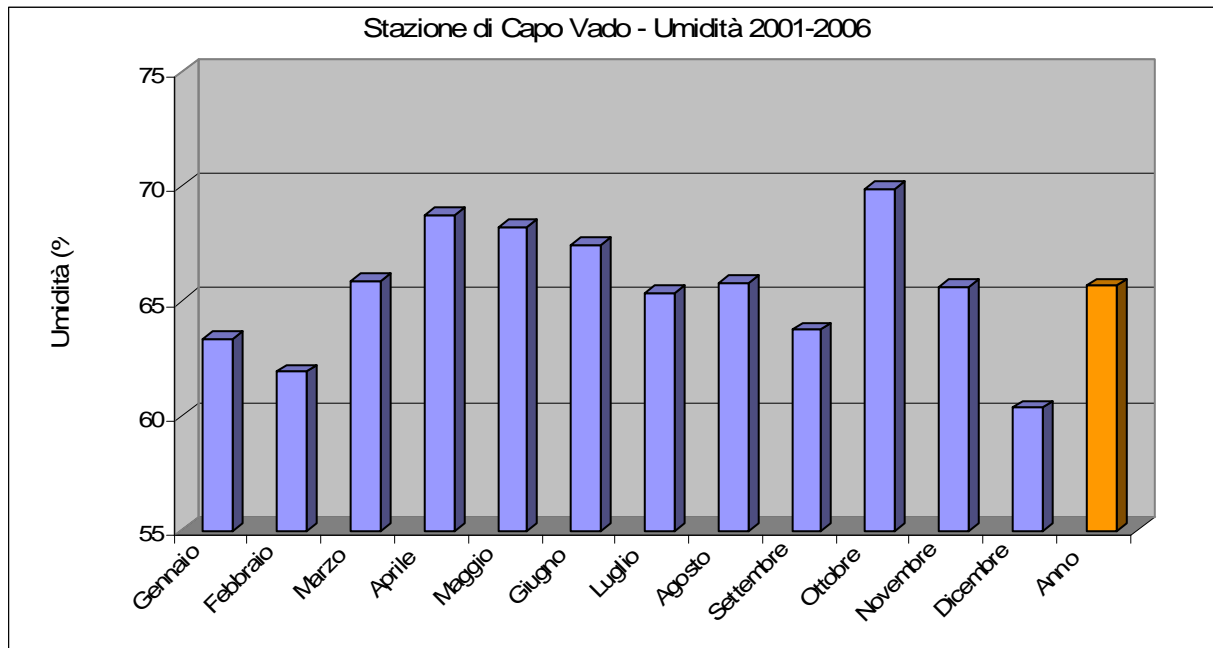


Fig. 4.4– Andamento annuale dell'umidità relativa

Umidità 2001-2006 Stazione di Capo Vado	
	Medie mensili (%)
Gennaio	63,3
Febbraio	61,9
Marzo	65,9
Aprile	68,7
Maggio	68,2
Giugno	67,4
Luglio	65,4
Agosto	65,8
Settembre	63,7
Ottobre	69,9
Novembre	65,6
Dicembre	60,3
Anno	65,7

Tab. 4.9 – Stazione di Capo Vado. Andamento dell'umidità relativa durante l'anno.