



*STABILIMENTO DI PORTO CORSINI*

Via Baiona 259

Porto Corsini (RA)

## **DATI METEOROLOGICI**

Data: Ottobre 2013

File rif.: Allegato D5\_dati meteoclimatici.doc



**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CENTRALINA METEOROLOGICA STUDIO DIFFUSIONALE - ANNO 2006.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELL'AREA - ANNO 2009 .....</b>	<b>10</b>
	<b>3.1 Descrizione delle temperature mensili.....</b>	<b>10</b>
	<b>3.2 Mappe delle isoterme per mesi significativi .....</b>	<b>12</b>
	<b>3.3 Descrizione del regime pluviometrico.....</b>	<b>13</b>
	<b>3.4 Intensità e direzione del vento .....</b>	<b>15</b>
	<b>3.5 Stabilità Atmosferica .....</b>	<b>15</b>
	<b>3.6 Altezza dello stato di rimescolamento .....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELL'AREA - ANNO 2012 .....</b>	<b>19</b>
	<b>4.1 Temperatura.....</b>	<b>19</b>
	<b>4.2 Precipitazioni.....</b>	<b>19</b>
	<b>4.3 Intensità e direzione del vento .....</b>	<b>20</b>
	<b>4.4 Stabilità.....</b>	<b>21</b>
	<b>4.5 Altezza di rimescolamento.....</b>	<b>23</b>

## **1 PREMESSA**

La presente relazione descrive le condizioni meteorologiche dell'area di interesse.

In particolare, nel seguito verranno descritte le condizioni meteorologiche utilizzate all'interno dello studio diffusionale, quelle rilevate dalle centraline meteo presenti nell'area nell'anno 2009 come riportato all'interno dello studio diffusionale, e quelle aggiornate al 2012.

Come si può notare, si evidenzia una sostanziale conformità dei dati riportati.

## 2 CENTRALINA METEOROLOGICA STUDIO DIFFUSIONALE - ANNO 2006

Lo studio diffusionale è stato eseguito utilizzando la serie di dati orari ricavati dalla centralina presente nelle vicinanze dell'area in oggetto e di seguito individuata.



*Aerofotogramma con ubicazione stazione meteo climatico di riferimento*

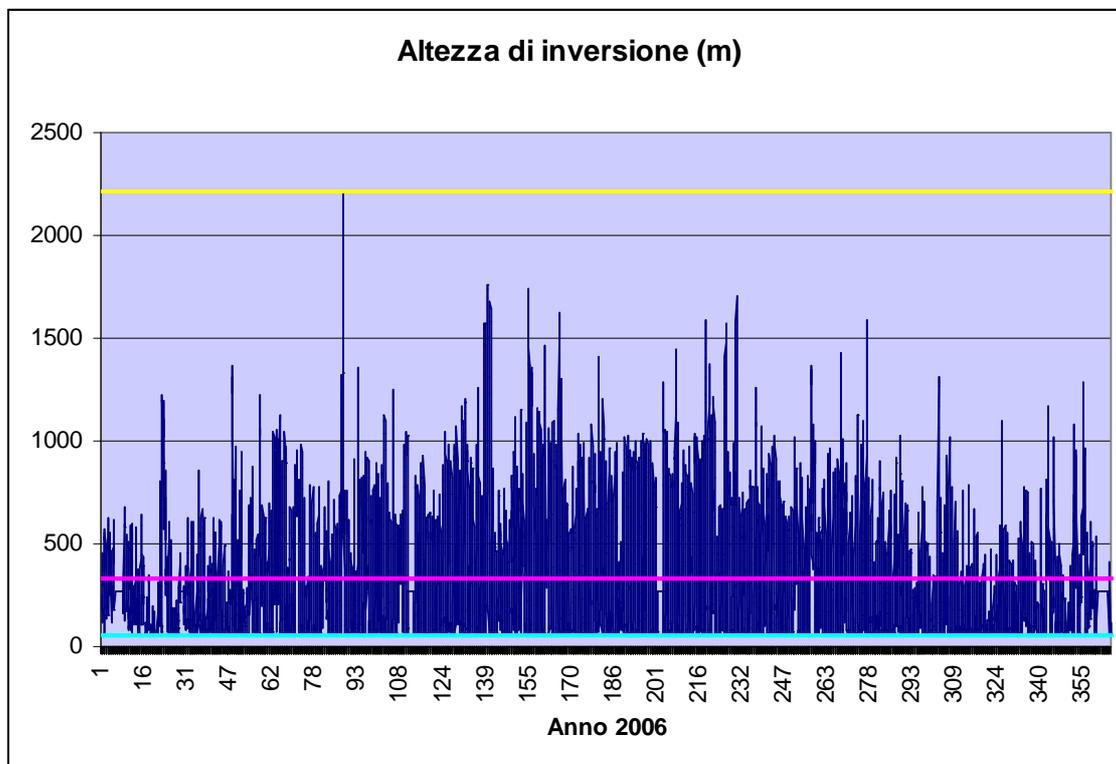
### Altezza di inversione termica

Con il termine di inversione termica si indica quel fenomeno che si riscontra nell'atmosfera quando si verifica un aumento delle temperatura con il crescere della quota sul livello del mare ovvero un il gradiente adiabatico della temperatura assume valori negativi. Di seguito si riportano i dati relativi al periodo 2004-2006 circa l'altezza di inversione.

ANNO	% DATI VALIDI	MEDIO (M)	MINIMO (M)	MASSIMO (M)
2004	93,2	393,8	50	2.469
2005	93,7	369,2	50	2.143
2006	96,6	334,5	54	2.217

*Altezza inversione – anno 2004-2006*

Nel grafico seguente, inoltre, si riporta l'andamento annuale dell'altezza di inversione termica riferita alla centralina presente in prossimità dell'area di interesse per l'anno 2006, utilizzato nel codice di calcolo WinDimula3.



Andamento dell'altezza di inversione per l'anno 2006

### Temperatura

Di seguito si riporta i dati statistici relativi ai valori del periodo 2004-2006 circa la temperatura presente nel Comune di Ravenna.

ANNO	% DATI VALIDI	MEDIO (K)	MINIMO (K)	MASSIMO (K)
2004	93,2	285,8	268,9	307,6
2005	93,7	285,2	266	307,7
2006	96,6	286,47	266,6	308

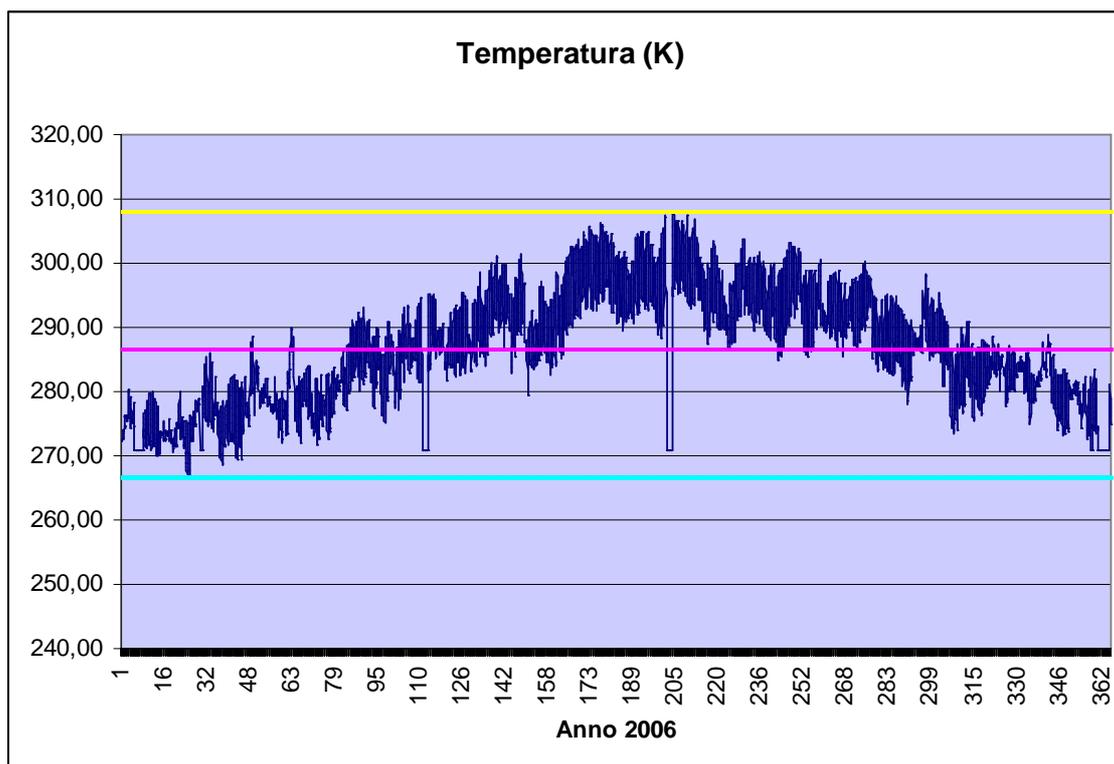
Temperatura - anno 2004-2006

DISTRIBUZIONE % DELLE TEMPERATURE (°C)								
ANNO	< 0	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	> 30
2004	9,3	14,6	16,6	15,5	20,4	13,2	8,7	1,8
2005	11,9	17,2	12,1	17,5	18,1	13,8	7,4	2,0

DISTRIBUZIONE % DELLE TEMPERATURE (°C)								
ANNO	< 0	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	> 30
2006	7,0	13,3	16,6	19,3	17,6	15,5	8,2	2,5

Distribuzione delle temperature - anno 2004-2006

Nel grafico seguente, inoltre, si riporta l'andamento annuale della temperatura riferita alla centralina presente in prossimità dell'area di interesse per l'anno 2006.



Andamento della temperatura per l'anno 2006

### Velocità del vento

Di seguito si riporta i dati statistici relativi ai valori del periodo 2004 - 2006 circa la velocità del vento presente nel Comune di Ravenna.

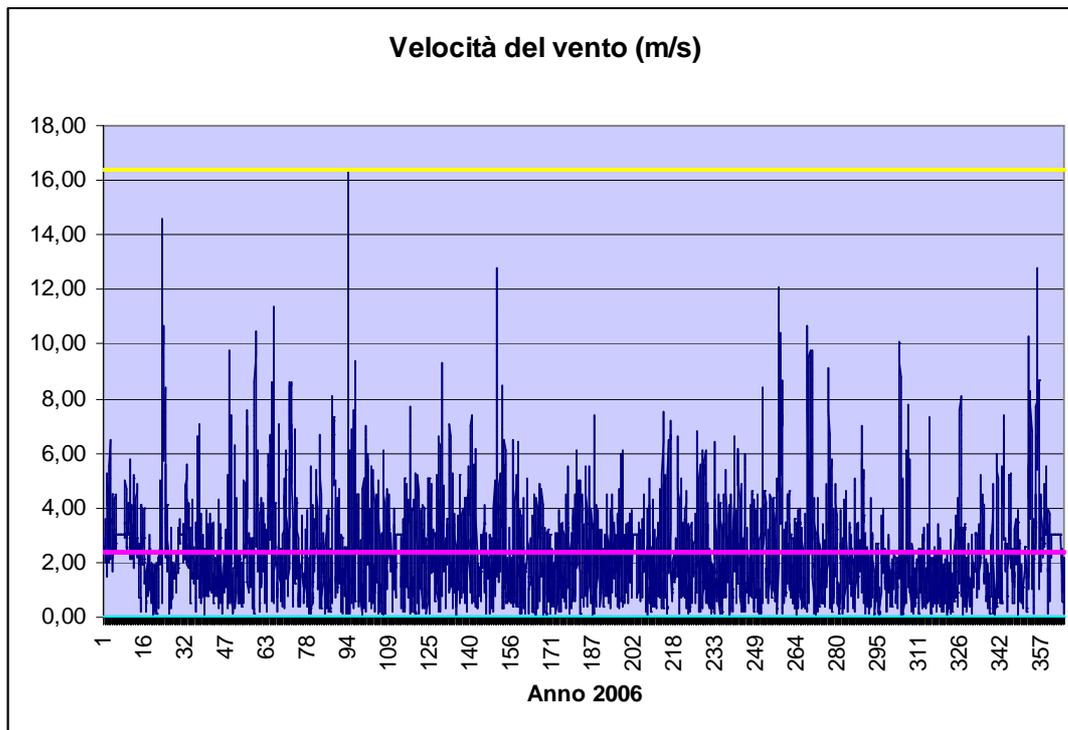
ANNO	% DATI VALIDI	MEDIO	MINIMO	MASSIMO
2004	93,2	2,95	0	27,3
2005	93,7	2,88	0	17,2
2006	96,6	2,38	0	16,4

Velocità del vento - anno 2004-2006

% FREQUENZA DELLA VELOCITÀ DEL VENTO (m/s)									
ANNO	CALMA (>0,75)	0,75-1,5	1,5-3,3	3,3-5,4	5,4-7,9	7,9-10,7	10,7-13,8	13,8-17,1	>17,1
2004	9,2	16,0	42,9	21,1	7,3	2,2	0,6	0,1	0,08
2005	9,2	16,5	44,0	20,1	7,2	1,7	1,0	0,1	0,01
2006	13,52	20,84	44,05	16,41	3,84	1,09	0,22	0,02	0

% frequenza della velocità del vento (m/s) - anno 2004-2006

Nel grafico seguente, inoltre, si riporta l'andamento annuale della velocità del vento riferita alla centralina presente in prossimità dell'area di interesse per l'anno 2006.



Andamento della velocità del vento per l'anno 2006

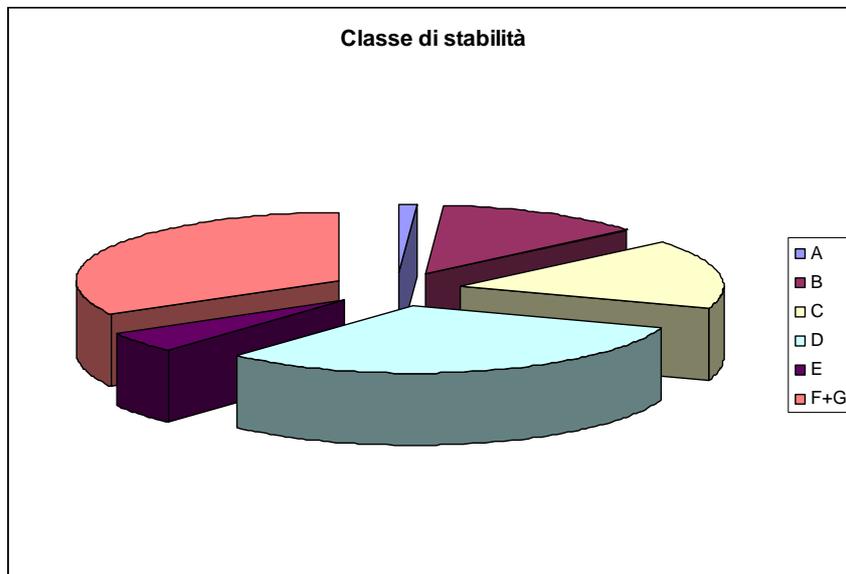
Classe di stabilità

Le classi di Stabilità di Pasquill sono indicatori qualitativi dell'intensità della turbolenza atmosferica, esse sono caratterizzate da 6 possibili condizioni, da fortemente instabile (A) a fortemente stabile (F).

CLASSE DI STABILITÀ	FREQUENZA 2004 %	FREQUENZA 2005 %	FREQUENZA 2006 %
A	0,6	0,6	1,2
B	10	10	12,7
C	15	15,7	16,4
D	39	38	31,4

CLASSE DI STABILITÀ	FREQUENZA 2004 %	FREQUENZA 2005 %	FREQUENZA 2006 %
E	6	5,7	5
F+G	29,4	30	33,4

Classe di stabilità



Frequenza delle classi di stabilità per l'anno 2006

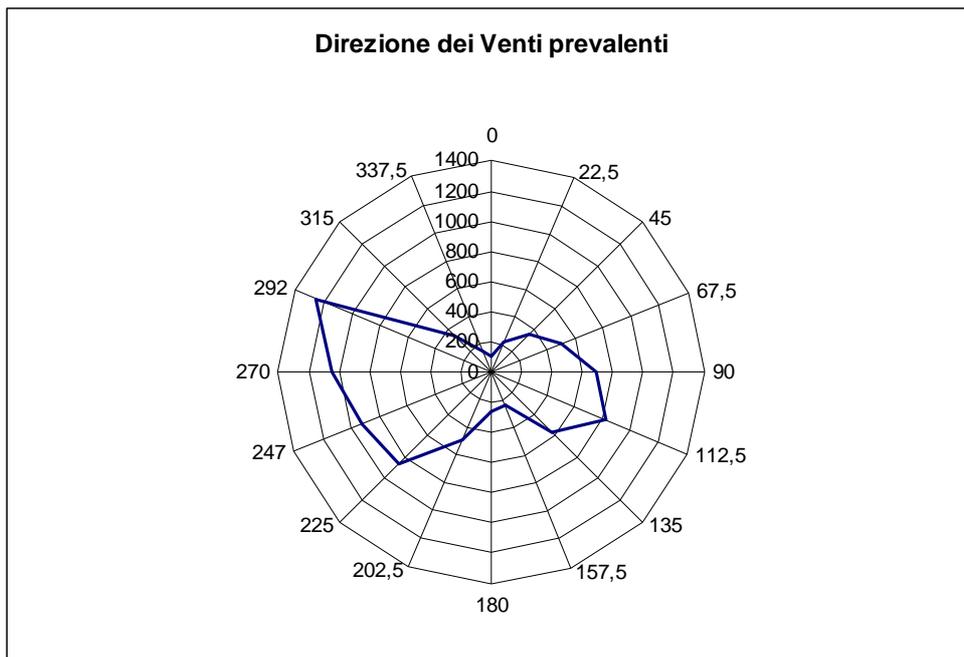
Direzione del vento

Di seguito si riporta i dati statistici relativi ai valori del periodo 2004 - 2006 circa la direzione del vento presente nel Comune di Ravenna.

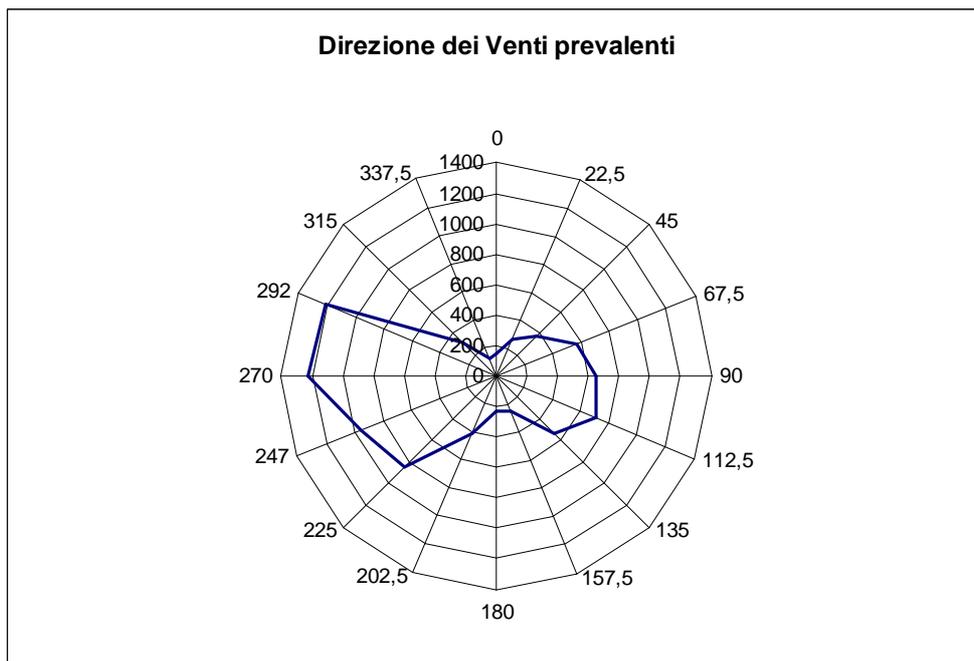
DISTRIBUZIONE %																
ANNO	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO
2004	1,8	1,3	2,7	4,4	6,1	8,3	10,1	6,8	3,1	3,1	6,1	10,5	11,3	12,4	8,1	3,9
2005	1,5	1,8	3,2	4,3	7,0	7,6	8,7	6,4	3,1	2,7	5,1	10,3	11,9	14,3	8,2	3,7
2006	2,4	2,3	3,2	4,5	6,4	7,3	7,2	4,7	3,0	3,4	4,3	7,6	10,9	14,6	14,0	4,1

Distribuzione della direzione del vento

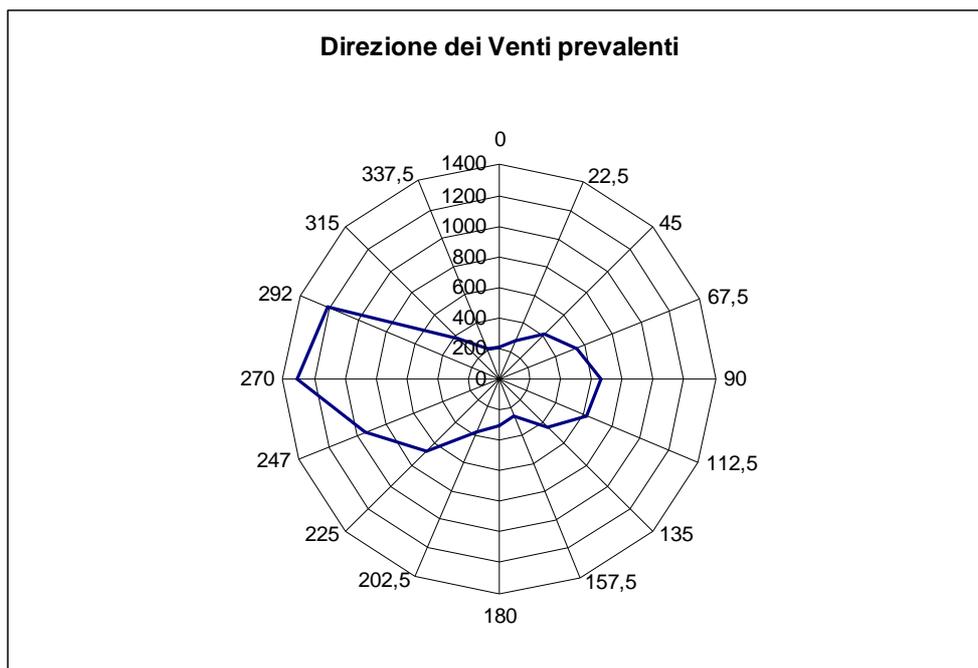
Di seguito si riporta la rosa dei venti con l'indicazione dei venti prevalenti nell'area di interesse; dall'analisi dei dati si nota come il vento prevalente sia quello proveniente da Ovest.



*Direzione dei venti prevalenti per l'anno 2004*



*Direzione dei venti prevalenti per l'anno 2005*



Direzione dei venti prevalenti per l'anno 2006

Giorno tipico stagionale e giorno rappresentativo stagionale

I dati di seguito riportati rappresentano i giorni tipici mensili e stagionali, ottenuti dall'analisi dei dati sopra riportati.

Stagione	Ora	Velocità del vento (m/s)	Classe di stabilità	Direzione del vento	Altezza di rimescolamento (m)	Temperatura (K)
Primavera	Giorno	4,3	E	280	800	292 <sup>1</sup>
	Notte	4,3	C	50	10.000	292 <sup>1</sup>
Estate	Giorno	3,9	A	280	400	296 <sup>1</sup>
	Notte	3,9	F+G	35	10.000	296 <sup>1</sup>
Autunno	Giorno	3,9 <sup>1</sup>	C	270	800	282 <sup>1</sup>
	Notte	3,9 <sup>1</sup>	D	50	10.000	282 <sup>1</sup>
Inverno	Giorno	3,8 <sup>1</sup>	E	50	400	281 <sup>1</sup>
	Notte	3,8 <sup>1</sup>	C	50	10.000	281 <sup>1</sup>

Giorni tipici mensili e stagionali

<sup>1</sup> Valore mediato sulla base dei dati mensili

### 3 CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELL'AREA - ANNO 2009

Le condizioni meteorologiche interagiscono in vari modi con i processi di formazione, dispersione, trasporto e deposizione degli inquinanti. Di seguito vengono considerati alcuni indicatori meteorologici che possono essere posti in relazione con i processi di inquinamento in modo diretto e per i quali sono disponibili serie storiche di valori di riferimento.

#### 3.1 DESCRIZIONE DELLE TEMPERATURE MENSILI

Per caratterizzare il regime termico che insiste nell'area di studio, nella tabella seguente si riportano i dati termometrici, pubblicati nel documento "Annali Idrologici - Anno 2009" redatto dal Servizio Idro Meteorologico di Arpa Emilia Romagna (di seguito ARPA-SIM), rilevati nel 2009 dalla stazione termopluviometrica di Marina di Ravenna, localizzata nella zona di pianura costiera del territorio provinciale, prossima al sito di interesse.

Giorno	G		F		M		A		M		G		L		A		S		O		N		D	
	max	min																						
<b>MARINA DI RAVENNA</b>																								
(Tr) Bacino: Canale Corsini (3 m s.m.)																								
1	3,6	-1,4	6,6	2,0	11,1	3,0	11,2	9,8	18,0	11,0	17,9	15,6	28,8	20,0	31,2	22,0	27,2	17,5	28,0	16,8	15,1	4,3	16,9	8,6
2	0,8	-2,6	7,0	1,6	9,5	7,4	15,3	11,0	24,7	12,1	20,3	24,0	30,6	20,8	34,0	21,9	>	>	27,3	16,8	15,2	4,8	13,5	4,1
3	-0,2	-2,4	8,1	3,0	10,5	7,3	12,2	7,7	24,2	11,0	25,0	16,0	29,7	21,0	34,0	23,4	>	>	24,1	16,2	13,3	7,8	9,0	-2,5
4	4,0	-4,7	7,0	3,3	9,2	5,0	19,3	11,0	22,0	10,5	28,0	17,2	30,2	23,0	30,6	19,0	>	>	23,4	12,5	11,7	5,3	10,3	4,1
5	2,3	-7,1	13,7	5,7	10,0	8,0	16,7	10,5	22,3	12,0	29,4	17,5	30,8	19,2	27,8	19,0	>	>	23,0	16,0	12,8	7,0	10,2	4,7
6	-2,5	-6,0	15,8	7,7	10,1	4,6	20,6	10,6	18,6	10,5	28,2	19,0	27,3	21,8	29,5	19,5	>	>	25,3	17,4	13,0	8,2	10,2	3,2
7	0,1	-2,5	12,1	8,6	11,8	4,9	23,2	11,0	21,0	12,2	28,8	19,5	31,2	22,0	30,4	20,7	>	>	25,8	16,6	12,0	7,2	10,0	4,0
8	1,6	-0,8	12,7	5,2	17,0	4,7	24,0	11,6	24,0	13,3	27,0	15,3	32,2	22,2	30,4	20,3	>	>	25,9	16,3	14,7	10,5	8,1	6,0
9	5,3	-1,6	8,8	5,0	18,0	6,4	23,0	11,3	25,0	15,2	25,2	17,8	31,4	19,3	30,8	21,5	24,8	20,0	25,2	17,3	13,0	8,8	8,0	4,0
10	2,0	-3,0	13,0	5,0	14,6	2,9	16,0	12,4	26,7	14,0	24,7	18,8	28,5	17,0	30,8	21,9	25,2	16,1	23,8	16,5	13,2	9,0	10,9	1,2
11	5,0	-1,6	13,0	3,2	15,8	4,6	17,7	12,6	26,4	15,2	29,7	17,4	21,3	26,5	31,2	20,2	26,0	16,1	25,1	16,3	13,5	4,5	11,7	0,6
12	7,6	-2,4	6,3	1,8	15,4	2,3	18,4	11,4	25,3	17,2	30,0	17,7	26,4	16,8	30,4	21,6	26,4	22,0	23,0	16,5	15,0	3,8	8,7	1,0
13	7,0	-1,8	10,0	0,6	16,3	5,0	19,4	9,8	28,2	16,5	26,0	19,8	26,8	19,2	29,7	21,5	26,2	16,5	21,6	8,4	15,1	5,8	11,0	3,0
14	3,5	0,0	7,4	-2,6	18,2	5,1	23,7	9,2	27,2	16,9	27,1	19,2	28,5	22,7	30,3	21,6	26,2	18,0	20,7	6,4	12,1	7,8	8,0	4,6
15	4,3	2,2	8,5	-2,0	15,6	4,7	23,7	11,1	25,0	16,2	32,0	19,7	30,0	23,4	30,2	24,7	20,7	15,0	15,1	5,1	14,5	6,6	6,0	2,5
16	5,3	2,8	7,6	-1,6	13,3	7,0	21,8	12,0	23,0	17,0	33,0	22,0	30,2	23,4	30,2	22,7	23,4	16,4	13,0	5,3	12,0	8,9	5,1	-1,0
17	9,3	-1,2	8,3	1,0	15,8	4,7	20,0	10,6	24,7	16,3	33,0	22,8	32,6	24,3	31,0	23,0	23,4	17,9	14,7	8,1	12,2	9,6	4,1	-0,4
18	2,8	0,0	10,2	1,7	14,4	6,4	22,0	12,2	26,6	18,3	26,6	16,8	31,7	20,5	32,0	22,0	26,9	17,0	16,1	9,9	10,6	8,4	3,0	-2,0
19	4,3	1,3	5,1	-2,3	14,8	5,0	19,2	11,7	28,4	17,6	28,8	21,1	27,7	18,0	33,7	22,7	26,5	18,6	15,0	11,5	11,0	9,0	3,0	-3,0
20	12,8	2,0	6,8	-3,4	14,0	7,0	15,3	12,0	31,0	18,1	28,3	17,7	28,9	18,2	32,2	22,0	27,0	17,1	>	>	11,1	9,8	-2,0	-9,2
21	11,0	3,5	9,2	0,4	8,7	6,0	16,0	11,0	29,8	17,6	21,7	17,6	27,7	19,9	32,4	23,2	26,3	17,0	>	>	11,2	9,2	-5,6	-8,7
22	6,4	1,7	9,8	0,4	10,0	6,8	17,7	14,9	28,7	20,0	24,6	17,7	23,3	21,7	32,9	23,1	25,0	16,7	>	>	11,2	8,0	-2,8	-8,2
23	7,7	1,5	10,2	-0,4	12,0	7,8	21,0	11,0	32,6	21,3	24,6	15,0	35,0	21,0	32,0	24,8	25,8	15,0	>	>	10,4	8,0	1,2	-2,8
24	7,2	0,8	8,6	1,8	15,1	8,0	17,2	7,0	31,0	21,5	23,8	14,5	32,0	24,2	29,2	23,8	27,2	14,4	>	>	11,7	8,8	12,0	0,4
25	6,6	2,3	10,0	2,6	17,2	2,2	16,2	7,7	33,6	21,0	25,3	18,1	32,0	23,2	29,0	20,0	25,0	14,5	>	>	10,2	8,0	13,5	2,0
26	8,4	2,8	10,2	1,0	15,0	3,3	18,2	13,7	30,2	20,8	25,6	19,0	31,4	24,1	29,6	22,4	26,4	21,0	>	>	9,7	7,9	18,8	1,7
27	8,2	3,3	10,7	2,9	16,0	7,6	15,3	14,0	33,0	21,4	25,0	19,0	28,4	19,8	32,0	24,0	25,1	14,5	18,5	9,4	12,3	7,9	5,0	2,7
28	7,4	4,8	12,0	2,0	19,5	8,2	16,1	12,9	29,2	16,0	26,0	17,8	29,3	20,6	31,6	21,9	26,0	14,2	18,5	8,8	10,2	8,7	7,6	-1,1
29	9,3	2,6			13,8	10,3	17,6	11,6	23,8	14,8	26,8	21,4	31,0	21,2	31,8	23,3	25,5	15,0	18,6	9,1	11,8	5,5	6,0	1,0
30	10,2	3,4			13,2	9,7	19,2	8,9	22,0	11,2	26,7	21,9	31,0	21,6	36,3	20,8	25,8	15,9	17,0	6,9	16,1	11,8	3,0	2,0
31	11,0	0,6			14,4	10,2			21,0	15,0			31,3	23,0	25,2	16,9			17,2	8,1			4,1	2,7
MEDE	5,6	-0,1	9,6	1,9	13,9	6,0	18,6	11,1	26,0	15,9	26,6	18,2	29,6	21,0	31,0	21,8	>	>	>	>	12,5	7,7	7,4	1,0
Med. Max.	2,7		5,8		9,9		14,8		21,0		22,4		25,3		26,4						10,1		4,2	
Med. Min.	2,6		4,8		8,5		12,7		17,2		21,0		23,6		23,3		20,1		15,3		9,1		4,2	

Osservazioni termometriche giornaliere - Stazione Marina di Ravenna (anno 2009)

[Fonte: ARPA-SIM, Annali Ideologici - Anno 2009]

MESE	Medie delle temperature			Temperature estreme			
	max	min	diur.	max	giorno	min	giorno
<b>MARINA DI RAVENNA</b>							
	(Tr)			( 3 m s.m.)			
G	5.6	-0.1	2.7	12.8	20	-7.1	05
F	9.6	1.9	5.8	15.8	06	-3.4	20
M	13.9	6.0	9.9	19.5	28	2.2	25
A	18.6	11.1	14.8	24.0	08	7.0	24
M	26.0	15.9	21.0	33.6	25	10.5	04_06
G	26.6	18.2	22.4	33.0	16_17	14.0	02
L	29.6	21.0	25.3	35.0	23	16.5	11
A	31.0	21.8	26.4	36.3	30	16.9	31
S	»	»	»	»	»	»	»
O	»	»	»	»	»	»	»
N	12.5	7.7	10.1	16.1	30	3.8	12
D	7.4	1.0	4.2	18.8	26	-9.2	20
Anno	»	»	»	»	»	»	»

Valori medi ed estremi della temperatura - Stazione Marina di Ravenna - Anno 2009

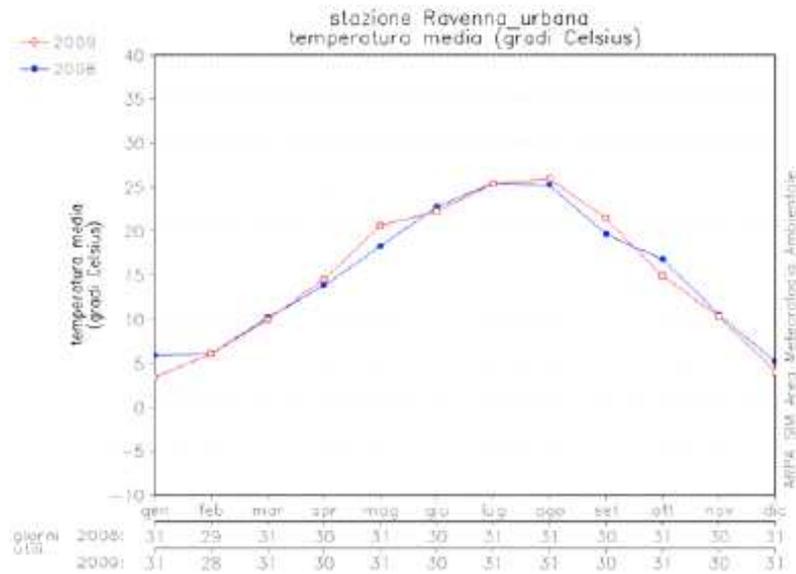
[Fonte: ARPA-SIM, Annali Ideologici – Anno 2009]

Come si può notare dalle osservazioni riportate nella precedente tabella, il mese più caldo è risultato essere agosto (con una temperatura media massima pari a 31°C), anche in termini di valori massimi assoluti delle temperature. Considerando i mesi più freddi, la temperatura media minima si è raggiunta nel mese di gennaio (con una temperatura media minima pari a -0,1°C).

Le elevate temperature estive che si verificano in condizioni di stagnazioni della massa d'aria sono in genere associate ad elevati valori di ozono.

Basse temperature superficiali sono spesso associate, durante il periodo invernale a condizioni di inversione termica che tende a confinare gli inquinanti in prossimità delle superfici.

Nella figura seguente è riportato l'andamento medio mensile della temperatura negli anni 2008 – 2009. Nel 2009 le temperature mensili sono risultate molto simili a quelle del 2008.

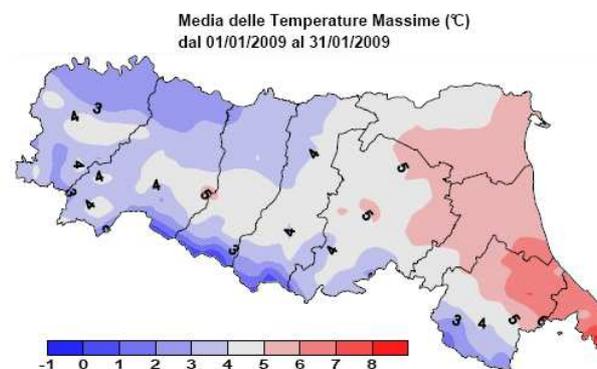
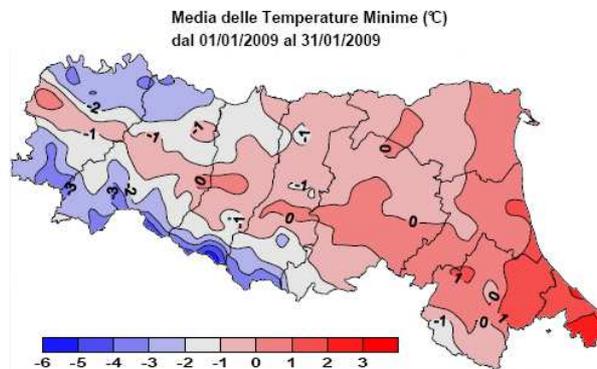


Temperature mensili - anni 2009 - 2010

[Fonte: ARPA- Rete di controllo della qualità dell'aria-Provincia di Ravenna - Rapporto 2009]

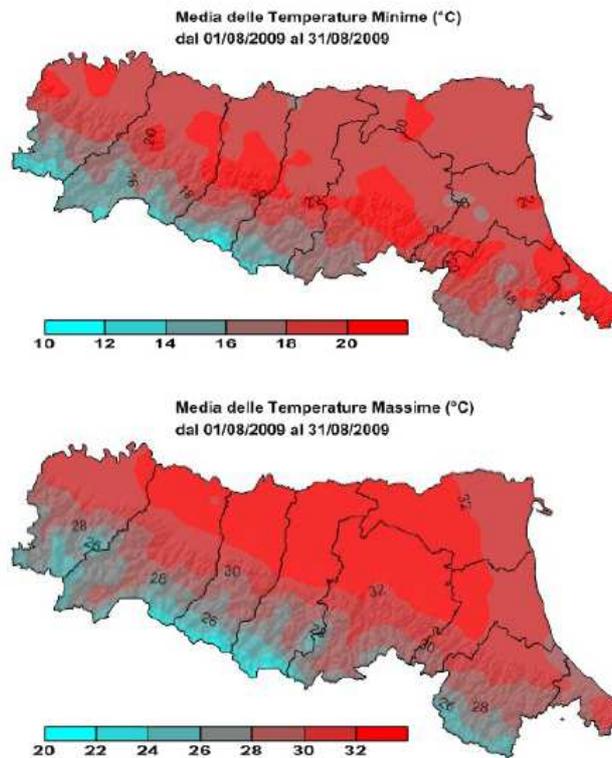
### 3.2 MAPPE DELLE ISOTERME PER MESI SIGNIFICATIVI

Si riportano le curve delle isoterme per il territorio della Regione Emilia Romagna relative ai mesi più significativi (gennaio ed agosto) per il 2009.



Medie Mensili- Temperatura Minima e massima Gennaio 2009

[Fonte: ARPA-SIM, Bollettino Agrometeorologico Gennaio 2009]



*Medie Mensili Temperatura Minima – Agosto 2009*

*[Fonte: ARPA-SIM, Bollettino Agrometeorologico Agosto 2009]*

Per il mese di gennaio nella prima metà del mese i valori delle temperature minime sono risultati inferiori alla norma; in seguito si è registrato un aumento e globalmente i valori mensili sono risultati nella norma. Anche per i valori delle temperature massime si è osservata una prima fase fredda con temperature inferiori alla norma, particolarmente nel settore occidentale. Nella seconda metà del mese i valori sono progressivamente aumentati rientrando nella norma o superando lievemente i valori attesi.

Per il mese di agosto i valori medi mensili delle temperature minime si sono attestati generalmente su valori superiori alla norma nella pianura tra modenese e reggiano e nel ravennate. I valori giornalieri delle temperature massime, quasi costantemente superiori a 30°C, hanno raggiunto il picco nei giorni successivi a Ferragosto. A livello mensile gli scostamenti positivi risultano superiori a 2°C in quasi tutta la pianura interna; più contenute e localmente assenti le anomalie termiche sulla fascia costiera della Romagna.

### **3.3 DESCRIZIONE DEL REGIME PLUVIOMETRICO**

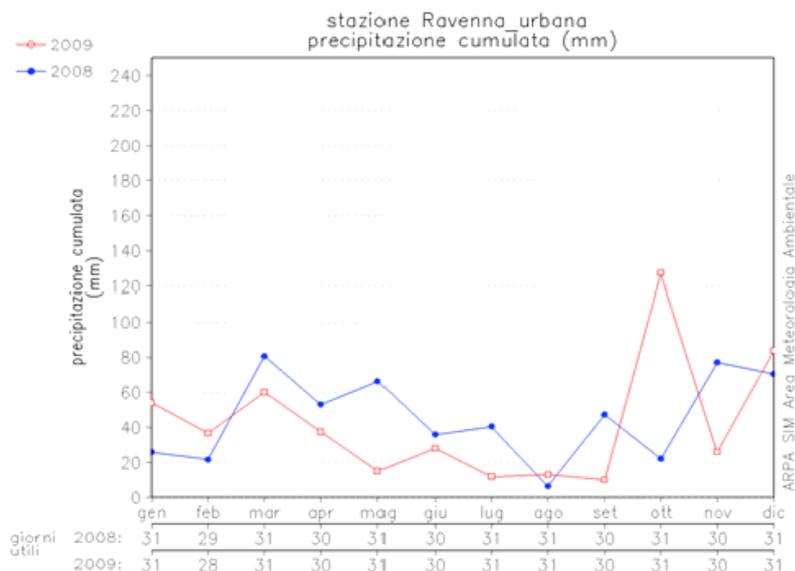
Al fine di descrivere il regime pluviometrico che caratterizza l'area di interesse, si riportano nella tabella seguente i dati rilevati nel 2009 dalla stazione termopluviometrica di Marina di Ravenna, pubblicati negli Annali Idrologici di ARPA-SIM.

Giorno	MARINA DI RAVENNA											
	(Pr) Bacino: Canale Corsini ( 3 m s.m.)											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
1	9.2	—	0.2	11.0	0.8	2.0	—	—	—	—	—	0.4
2	1.4	2.0	0.4	3.0	—	1.4	—	—	—	—	—	—
3	—	15.6	0.6	8.6	0.8	—	—	—	—	—	6.4	0.2
4	—	1.6	0.8	4.8	—	—	—	6.6	—	—	4.4	5.2
5	—	—	17.4	1.0	11.2	0.6	13.2	—	—	—	1.0	6.8
6	—	1.8	7.4	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.2
7	0.2	8.2	2.8	—	—	0.6	—	—	—	—	15.8	—
8	7.8	0.8	—	—	—	0.6	—	—	—	—	5.0	2.8
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	1.4
10	—	—	—	—	—	—	13.4	—	—	5.6	15.4	—
11	—	0.4	—	—	—	—	3.8	—	—	—	—	—
12	—	4.0	—	—	—	—	—	—	—	0.2	—	—
13	0.4	2.2	—	—	—	—	—	—	9.0	8.4	—	—
14	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	18.2	—	8.6
15	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	—	2.0
16	0.2	—	0.2	—	—	—	—	—	10.6	9.0	—	—
17	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8
18	—	0.6	—	—	—	0.6	—	—	—	0.8	—	4.2
19	0.4	—	—	12.8	—	—	—	—	—	—	—	22.6
20	—	—	1.4	15.8	—	12.0	—	—	—	—	—	—
21	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	18.8	—	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[1.4]	—	7.2
24	1.8	—	—	4.0	—	0.2	—	—	—	166.4	—	0.2
25	17.4	—	2.2	—	—	—	—	—	—	[-]	—	4.0
26	—	—	—	—	—	5.6	—	—	—	—	—	—
27	4.6	—	—	4.2	—	3.0	—	—	—	—	0.2	6.4
28	1.6	—	—	2.0	0.2	—	—	—	—	0.2	7.0	0.2
29	0.4	—	11.2	2.4	—	0.6	—	—	—	—	—	6.8
30	—	—	8.6	—	2.0	—	—	—	—	0.2	0.6	7.2
31	—	—	6.2	—	0.6	—	—	6.2	—	—	—	—
Totale mensili	51.2	37.2	59.4	69.6	15.6	27.2	30.4	12.8	19.6	129.6	58.0	88.2
N° giorni piovosi	10	7	8	11	2	5	3	2	2	7	8	14
Totale annuo: [ 598.8 ]										Giorni piovosi: 79		

Osservazioni pluviometriche giornaliere

[Fonte: ARPA-SIM, Annali Ideologici – Anno 2009]

Nella seguente figura è rappresentata la precipitazione cumulata mensile per la stazione urbana di Ravenna relativa al biennio 2008 – 2009.



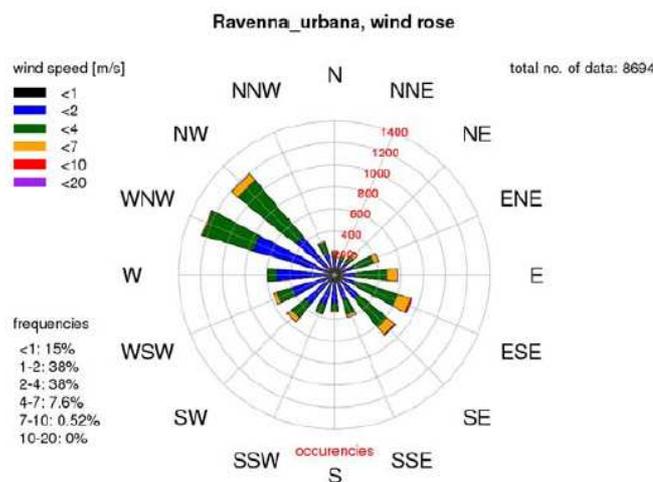
Precipitazione cumulata mensile per gli anni 2008 - 2009

[Fonte: ARPA- Rete di controllo della qualità dell'aria-Provincia di Ravenna – Rapporto 2009]

**3.4 INTENSITÀ E DIREZIONE DEL VENTO**

In figura è rappresentata la rose dei venti, in termini di direzione ed intensità, relativa alla stazione urbana di Ravenna. Le postazioni delle direzioni del vento più frequenti sono O-NO e NO. Dall'analisi della distribuzione delle velocità risulta un valore inferiore a 4 m/s.

Durante le ore notturne il vento proviene prevalentemente da O-NO (SO in estate), cioè da terra verso mare, e si ha la "brezza di terra". Nelle ore centrali della giornata la direzione del vento ha già compiuto una rotazione di 180° in senso orario ed il vento spira prevalentemente da E-SE, cioè dal mare verso la pianura.



Rosa dei venti

**3.5 STABILITÀ ATMOSFERICA**

Le classi di Stabilità di Pasquill sono indicatori qualitativi dell'intensità della turbolenza atmosferica, esse sono caratterizzate da 6 possibili condizioni, da fortemente instabile (A) a fortemente stabile (F). L'indice di stabilità atmosferica è un parametro molto importante per gli studi modellistici relativi alla dispersione degli inquinanti in atmosfera.

CLASSE DI STABILITÀ SECONDO PASQUILL	CONDIZIONI ATMOSFERICHE
<b>A</b>	Situazione estremamente instabile Turbolenza termodinamica molto forte Shear del vento molto debole
<b>B</b>	Situazione moderatamente instabile Turbolenza termodinamica media Shear del vento moderato
<b>C</b>	Situazione debolmente instabile Turbolenza termodinamica molto debole Shear del vento moderato
<b>D</b>	Situazione neutra adiabatica Turbolenza termodinamica molto debole Shear del vento forte

CLASSE DI STABILITÀ SECONDO PASQUILL	CONDIZIONI ATMOSFERICHE
<b>E</b>	Situazione debolmente stabile Turbolenza termodinamica molto debole Shear del vento forte
<b>F+G</b>	Situazione molto stabile Turbolenza termodinamica assente Shear del vento molto forte

*Classi di stabilità di Pasquill e condizioni atmosferiche*

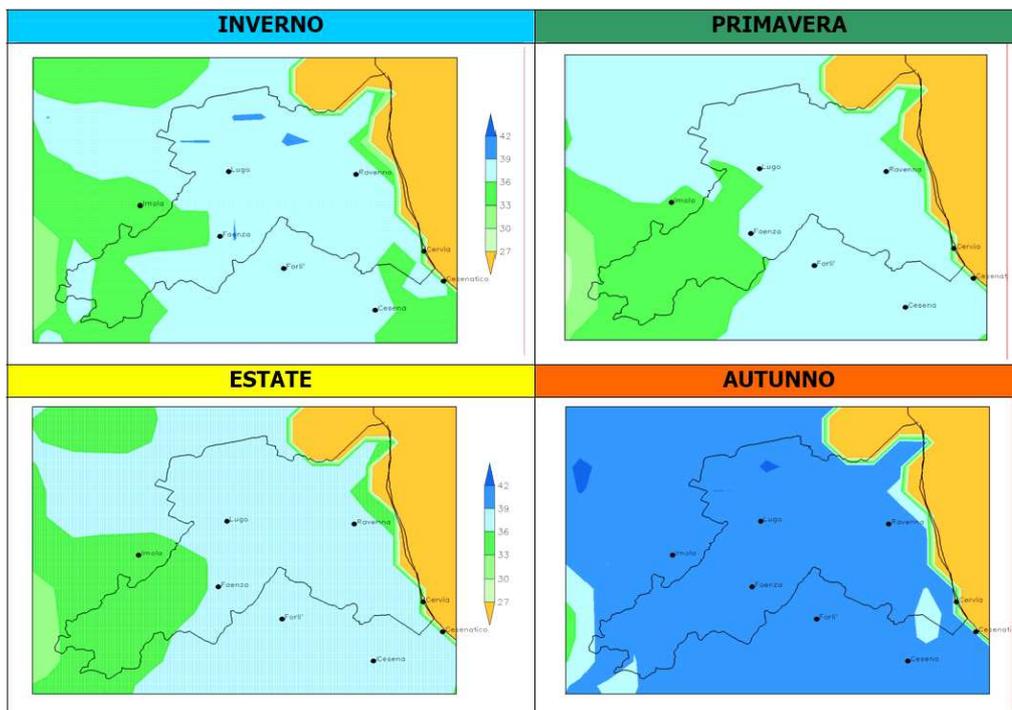
La condizione con formazione di nebbia, definite in meteorologia come eventi spot che riducono la visibilità a meno di un chilometro, non viene classificata in nessuna classe ma rappresenta una categoria a parte, data la particolare struttura dell'atmosfera caratterizzata dalla presenza di inversione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

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.

Velocità del vento (m/s)	Insolazione forte	Insolazione moderata	Insolazione debole	Copertura del cielo > 4/3	Copertura del cielo > 4/8	Cielo sereno
calma	-	-	-	-	-	G
<2	A	A-B	B	-	-	-
2-3	A-B	B	C	E	F	-
3-5	B	B-C	C	D	E	-
5-6	C	C-D	D	D	D	-
6	C	D	D	D	D	-

*Classi di stabilità di Pasquill*

Nelle figure seguenti si riporta la frequenza percentuale di condizioni stabili che si sono verificate, nelle diverse stagioni del 2009, nella Provincia di Ravenna.



*Frequenza percentuale di condizioni di stabilità nella provincia di Ravenna [Fonte ARPA]*

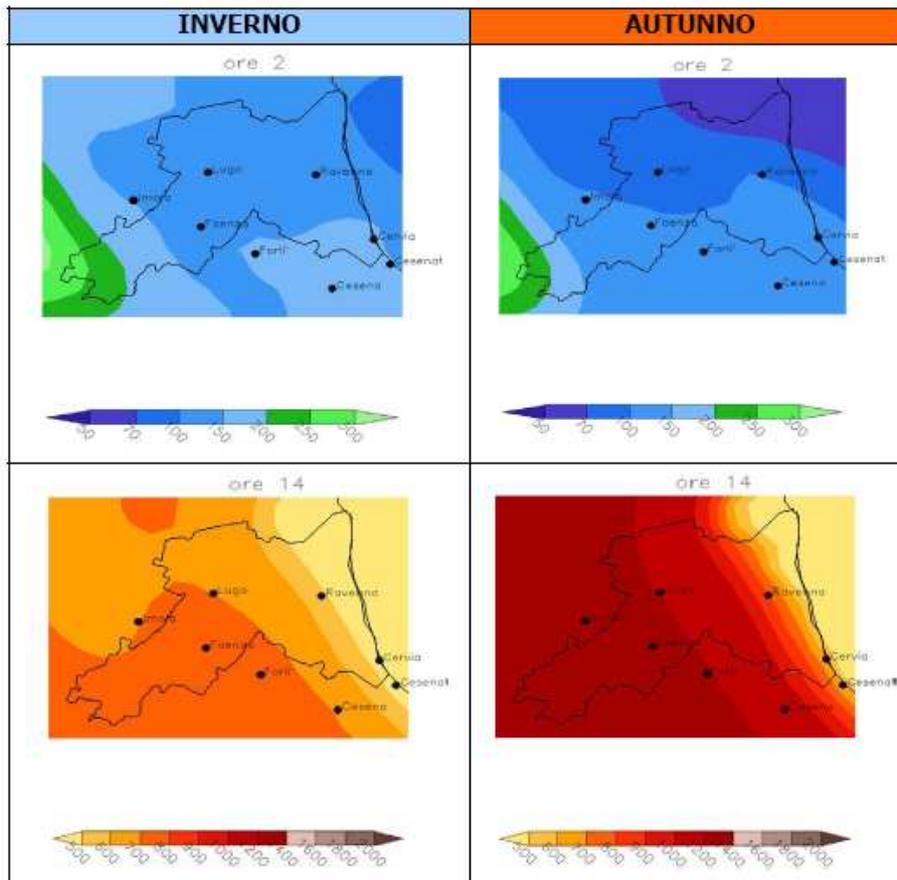
Nella provincia di Ravenna la condizione più frequente in tutte le stagioni è quella di stabilità, associata ad assenza di turbolenza termodinamica e debole variazione del vento con la quota. Ciò comporta che anche in primavera ed estate, nonostante in questi periodi dell'anno si verificano il maggior numero di instabilità, vi siano spesso condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie.

Durante la giornata le maggiori condizioni di stabilità si verificano tra le ore 22 e le 2, mentre la percentuale più alta di condizioni instabili si ha tra le 10 e le 14 in corrispondenza dell'innalzarsi dell'altezza di rimescolamento.

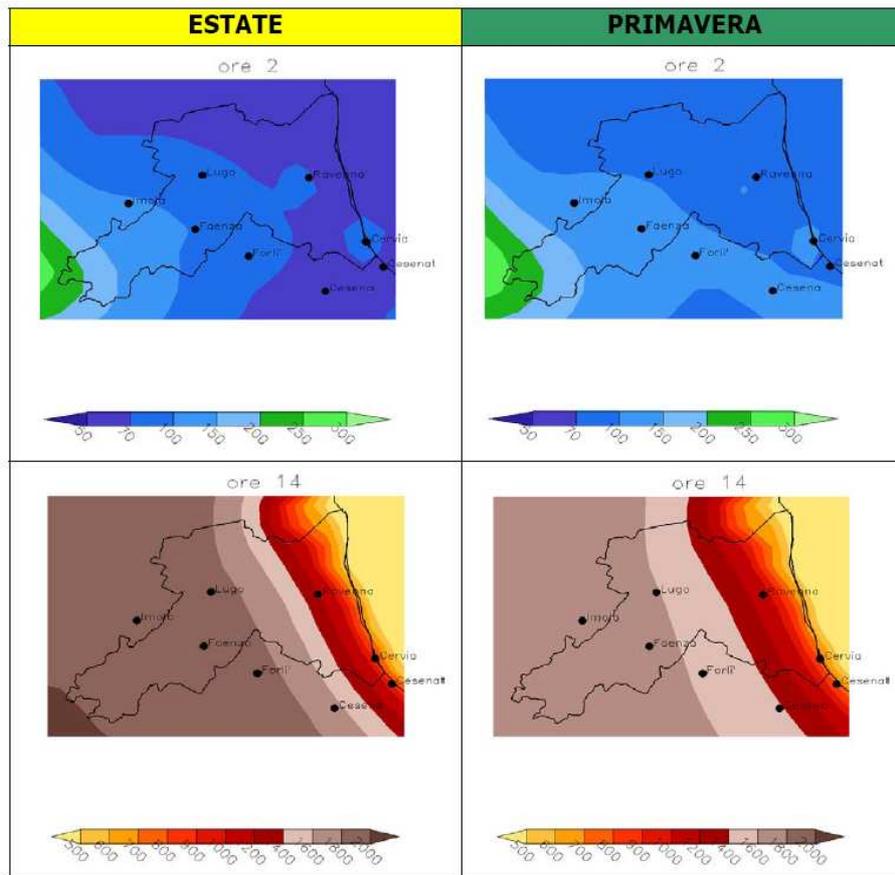
### 3.6 ALTEZZA DELLO STATO DI RIMESCOLAMENTO

L'altezza di rimescolamento varia notevolmente nel corso dell'anno e nel corso della giornata; vi è una tendenza all'innalzamento a partire dal mattino, fino a raggiungere il valore massimo verso le ore 14. Tale andamento è più evidente in periodo estivo durante il quale, ad esempio nella zona costiera, si passa da circa 70 metri (ore 2) a 1200 - 1400 (ore 14).

Nella figura seguente sono riportate le mappe di "isoaltezza" in periodo invernale ed autunnale alle ore 2 ed alle 14 (calcolate con il processore meteorologico CALMET), mentre nella figura successiva sono rappresentate quelle relative alla primavera ed all'estate.



Altezza dello strato di rimescolamento- Ore 2 e ore 14 - Inverno e Autunno [Fonte ARPA]



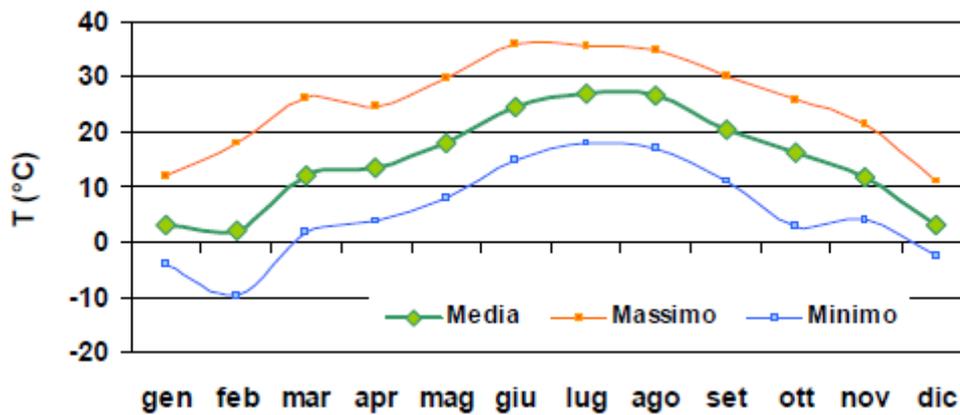
Altezza dello strato di rimescolamento- Ore 2 e ore 14 - Estate e Primavera [Fonte ARPA]

#### 4 CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELL'AREA - ANNO 2012

La descrizione delle condizioni meteorologiche dell'area viene di seguito riportata è stata estratta dall'analisi del Rapporto 2012 della Provincia di Ravenna sullo stato della qualità dell'aria.

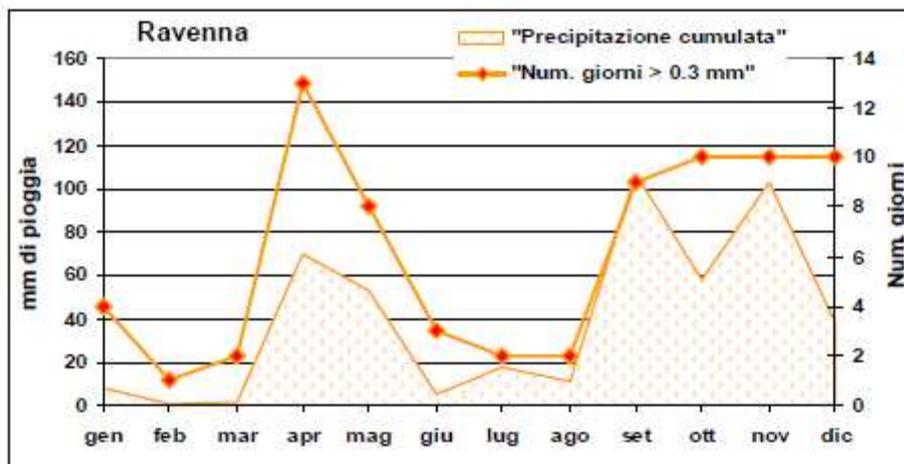
##### 4.1 TEMPERATURA

Nel grafico seguente si riportano le temperature medie, minime e massime mensili rilevate dalla stazione meteo di Ravenna.



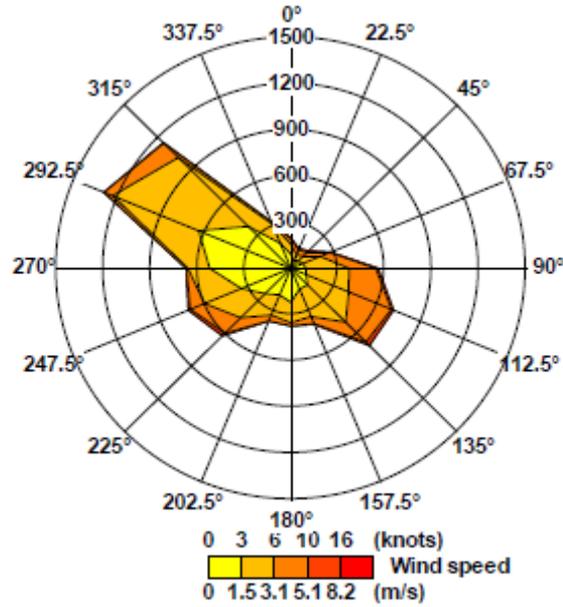
##### 4.2 PRECIPITAZIONI

Nel grafico seguente sono riportate le precipitazioni cumulate mensili ed il numero di giorni con precipitazione superiore a 0,3 mm nelle tre stazioni meteorologiche. La scelta di fissare come soglia di significatività della precipitazione cumulata giornaliera 0,3 mm è da ricondurre alla definizione di "giorno critico per l'accumulo di PM<sub>10</sub> elaborata dal SIMC.

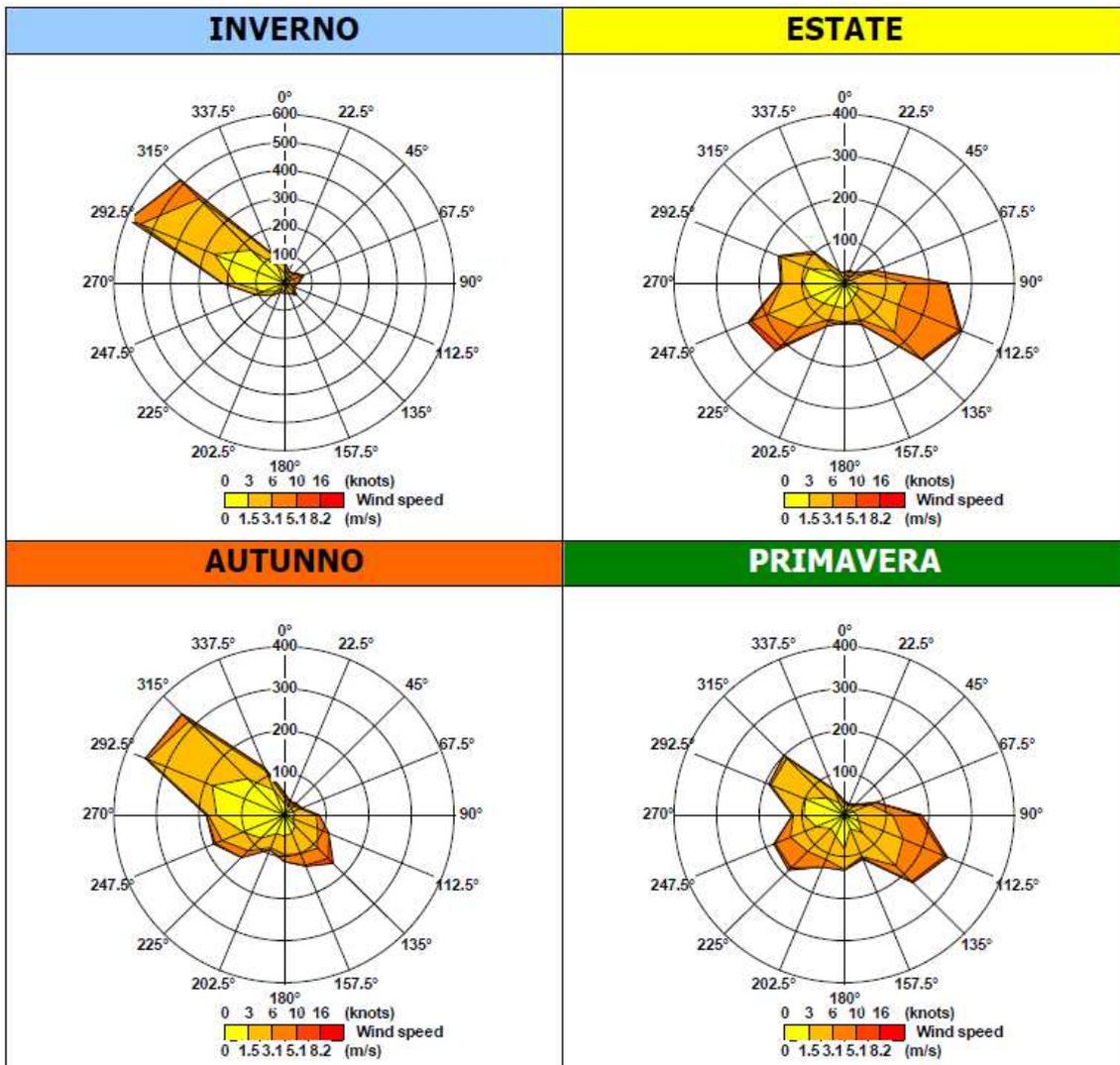


**4.3 INTENSITÀ E DIREZIONE DEL VENTO**

Nella figura seguente sono rappresentate le rose dei venti, in termini di direzione ed intensità. Le direzioni del vento più frequenti sono O-NO e NO, oltre a E-SE.



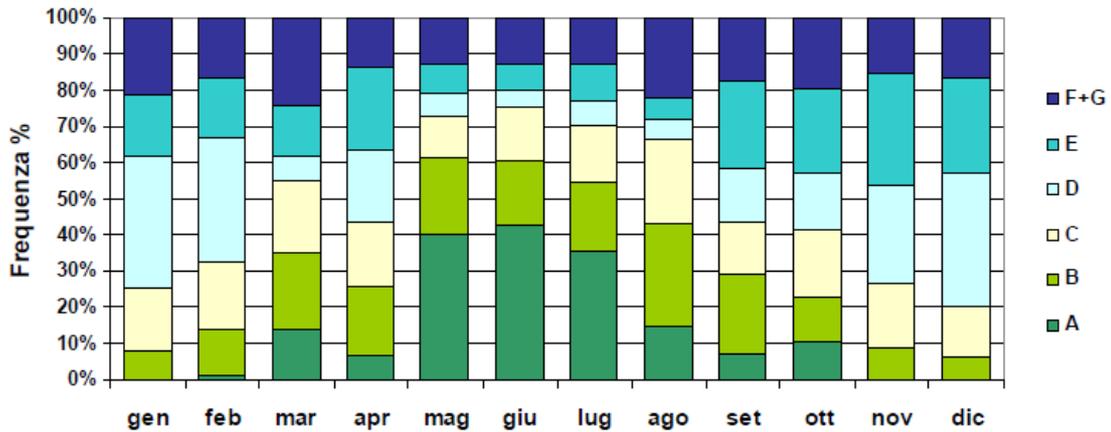
Di seguito sono rappresentate le direzioni prevalenti e le intensità medie dei venti stagionali; si evidenzia come nella stagione estiva a Ravenna risulta evidente l'influenza delle brezze di mare con direzione E-SE mentre la primavera è la stagione in cui si rileva la maggiore variabilità.



#### 4.4 STABILITÀ

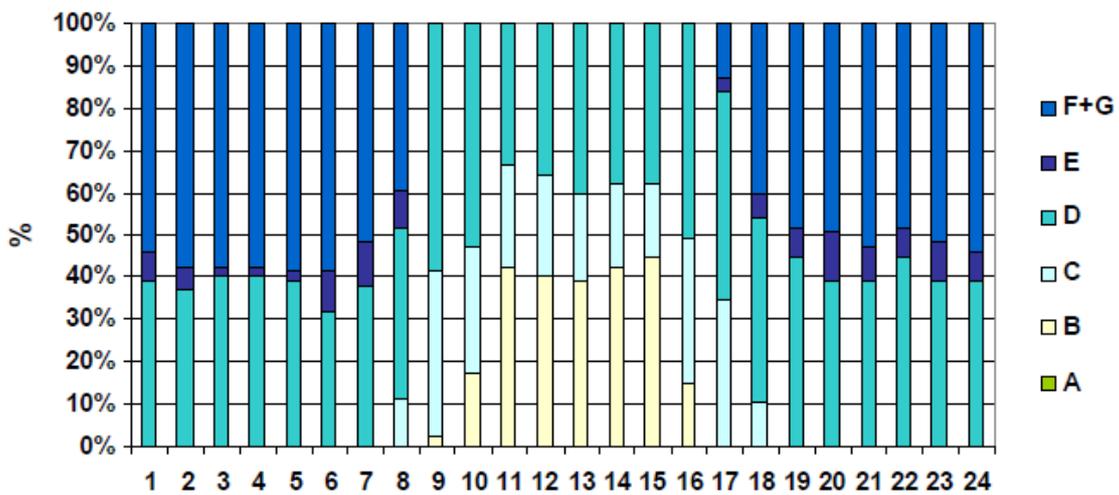
Nell'immagine seguente si riportano le frequenze mensili delle classi di stabilità stimate da Calmet in corrispondenza della stazione di Ravenna, calcolate sul numero totale di dati validi nel mese.

Come si può evincere, si osserva un aumento delle situazioni instabili (A e B) durante la stagione estiva mentre nei mesi invernali sono prevalenti le condizioni neutre (D) o stabili (E ed F+G).

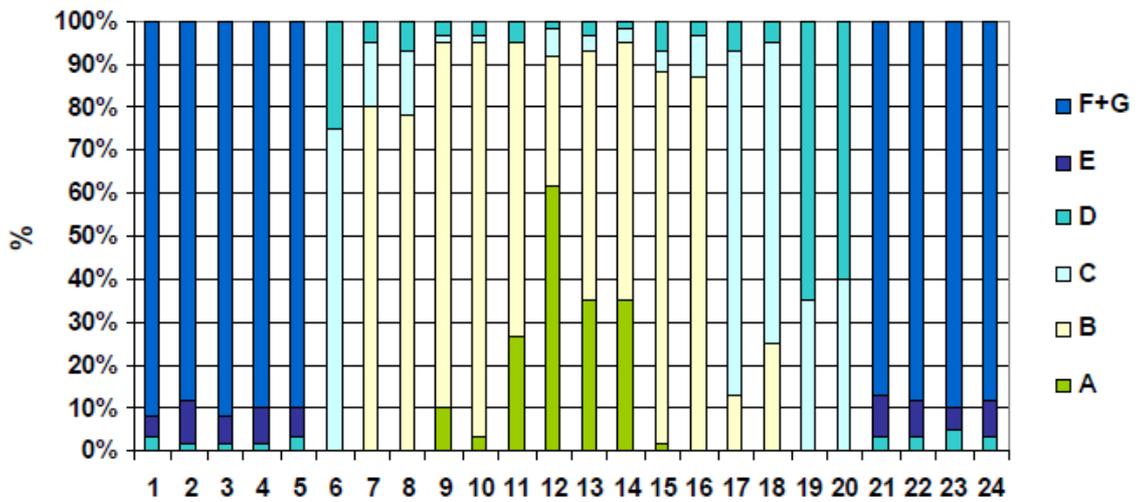


Di seguito sono riportate le percentuali di frequenza delle classi di stabilità in corrispondenza delle diverse ore del giorno, per la stagione invernale ed estiva. La condizione di stabilità si verifica maggiormente nelle ore notturne; il numero di casi della classe F+G e la sua distribuzione giornaliera cambia a seconda della stagione. In inverno le temperature più basse e la minore insolazione contribuiscono al mantenimento della condizione di inversione termica e le condizioni di stabilità sono prevalenti dalle 18 della sera alle 8 del mattino. In estate le temperature più elevate e un maggior numero di ore con insolazione favoriscono il rimescolamento e la condizione stabile risulta prevalente per un numero minore di ore, anche se con frequenze percentuali decisamente superiori a quelle invernali.

**Frequenze cumulate giornaliere - Inverno**



### Frequenze cumulate giornaliere - Estate



#### 4.5 ALTEZZA DI RIMESCOLAMENTO

Nel grafico seguente sono riportate le altezze di rimescolamento medie mensili elaborate dal processore meteorologico Calmet.

