

## **Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora (BS)**

### **Documentazione Tecnica Allegata alla Domanda di Modifica Sostanziale dell'AIA**

#### **Allegato D5 - Relazione Tecnica su Dati Meteo Climatici**

Doc. No. P0025482-1-H4- Agosto 2021



## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>2</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2 DATI METEOCLIMATICI</b>	<b>4</b>
2.1 CLIMATOLOGIA GENERALE	4
2.2 CONDIZIONI CLIMATICHE LOCALI E DATI UTILIZZATI NELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE	4
2.2.1 Condizioni Climatiche Locali	4
<b>REFERENZE</b>	<b>15</b>

## LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1: Temperature Medie nelle Stazioni di Brescia Via Ziziola e Mompiano (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)	5
Tabella 2.2: Precipitazioni Cumulate Mensili Anni 2018-2020 presso le Stazioni di Interesse (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)	7
Tabella 2.3: Umidità relativa Media Mensile Anni 2014–2018 presso le stazioni Ziziola e Mompiano (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)	9
Tabella 2.4: Dati di Direzione e Velocità del Vento a 10 m dal suolo da modello CALMET presso la Centrale Lamarmora - Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2020)	10

## LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1: Ubicazione delle Stazioni di Rilevamento di Ziziola e Mompiano	5
Figura 2.2: Andamenti delle temperature medie mensili nella stazione di Ziziola ARPA (2018-2020)	6
Figura 2.3: Andamenti delle temperature medie mensili nella stazione di Mompiano A2A (2018-2020)	7
Figura 2.4: Andamenti delle precipitazioni cumulate mensili nella stazione di Ziziola ARPA (2018-2020)	8
Figura 2.5: Andamenti delle precipitazioni cumulate mensili nella stazione di Mompiano A2A (2018-2020)	8
Figura 2.6: Ubicazione della Centrale Lamarmora e Dominio di Calcolo Meteorologico (CALMET)	10
Figura 2.7: Dati stimati da CALMET a 10m dal suolo in corrispondenza della Centrale Lamarmora (Anno 2020) – Rosa dei Venti	11
Figura 2.8: Dati Stazione Meteo “Ziziola” (Anno 2020) - Rosa dei Venti	12
Figura 2.9: Dati Stazione Meteo “Mompiano” (Anno 2020)- Rosa dei Venti	13
Figura 2.10: Sodar (Media Anni 2014-2020) - Rosa dei Venti	14

## ALLEGATO D5 RELAZIONE TECNICA SU DATI METEO CLIMATICI

### 1 INTRODUZIONE

La presente relazione identifica i dati meteorologici che sono stati utilizzati per caratterizzare la climatologia dell'area e per modellare le ricadute di inquinanti in atmosfera, con riferimento alle ultime simulazioni modellistiche degli inquinanti in atmosfera effettuate, finalizzate alla valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria connessi all'esercizio della Centrale di Teleriscaldamento Lamarmora (BS) nella configurazione futura di esercizio oggetto della presente istanza.

Le simulazioni modellistiche sono state effettuate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale relativo alla modifica in esame (Sostituzione del gruppo TGR3 da 200 MWt con Nuova unità cogenerativa da 87 MWt nella Centrale del Teleriscaldamento "Lamarmora").

Le simulazioni numeriche della dispersione degli inquinanti emessi in fase di esercizio della Centrale (nel futuro assetto) sono state condotte con il sistema modellistico CALPUFF, sviluppato dalla Sigma Research Corporation per il California Air Resource Board (CARB). La suite modellistica è composta da:

- ✓ un modello meteorologico per orografia complessa (CALMET), che può essere utilizzato per la simulazione delle condizioni atmosferiche su scale che vanno dall'ambito locale (qualche km) alla mesoscala (centinaia di km);
- ✓ il modello CALPUFF, che utilizza il metodo dei puff gaussiani per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, in condizioni meteorologiche non stazionarie e non omogenee;
- ✓ un post processore (CALPOST), che elabora gli output del modello e consente di ottenere le concentrazioni medie ai ricettori su diversi intervalli temporali, selezionabili dall'utente.

Al fine di disporre di più dati orari meteo climatici possibile, e ricreare un modello esaustivo di ricostruzione del campo meteorologico attraverso l'utilizzo di CALMET, è stato acquisito un set di dati che sono stati forniti in input al modello meteorologico suddetto.

I dati usati per le simulazioni delle ricadute degli inquinanti sono stati ottenuti mediante combinazione dei dati al suolo rilevati nel 2020 dalle due stazioni meteorologiche situate in prossimità delle opere a progetto di Via Ziziola (della Rete Meteorologica dell'ARPA Lombardia) e località Mompiano (di proprietà di A2A), e i dati da modello meteo-climatico (dati riferiti al 2020 del modello previsionale MM5).

La presente Relazione riporta:

- ✓ la caratterizzazione climatica e meteorologica generale dell'area (Paragrafo 2.1);
- ✓ i dati relativi alle condizioni climatiche locali ed i dati meteo-climatici impiegati come input per le simulazioni di dispersione delle emissioni in atmosfera della Centrale Lamarmora (Paragrafo 2.2).

## 2 DATI METEOCLIMATICI

### 2.1 CLIMATOLOGIA GENERALE

Le principali caratteristiche fisiche del contesto lombardo sono la spiccata continentalità dell'area e il debole regime del vento. La Lombardia si trova nella parte centrale della Pianura Padana, in un contesto che presenta caratteristiche uniche, dal punto di vista climatologico, determinate in gran parte dalla conformazione orografica dell'area.

Il Bacino Padano è una ampia area di pianura racchiusa a Nord e a Ovest dalle Alpi, con altezze che mediamente si collocano a circa 3,000 metri di quota, a sud dagli Appennini i cui rilievi montuosi raggiungono i 1,000-1,500 metri, aperta ad Est sul Mare Adriatico: si determina così un sistema semichiuso che abbraccia l'area pianeggiante e che influisce significativamente sulla distribuzione delle masse d'aria (REGIONE LOMBARDIA, 2018).

Le principali caratteristiche fisiche sono la già citata continentalità dell'area, il debole regime del vento e la persistenza di condizioni di stabilità atmosferica. Dal punto di vista dinamico, la presenza della barriera alpina influenza in modo determinante l'evoluzione delle perturbazioni di origine atlantica, determinando la prevalenza di situazioni di occlusione e un generale disaccoppiamento tra le circolazioni nei bassissimi strati e quelle degli strati superiori. Tutti questi fattori influenzano in modo determinante le capacità dispersive dell'atmosfera, e quindi le condizioni di accumulo degli inquinanti, soprattutto nel periodo invernale, ma anche la presenza di fenomeni fotochimici nel periodo estivo.

Il clima della pianura padana è caratterizzato da inverni piuttosto rigidi ed estati calde. Le precipitazioni di norma sono poco frequenti e concentrate in primavera ed autunno.

La ventilazione è scarsa in tutti i mesi dell'anno e per questo la regione è caratterizzata da un consistente fenomeno di accumulo degli inquinanti nell'aria, che risulta però più accentuato nei mesi invernali a causa della scarsa circolazione di masse d'aria al suolo. La continentalità del clima è meno accentuata in prossimità delle grandi aree lacustri e in prossimità delle coste dell'alto Adriatico.

La temperatura media è piuttosto bassa e l'umidità relativa è generalmente molto elevata. La presenza della nebbia è particolarmente accentuata durante i mesi più freddi. La zona centro-occidentale della pianura Padana, specie in prossimità delle Prealpi, è interessata dalla presenza di un vento particolare, il Foehn, corrente di aria secca che si riscalda scendendo dai rilievi. La frequenza di questo fenomeno è elevata nel periodo compreso tra Dicembre e Maggio, raggiungendo generalmente il massimo in Marzo. Il fenomeno del Foehn, che ha effetti positivi sul ricambio della massa d'aria quando giunge fino al suolo, può invece determinare intensi fenomeni di accumulo degli inquinanti quando permane in quota e comprime gli strati d'aria sottostanti, formando un'inversione di temperatura in quota.

### 2.2 CONDIZIONI CLIMATICHE LOCALI E DATI UTILIZZATI NELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

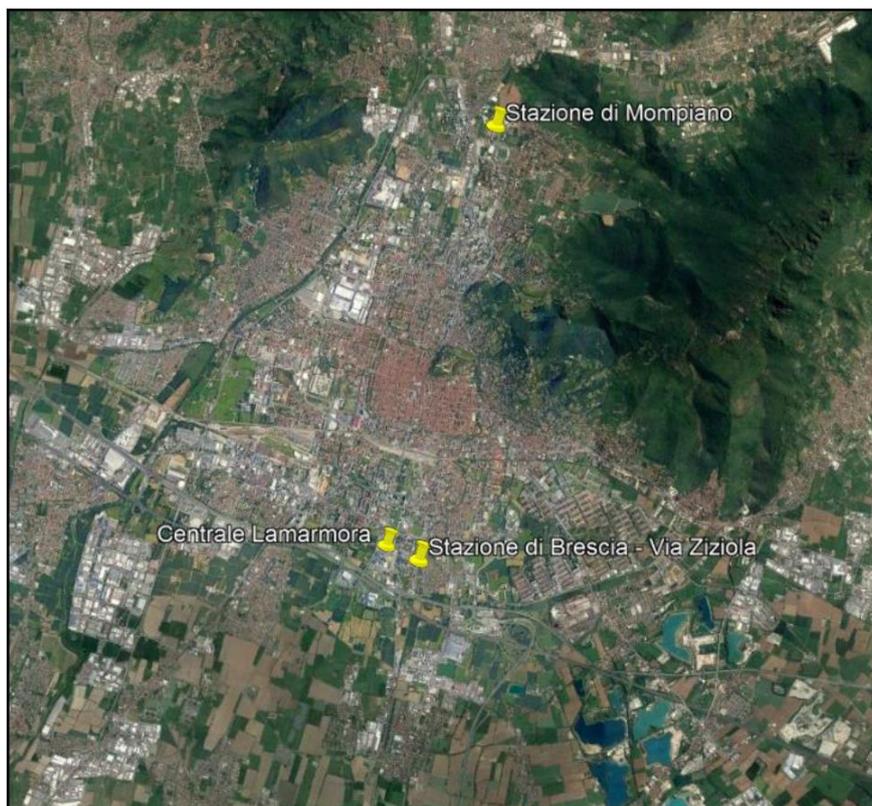
#### 2.2.1 Condizioni Climatiche Locali

la caratterizzazione meteorologica dell'area in esame è stata effettuata facendo riferimento a dati registrati dalle stazioni di rilevamento della Rete Meteorologica dell'ARPA Lombardia situate in prossimità delle opere a progetto, e di una stazione di rilevamento di proprietà di A2A, quali:

- ✓ Stazione di Brescia – Via Ziziola della rete ARPA, ubicata a circa 450 m a Sud Est della Centrale (coordinate WGS84 UTM 32 595163 E, 5040811 N) per la quale sono disponibili i seguenti dati meteo climatici:
  - precipitazioni,
  - temperatura,
  - velocità e direzione del vento;
  - umidità relativa;
- ✓ Stazione Meteorologica di Mompiano di proprietà di A2A Calore & Servizi (coordinate WGS84 UTM 32: 596341 E, 5047261 N) ubicata a circa 6.5 km a Nord della Centrale e per la quale sono disponibili:
  - precipitazioni,
  - temperatura,

- velocità e direzione del vento;
- umidità relativa.

La figura seguente mostra la posizione delle centraline meteo rispetto alla Centrale Lamarmora.



**Figura 2.1: Ubicazione delle Stazioni di Rilevamento di Ziziola e Mompiano**

#### 2.2.1.1 Regime termo-pluviometrico

I valori di temperatura media mensile sono stati estratti dalla banca dati di ARPA Lombardia (ARPA LOMBARDIA, 2018-2020) nel periodo considerato (2018-2020) per la stazione di rilevamento Ziziola, congiuntamente ai dati della centralina di Mompiano forniti da A2A (A2A, 2018-2020).

**Tabella 2.1: Temperature Medie nelle Stazioni di Brescia Via Ziziola e Mompiano  
(Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)**

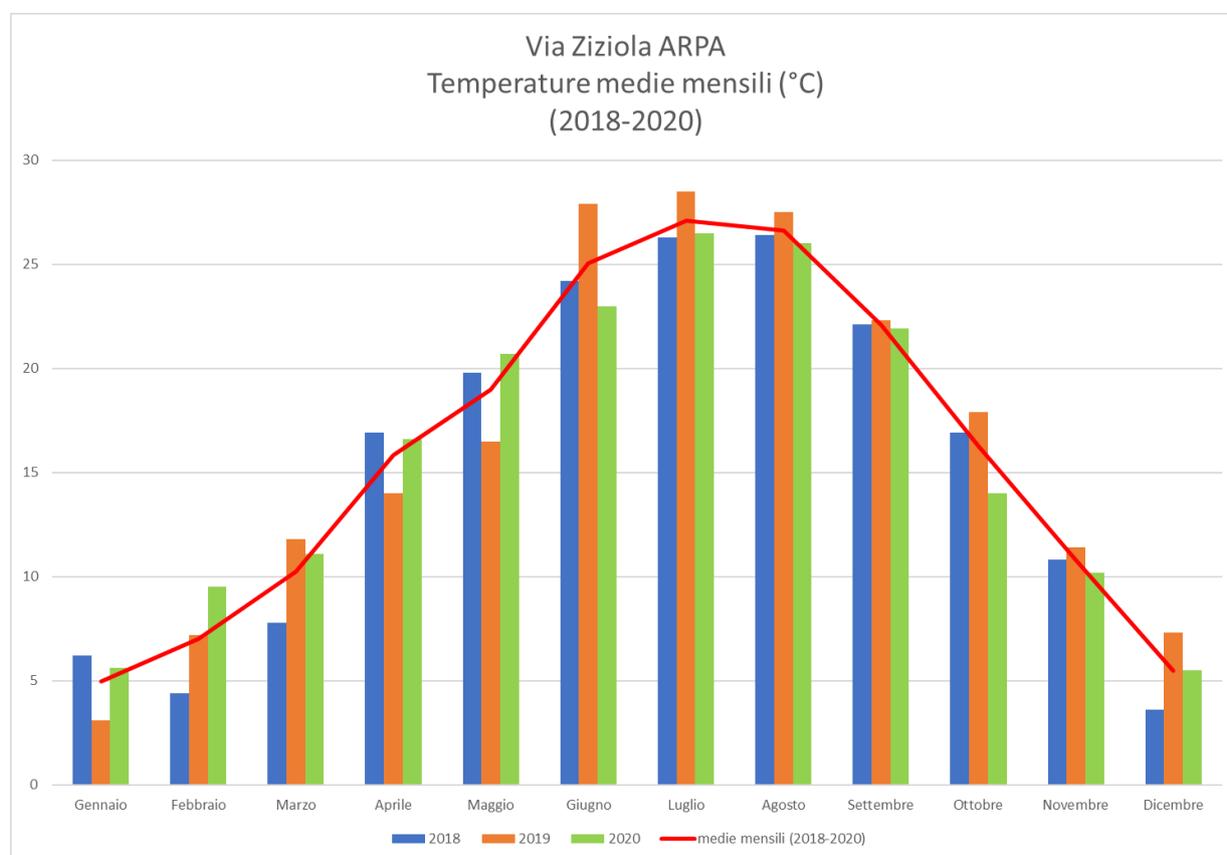
Mese	Temperature [°C]					
	Via Ziziola ARPA			Mompiano A2A		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Gennaio	6,2	3,1	5,6	6,3	3,2	4,7
Febbraio	4,4	7,2	9,5	3,9	7,1	7,9
Marzo	7,8	11,8	11,1	7,5	11,0	9,5
Aprile	16,9	14,0	16,6	16,3	13,5	14,9
Maggio	19,8	16,5	20,7	19,1	14,9	18,9
Giugno	24,2	27,9	23,0	23,2	25,5	20,8
Luglio	26,3	28,5	26,5	25,2	26,2	24,7
Agosto	26,4	27,5	26,0	25,1	25,3	24,7
Settembre	22,1	22,3	21,9	21,1	20,3	20,2

Mese	Temperature [°C]					
	Via Ziziola ARPA			Mompiano A2A		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Ottobre	16,9	17,9	14,0	15,9	16,1	13,2
Novembre	10,8	11,4	10,2	10,7	10,1	9,3
Dicembre	3,6	7,3	5,5	3,9	6,1	5,8
<b>Media</b>	<b>15,5</b>	<b>16,3</b>	<b>15,9</b>	<b>14,9</b>	<b>14,9</b>	<b>14,5</b>

Dalla precedente tabella si riscontrano i valori mensili minimi di temperatura registrati nei mesi di Gennaio, Febbraio e Dicembre in entrambe le centraline (valore medio mensile minimo 3.1 °C di Gennaio 2019 nella Centralina di Via Ziziola), ed i valori mensili massimi delle temperature rilevati nei mesi di Giugno, Luglio e Agosto in tutte le centraline (compresi tra 20.8 e 28.5 °C).

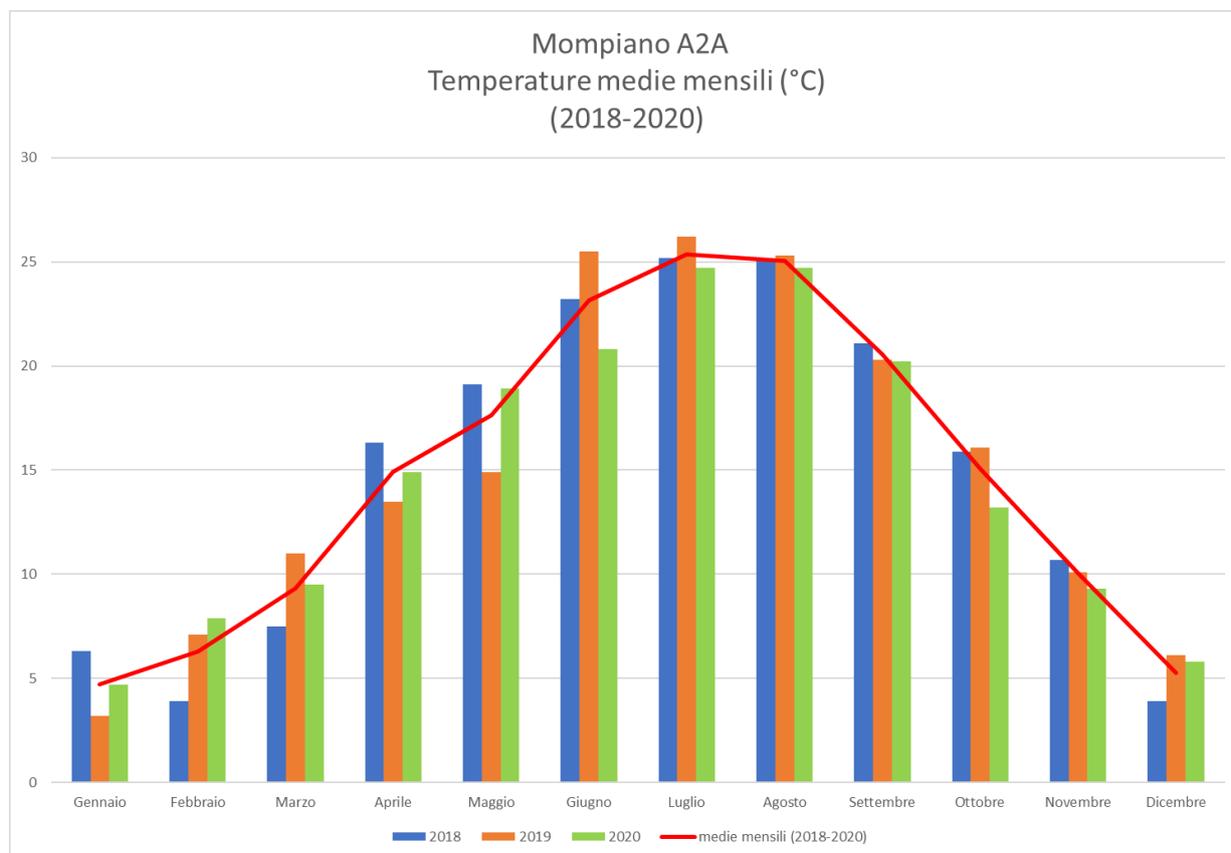
Le temperature medie annuali oscillano tra 14.5 e i 16.3 °C nel periodo considerato.

Nei seguenti grafici si riportano anche gli andamenti delle temperature medie mensili riferite alle due stazioni confrontati con i valori medi mensili nel periodo considerato (2018-2020).



**Figura 2.2: Andamenti delle temperature medie mensili nella stazione di Ziziola ARPA (2018-2020)**

Dall'andamento del grafico si evincono valori medi mensili che oscillano da un minimo di circa 5°C nel mese di gennaio ad un massimo di circa 26 °C nel mese di luglio.



**Figura 2.3: Andamenti delle temperature medie mensili nella stazione di Mompiano A2A (2018-2020)**

Dall’andamento del grafico si evincono valori medi mensili che oscillano da un minimo di circa 5°C nel mese di gennaio ad un massimo di circa 25 °C nel mese di agosto.

Si riportano di seguito i valori mensili di precipitazione cumulata sulla base dei dati rilevati dalle centraline più prossime alla centrale Lamarmora (Via Ziziola e Mompiano) nel periodo considerato (2018-2020)

Si riportano inoltre le figure dei relativi andamenti.

**Tabella 2.2: Precipitazioni Cumulate Mensili Anni 2018-2020 presso le Stazioni di Interesse (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)**

Mese	Precipitazioni Cumulate [mm]					
	Via Ziziola ARPA			Mompiano A2A		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Gennaio	38,6	9,6	16,4	31,2	10	24,2
Febbraio	21,8	57,4	3,4	33,4	49,4	5,2
Marzo	106,6	4,8	43,8	105,2	5	63,6
Aprile	75,2	121,2	31,4	92,6	120,6	46,2
Maggio	133,6	134,4	80,8	141,8	156,4	91,6
Giugno	86,8	32,2	124	76,6	23	241,2
Luglio	77	39	76,4	88,8	23,4	107
Agosto	106,6	64	143,2	166,2	63	267
Settembre	36	56,4	36,4	43,6	49,6	71,6
Ottobre	94,2	103,6	118,4	91,2	94,6	157
Novembre	64	181,2	12,4	68	54,4	13,8

Mese	Precipitazioni Cumulate [mm]					
	Via Ziziola ARPA			Mompiano A2A		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Dicembre	20,4	81,4	187,4	15,2	103,6	219,8
<b>Totale</b>	<b>860,8</b>	<b>885,2</b>	<b>874</b>	<b>953,8</b>	<b>753</b>	<b>1308,2</b>

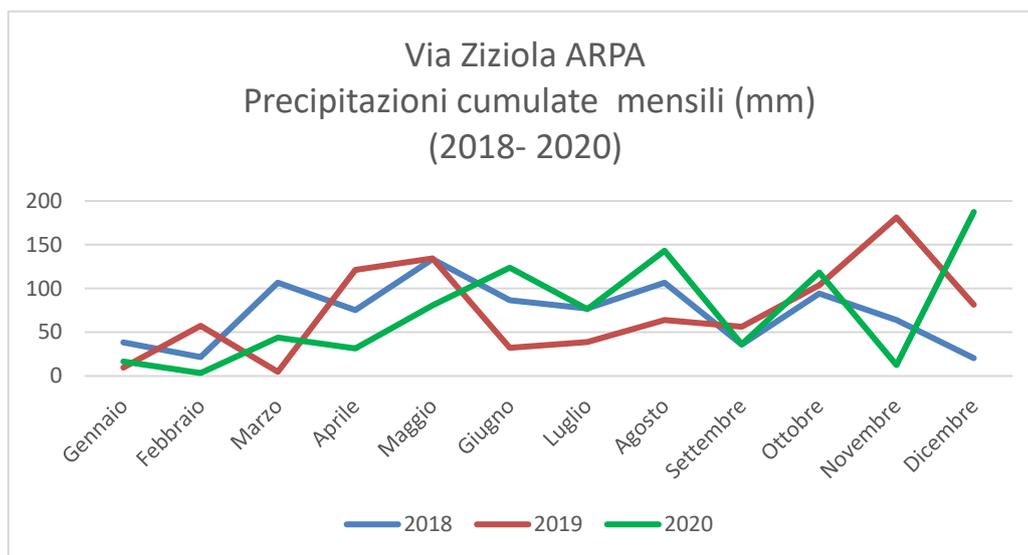


Figura 2.4: Andamenti delle precipitazioni cumulate mensili nella stazione di Ziziola ARPA (2018-2020)

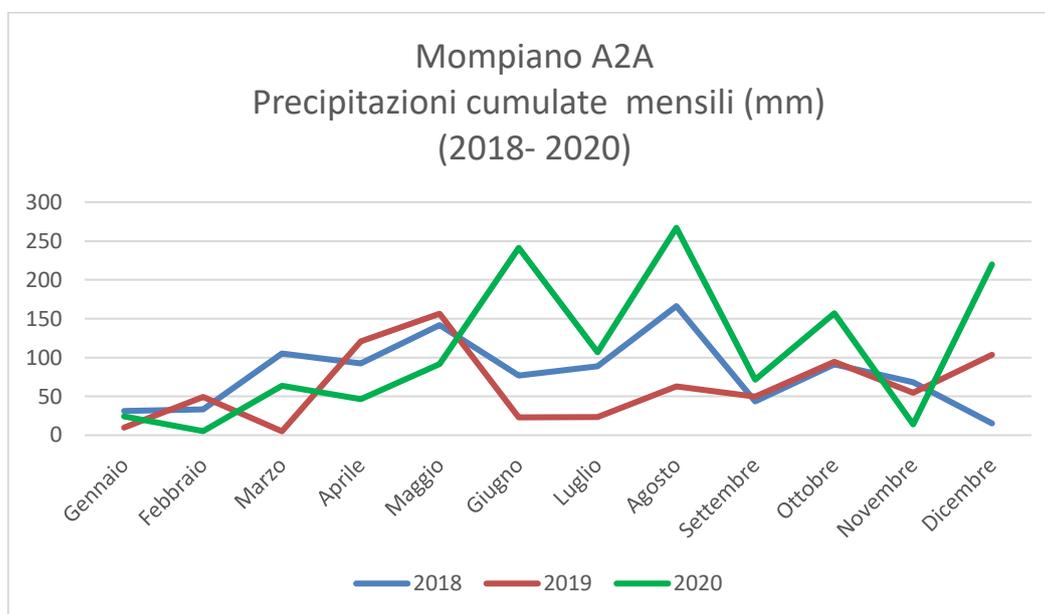


Figura 2.5: Andamenti delle precipitazioni cumulate mensili nella stazione di Mompiano A2A (2018-2020)

Come si può riscontrare dalla precedente Tabella e dagli andamenti riportati nelle precedenti figure, i mesi più piovosi sono risultati essere Marzo, Aprile, Maggio ed Ottobre secondo i dati di entrambe le centraline analizzate.

Si nota, inoltre, che quantità rilevanti di precipitazioni cumulate sono state registrate anche a Giugno e ad Agosto negli anni 2018 e 2020 in entrambe le centraline e a Novembre 2019 nella centralina di Via Ziziola.

### 2.2.1.2 Umidità relativa media

Per quanto concerne i valori di umidità relativa media (%), si riportano nella Tabella seguente i valori medi mensili di umidità relativa rilevati presso le due centraline analizzate, estratti dalla banca dati di ARPA Lombardia (ARPA LOMBARDIA, 2018-2020) per la stazione di rilevamento Ziziola, congiuntamente ai dati della centralina di Mompiano forniti da A2A (A2A, 2018-2020).

**Tabella 2.3: Umidità relativa Media Mensile Anni 2014–2018 presso le stazioni Ziziola e Mompiano (Sito Web ARPA Lombardia e A2A Calore e Servizi)**

Mese	Umidità relativa media (%)					
	Via Ziziola ARPA			Mompiano A2A		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Gennaio	81.7	71.5	85.2	83.8	70.4	81.9
Febbraio	75.9	68.6	65.4	81.9	67.9	66.3
Marzo	78.2	51.8	66.2	82.0	54.9	68.2
Aprile	63.2	66.9	49.1	66.0	70.4	51.9
Maggio	68.1	71.3	59.9	74.7	77.6	65.0
Giugno	57.0	52.6	62.5	65.0	56.6	70.6
Luglio	58.1	55.4	56.5	65.6	59.9	63.0
Agosto	57.7	60.7	62.4	66.0	66.2	70.0
Settembre	62.9	65.9	65.1	71.1	71.5	74.7
Ottobre	69.3	78.9	81.3	76.7	84.3	85.9
Novembre	84.2	89.7	87.1	88.3	89.9	88.8
Dicembre	83.6	87.3	95.2	82.5	87.9	95.3
<b>Media</b>	<b>70.0</b>	<b>68.4</b>	<b>69.7</b>	<b>75.3</b>	<b>71.5</b>	<b>73.5</b>

Come si evince dalla precedente Tabella l'umidità relativa media annuale nella centralina Via Ziziola si aggira intorno al 70%, mentre il massimo valore mensile è stato registrato nel Dicembre 2020 (pari al 95.3%) ed il valore minimo mensile nell'Aprile 2020 (pari al 49.1%).

Per quanto riguarda la centralina di Mompiano i valori di umidità media annuale variano tra 71.5% e 75.3% mentre il valore minimo mensile registrato nel periodo considerato è stato pari a 51.9% ad Aprile 2020 mentre quello massimo è stato pari a 95.3% a Dicembre 2020.

### 2.2.1.3 Regime anemologico

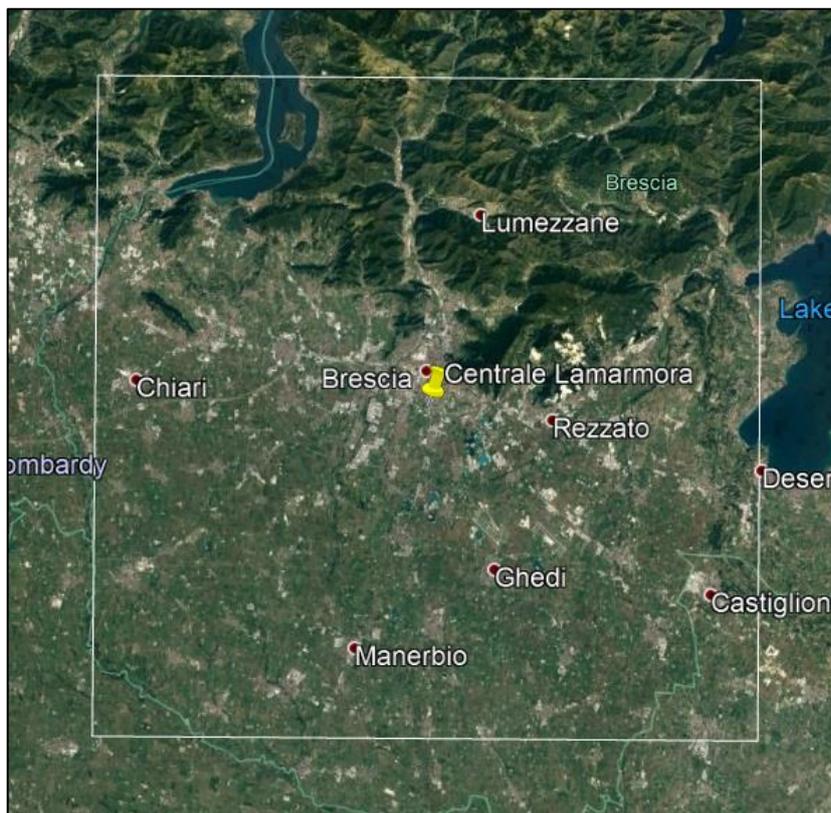
Il regime anemologico locale è stato ricostruito mediante la combinazione dei dati al suolo rilevati nel 2020 dalle due stazioni meteorologiche situate in prossimità delle opere a progetto di Via Ziziola (della Rete Meteorologica dell'ARPA Lombardia) e Mompiano (di proprietà di A2A), e i dati elaborati da modello meteorologico (dati del modello previsionale MM5) disponibili in formato CALMET-Ready e riferiti al 2020 (Lakes Software, 2020).

Il modello meteorologico CALMET consente la ricostruzione di un campo meteorologico tridimensionale variabile nel tempo, che tiene conto dell'orografia e delle caratteristiche di uso del suolo in una determinata area di indagine. Nel caso di studio in esame, il campo meteorologico è stato ricostruito a partire dai dati del 2020 del modello previsionale MM5 (5th-generation Mesoscale Model), disponibili in formato CALMET-Ready (Lakes Software, 2020). Il modello MM5 è sviluppato dalla Pennsylvania State University e dal NCAR e fornisce sia i dati orari in superficie, sia i dati in quota richiesti da CALMET. Attraverso l'uso di CALMET è stato possibile affinare la ricostruzione del campo meteorologico considerando anche i dati meteo rilevati in prossimità del suolo da centraline poste nelle vicinanze della Centrale Lamarmora (stazioni meteorologiche di Ziziola e Mompiano). In particolare sono stati elaborati:

- ✓ i dati stimati dal modello meteorologico CALMET in corrispondenza della Centrale Lamarmora, sono stati ottenuti mediante combinazione di dati rilevati da stazioni meteorologiche al suolo e dati da modello meteorologico MM5 e successivamente usati per le simulazioni delle ricadute degli inquinanti;
- ✓ i dati al suolo registrati in corrispondenza delle stazioni di rilevazione dati meteo "Ziziola" e "Mompiano".

Nelle simulazioni in oggetto sono stati utilizzati:

- ✓ un dominio del modello meteorologico (CALMET) di estensione pari a 50 km x 50 km e passo pari ad 1 km;
- ✓ un dominio di simulazione della dispersione di inquinanti (CALPUFF), compreso all'interno del modello meteorologico, di estensione pari a circa 20 km x 20 km con passo pari a 250 m.



**Figura 2.6: Ubicazione della Centrale Lamarmora e Dominio di Calcolo Meteorologico (CALMET)**

Nella seguente tabella si riporta la distribuzione percentuale delle frequenze annuali dei venti per l'anno meteorologico 2020, considerato ai fini delle successive analisi con modello di dispersione, considerando 16 settori di provenienza e 5 classi di velocità (sono considerate calme i venti di intensità minore di 1 m/s); i dati sono estratti dal modello meteorologico nei pressi della Centrale, a 10 m dal suolo.

**Tabella 2.4: Dati di Direzione e Velocità del Vento a 10 m dal suolo da modello CALMET presso la Centrale Lamarmora - Distribuzione Percentuale delle Frequenze Annuali (Anno 2020)**

Settore	Direzione	Classe di Vento [m/s]					Totale
		1.0 - 2.0	2.0 - 4.0	4.0 - 6.0	6.0 - 8.0	>= 8.0	
1	348.75 - 11.25	1.21%	0.24%	0.01%	-	-	1.46%
2	11.25 - 33.75	1.08%	0.13%	0.01%	-	-	1.22%
3	33.75 - 56.25	1.70%	0.40%	0.02%	-	-	2.12%
4	56.25 - 78.75	3.91%	1.61%	0.01%	-	-	5.52%
5	78.75 - 101.25	2.61%	0.27%	0.01%	-	-	2.89%
6	101.25 - 123.75	0.88%	0.08%	-	-	-	0.96%
7	123.75 - 146.25	1.21%	0.56%	0.19%	0.29%	-	2.24%
8	146.25 - 168.75	1.80%	3.13%	0.27%	0.02%	0.01%	5.24%
9	168.75 - 191.25	2.39%	2.47%	0.26%	-	-	5.12%

Settore	Direzione	Classe di Vento [m/s]					Totale
		1.0 - 2.0	2.0 - 4.0	4.0 - 6.0	6.0 - 8.0	>= 8.0	
10	191.25 - 213.75	2.27%	1.65%	0.03%	-	-	3.95%
11	213.75 - 236.25	2.65%	0.75%	-	-	-	3.40%
12	236.25 - 258.75	4.47%	1.34%	-	-	-	5.82%
13	258.75 - 281.25	4.12%	1.18%	-	-	-	5.31%
14	281.25 - 303.75	6.05%	2.06%	0.11%	-	-	8.22%
15	303.75 - 326.25	3.23%	0.65%	0.03%	-	-	3.92%
16	326.25 - 348.75	2.05%	0.31%	0.01%	-	-	2.37%
<b>Sub-Totale</b>		41.61%	16.83%	0.99%	0.31%	0.01%	59.75%
<b>Calme</b>		-	-	-	-	-	<b>40.26%</b>

I dati estratti dal modello e sopra riportati mostrano che:

- ✓ le intensità prevalenti sono comprese tra 1 e 2 m/s che rappresentano il 42% circa degli eventi;
- ✓ le percentuali delle calme, ovvero dei venti con velocità inferiore a 1 m/s, sono pari a circa il 40%.

Nella Figura seguente si riporta la rosa dei venti del 2020 a 10m dal suolo in corrispondenza della Centrale Lamarmora, ottenuta a partire dai dati di frequenza sopra indicati. Si evidenzia che a tale rosa è associata una velocità media annua del vento pari a circa 1.1 m/s.

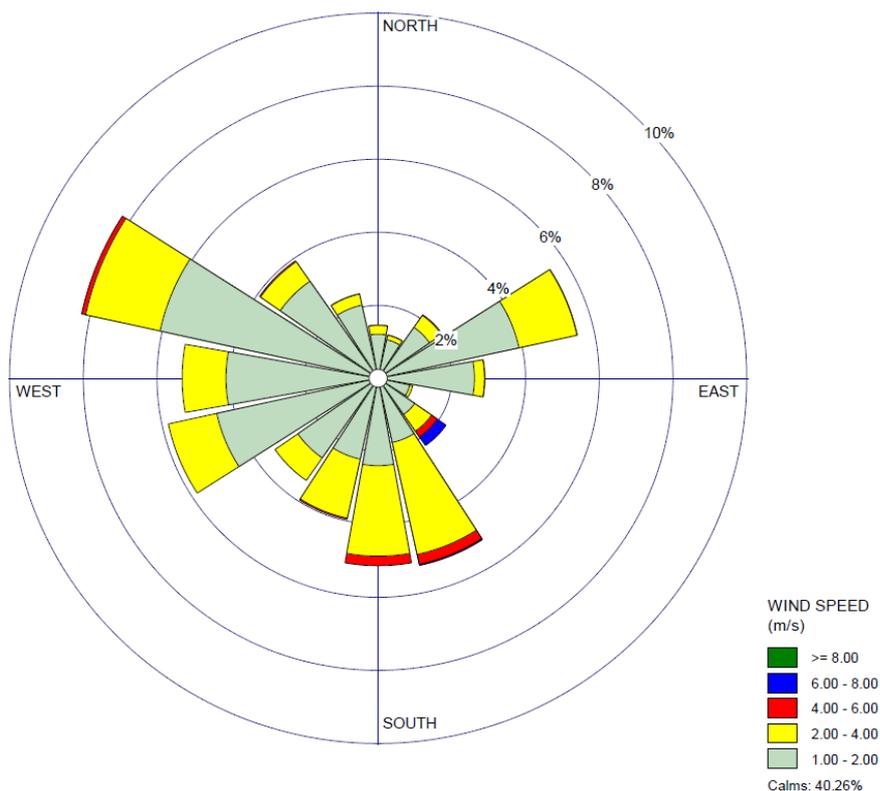


Figura 2.7: Dati stimati da CALMET a 10m dal suolo in corrispondenza della Centrale Lamarmora (Anno 2020) – Rosa dei Venti

Dalla precedente figura si può evincere che la predominanza dei venti da Ovest-Nord Ovest con componenti apprezzabili anche da Est-Nord Est, Ovest / Ovest-Sud Ovest e Sud / Sud-Sud Est. Episodi di calma (eventi con valori della velocità del vento < 1 m/s) si registrano con frequenze pari al 40.26 % nel corso dell’anno.

Nelle due seguenti figure si riportano le rose dei venti del 2020, relative ai venti registrati in corrispondenza delle stazioni meteorologiche “Ziziola” e “Mompiano”.

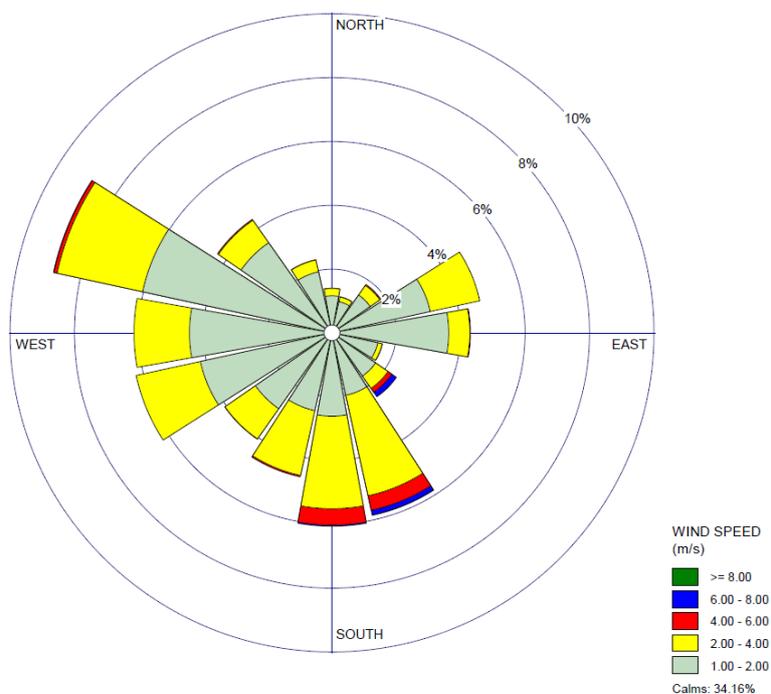
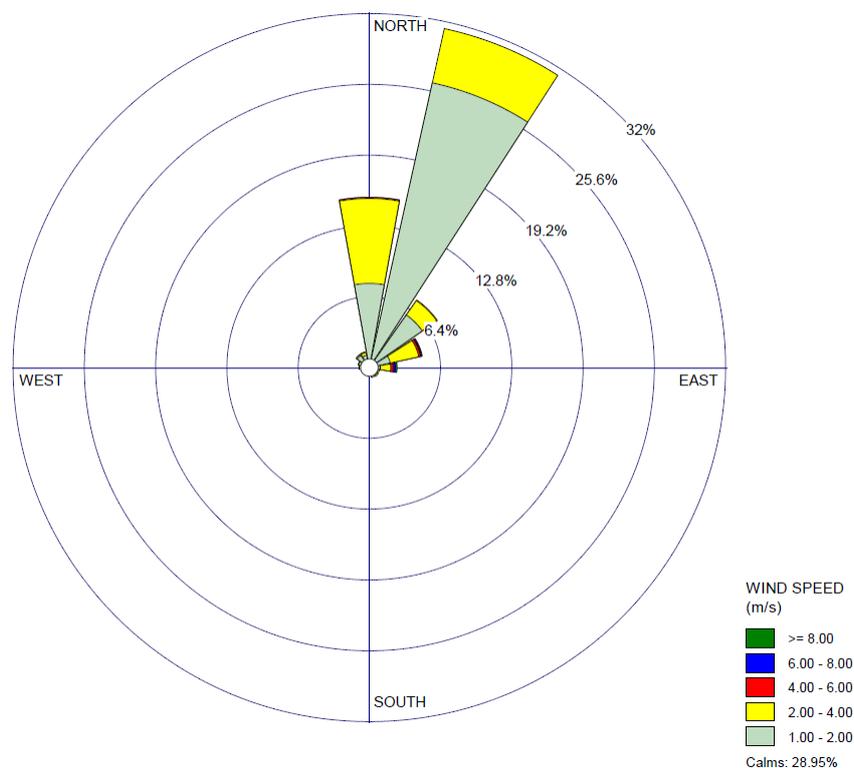


Figura 2.8: Dati Stazione Meteo “Ziziola” (Anno 2020) - Rosa dei Venti



**Figura 2.9: Dati Stazione Meteo “Mompiano” (Anno 2020)- Rosa dei Venti**

Come si evince dalle precedenti Figure, la rosa dei venti della stazione di Ziziola, in ragione della sua posizione, risulta confrontabile con quella ottenuta dai dati estratti da modello CALMET in corrispondenza della Centrale (tale stazione meteo è ubicata a meno di 500 m dalla Centrale stessa), mentre la stazione di Mompiano mostra una marcata prevalenza di venti provenienti da Nord-Nord Est.

Gli episodi di calma si registrano con frequenze pari al 34.16 % nel caso della stazione Ziziola e 28.95% nel caso della stazione di Mompiano.

Infine, per completezza d’analisi, si riporta la rosa dei venti in quota ottenuta come involucro dei dati rilevati nel periodo 2014-2020 dal Sodar ubicato in località Verziano con riferimento alla minima quota disponibile pari a 50 m dal suolo.

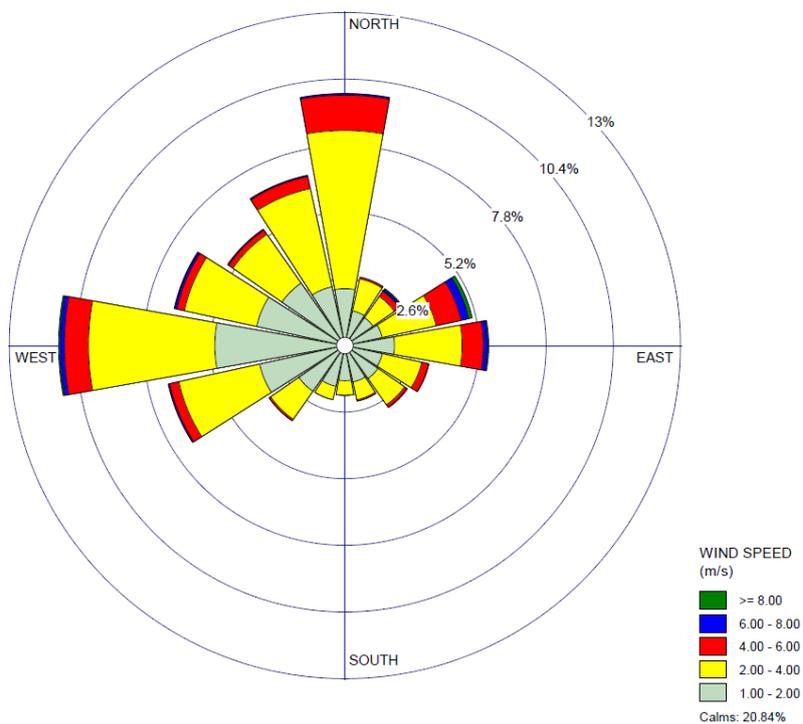


Figura 2.10: Sodar (Media Anni 2014-2020) - Rosa dei Venti

La figura mostra una predominanza dei venti da Nord ed Ovest con componenti apprezzabili anche da Nord-nord ovest e ovest-nord-ovest. Episodi di calma (eventi con valori della velocità del vento < 1 m/s) si registrano con frequenze pari al 20.84 % nel corso dell'anno.

## REFERENZE

A2A. (2018-2020). *Dati meteorologici della Centralina di Mompiano.*

ARPA LOMBARDIA. (2018-2020). *Sito web: <https://www.arpalombardia.it/Pages/Meteorologia/Richiesta-dati-misurati.aspx>.*

Lakes Software. (2020). *Sito web: [https://www.weblakes.com/services/met\\_data.html#calmetmm5](https://www.weblakes.com/services/met_data.html#calmetmm5).*

REGIONE LOMBARDIA. (2018). *Piano regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria – Aggiornamento 2018, Luglio 2018.*

### SITI WEB:

Sito web ARPA Lombardia: [https://www.arpalombardia.it/Pages/ARPA\\_Home\\_Page.aspx](https://www.arpalombardia.it/Pages/ARPA_Home_Page.aspx).