

1.2. Caratteristiche Climatiche

Le caratteristiche climatiche del territorio oggetto di studio sono da considerarsi fondamentali ai fini di un'indagine idrologica ed idrogeologica che abbia come scopo la previsione e prevenzione di fenomeni meteorologici intensi.

Parametri importanti per il calcolo del coefficiente d'infiltrazione nel sottosuolo e del deflusso superficiale sono la temperatura dell'aria e i dati di precipitazione atmosferica che di seguito saranno analizzati; per entrambi i parametri si è fatto riferimento alle stazioni termo-pluviometriche che, sulla base di criteri di vicinanza e di omogeneità territoriale e morfologica, sono da ritenersi rappresentativi del territorio in oggetto.

Il clima della Bassa Bresciana è quello tipico della pianura Padana: le estati sono lunghe e umide e ciò aumenta ancor più la sensazione di calore venendosi a creare l'afa, mentre l'inverno è freddo, con frequenti nebbie. Le precipitazioni si concentrano nei mesi dell'autunno-inverno, periodo nel quale possono essere anche a carattere nevoso. Le mezze stagioni sono quasi del tutto inesistenti.

Per l'area oggetto di studio la stazione meteorologica di riferimento è quella ubicata nel Comune di Ghedi, nelle immediate vicinanze di Manerbio, in quanto Stazione dell'Aeronautica Militare. La stazione, oltre ad essere un punto di riferimento per l'assistenza alla navigazione aerea, effettua osservazioni orarie sullo stato del cielo e su temperatura, precipitazioni, umidità relativa, pressione atmosferica con valore normalizzato al livello del mare, direzione e velocità del vento.

Al fine di meglio caratterizzare la situazione climatologica per l'area in esame, si riportano di seguito tabelle climatologiche riferite ai periodi: **1971-2000, 1961-1990 e 1951-1980.**

Dati climatologici 1971-2000

Si riportano nella tabella che segue i dati relativi al trentennio 1971-2000 riferiti alle temperature, precipitazione e umidità relativa, quali valori medi climatici e i valori massimi e minimi assoluti registrati.

Temperatura: la temperatura media del mese più freddo è stata gennaio con $+1,7^{\circ}\text{C}$, mentre quella del mese più caldo, luglio, è stata di $+23,5^{\circ}\text{C}$.

Mediamente si contano 75 giorni di gelo all'anno e 29 giorni con temperatura massima uguale o superiore ai $+30^{\circ}\text{C}$. I valori estremi di temperatura registrati nel medesimo trentennio sono i $-19,4^{\circ}\text{C}$ del gennaio 1985 e i $+39,0^{\circ}\text{C}$ del luglio 1983.

Precipitazioni: le precipitazioni medie annue si attestano a 888 mm, mediamente distribuite in 84 giorni di pioggia, con minimo relativo in inverno, picco massimo in autunno e massimo secondario in estate per gli accumuli.

L'Umidità relativa: media annua fa registrare il valore di 75,1 % con minimi di 69 % a giugno e luglio e massimo di 85% a dicembre; mediamente si contano 88 giorni di nebbia all'anno.

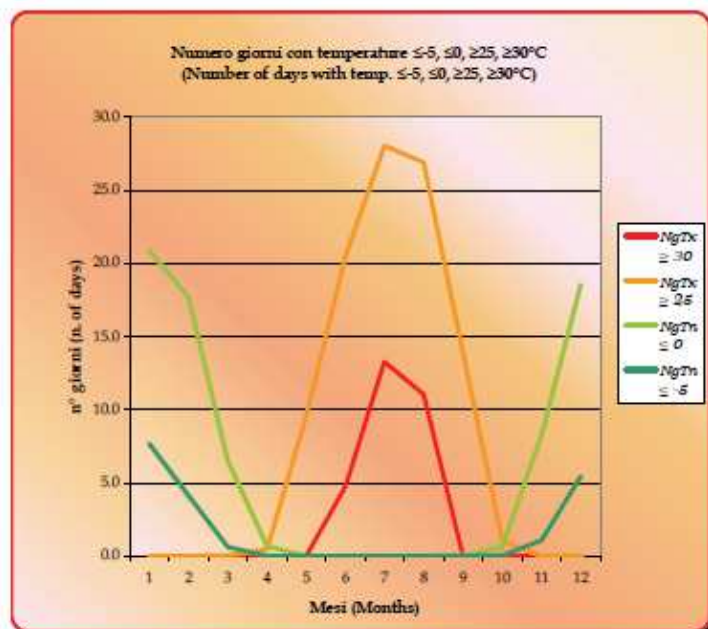
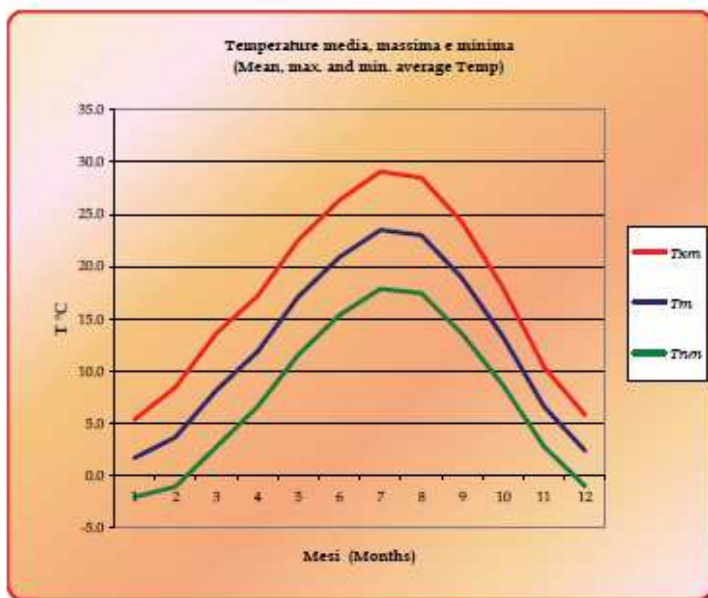
BRESCIA GHEDI (1971-2000)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	5,4	8,5	13,6	17,2	22,5	26,4	29,1	28,5	24,3	18,0	10,4	5,8	6,6	17,8	28	17,6	17,5
T. min. media (°C)	-2,0	-1,0	2,8	6,6	11,6	15,4	17,9	17,5	13,6	8,6	2,8	-1,0	-1,3	7	16,9	8,3	7,7
T. max. assoluta (°C)	16,4 (1983)	22,0 (1990)	27,3 (1997)	27,4 (2000)	32,9 (1992)	34,9 (1994)	39,0 (1983)	35,5 (1992)	32,4 (1997)	29,0 (1997)	19,0 (1972)	17,0 (1989)	22	32,9	39	32,4	39
T. min. assoluta (°C)	-19,4 (1985)	-14,0 (1991)	-8,6 (1971)	-2,0 (1973)	0,2 (1987)	7,0 (1994)	9,4 (1980)	8,1 (1986)	3,8 (1972)	-5,8 (1997)	-8,2 (1988)	-11,0 (1986)	-19,4	-8,6	7	-8,2	-19,4
Giorni di calura ($T_{max} \geq 30^{\circ}C$)	0	0	0	0	0	5	13	11	0	0	0	0	0	0	29	0	29
Giorni di gelo ($T_{min} \leq 0^{\circ}C$)	21	18	7	1	0	0	0	0	0	1	8	19	58	8	0	9	75
Precipitazioni (mm)	65,5	47,9	56,0	67,3	82,6	83,4	74,0	74,2	89,2	111,9	73,8	62,4	175,8	205,9	231,6	274,9	888,2
Giorni di pioggia (≥ 1 mm)	7	5	6	9	10	8	6	6	6	8	7	6	18	25	20	21	84
Giorni di nebbia	21	12	5	2	1	0	0	0	2	9	17	19	52	8	0	28	88
Umidità relativa (%)	84	78	71	72	70	69	69	70	72	78	83	85	82,3	71	69,3	77,7	75,1

Per tale trentennio (1971-2000) sono disponibili i grafici dei dati climatici tratti dall'Atlante climatico dell'Aeronautica Militare Italiana di:

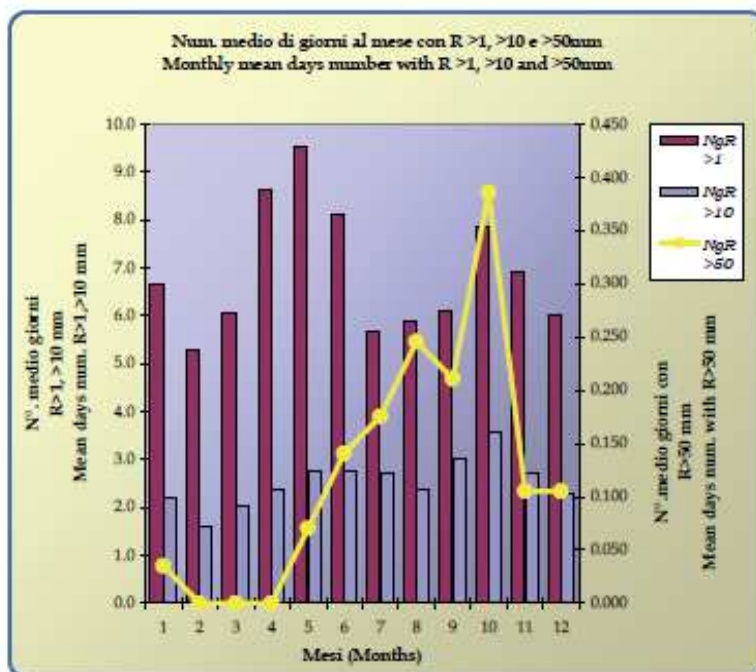
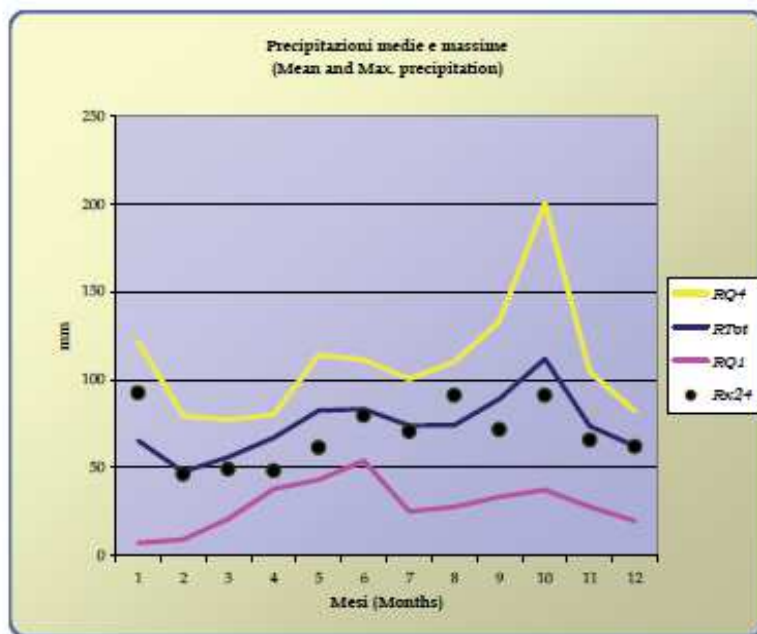
- **Temperatura** (media, massima e minima)
- **Temperature significative** (numero gg)
- **Precipitazioni**
- **Venti** (suddivisi per stagione)
- **Nubi temporalesche**

riportati nelle pagine seguenti:

BRESCIA/GHEDI (BS) 97 m. s.l.m. (a.s.l.)



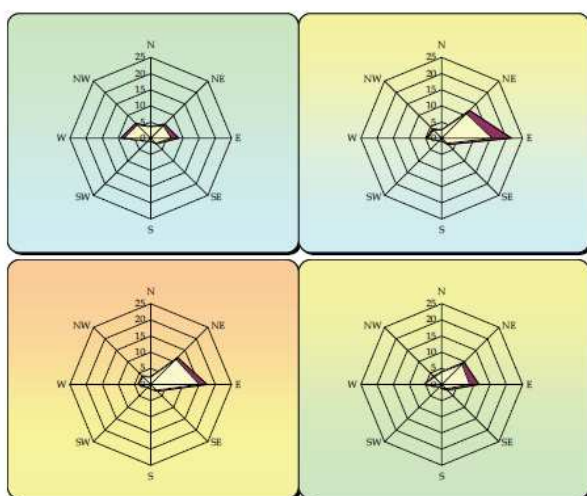
BRESCIA/GHEDI (BS) 97 m. s.l.m. (a.s.l.)



GRAFICI ANEMOMETRICI SUDDIVISI PER STAGIONE

BRESCIA/GHEDI (BS) 97 m. s.l.m. (a.s.l.)

GRAFICI ANEMOMETRICI
(ANEMOMETRIC DIAGRAMS)



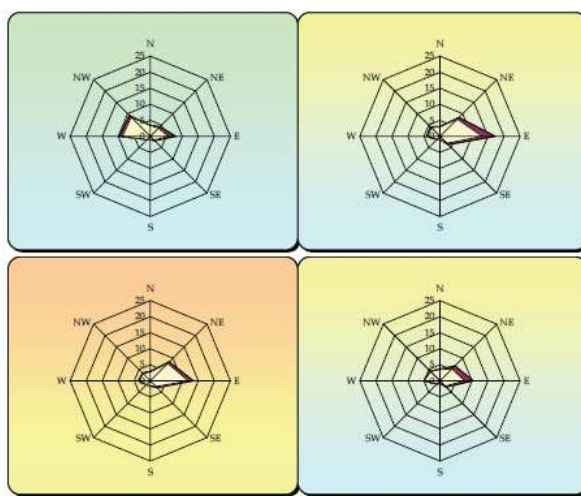
I diagrammi del vento sono ordinati per stagione come la tabella seguente.
(The anemometric diagrams are ordered by season as follows)

INVERNO (Dic. - Gen. - Feb.) WINTER (Dec. - Jan. - Feb.) % calme di vento = % Wind Calm =	61	PRIMAVERA (Mar. - Apr. - Mag.) SPRING (Mar. - Apr. - May.) % calme di vento = % Wind Calm =	50
ESTATE (Giu. - Lug. - Ago.) SUMMER (Jun. - Jul. - Aug.) % calme di vento = % Wind Calm =	55	AUTUNNO (Set. - Ott. - Nov.) AUTUMN (Sep. - Oct. - Nov.) % calme di vento = % Wind Calm =	61

Periodo di riferimento dei dati (Period of reference considered to get data) = 1971 ÷ 2000
Frequenze percentuali alle ore (Percentage frequency of occurrence at) = 00 UTC

BRESCIA/GHEDI (BS) 97 m. s.l.m. (a.s.l.)

GRAFICI ANEMOMETRICI
(ANEMOMETRIC DIAGRAMS)



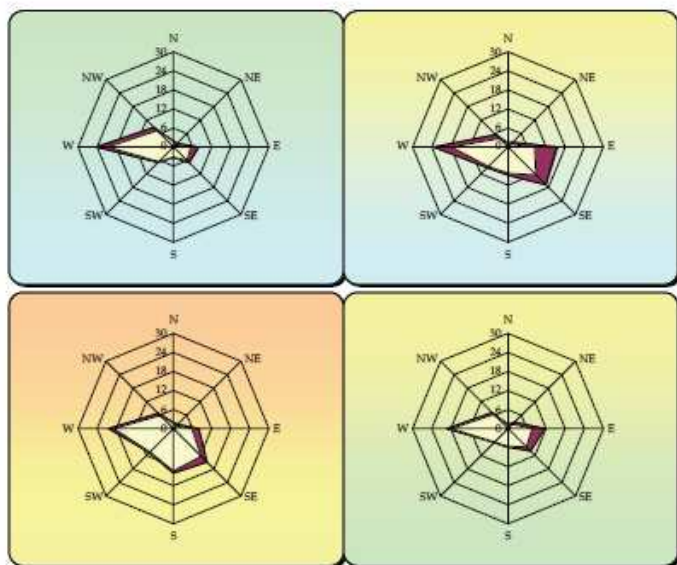
I diagrammi del vento sono ordinati per stagione come la tabella seguente.
(The anemometric diagrams are ordered by season as follows)

INVERNO (Dic. - Gen. - Feb.) WINTER (Dec. - Jan. - Feb.) % calme di vento = % Wind Calm =	61	PRIMAVERA (Mar. - Apr. - Mag.) SPRING (Mar. - Apr. - May.) % calme di vento = % Wind Calm =	57
ESTATE (Giu. - Lug. - Ago.) SUMMER (Jun. - Jul. - Aug.) % calme di vento = % Wind Calm =	62	AUTUNNO (Set. - Ott. - Nov.) AUTUMN (Sep. - Oct. - Nov.) % calme di vento = % Wind Calm =	65

Periodo di riferimento dei dati (Period of reference considered to get data) = 1971 ÷ 2000
Frequenze percentuali alle ore (Percentage frequency of occurrence at) = 06 UTC

BRESCIA/GHEDI (BS) 97 m. s.l.m. (a.s.l.)

GRAFICI ANEMOMETRICI (ANEMOMETRIC DIAGRAMS)



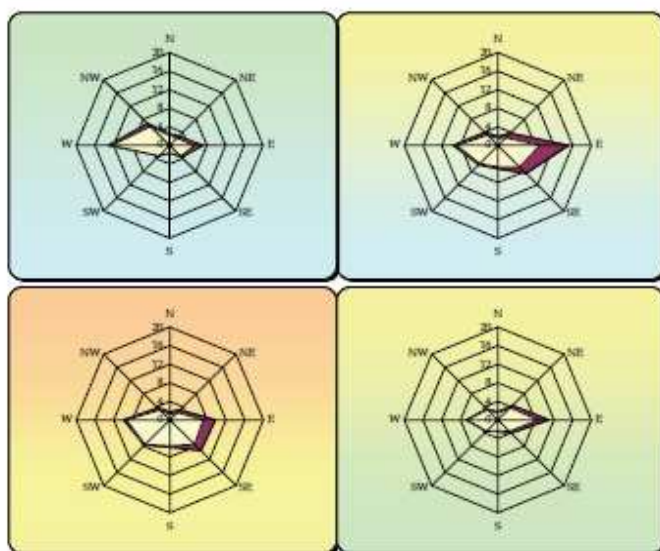
I diagrammi del vento sono ordinati per stagione come la tabella seguente.
(The anemometric diagrams are ordered by season as follows)

INVERNO (Dic. - Gen. - Feb.) WINTER (Dec. - Jan. - Feb.) % calme di vento = 38 % Wind Calm =	PRIMAVERA (Mar. - Apr. - Mag.) SPRING (Mar. - Apr. - May.) % calme di vento = 17 % Wind Calm =
ESTATE (Giu. - Lug. - Ago.) SUMMER (Jun. - Jul. - Aug.) % calme di vento = 21 % Wind Calm =	AUTUNNO (Set. - Ott. - Nov.) AUTUMN (Sep. - Oct. - Nov.) % calme di vento = 36 % Wind Calm =

Periodo di riferimento dei dati (Period of reference considered to get data) = 1971 + 2000
Frequenze percentuali alle ore (Percentage frequency of occurrence at) = 12 UTC

BRESCIA/GHEDI (BS) 97 m. s.l.m. (a.s.l.)

GRAFICI ANEMOMETRICI (ANEMOMETRIC DIAGRAMS)



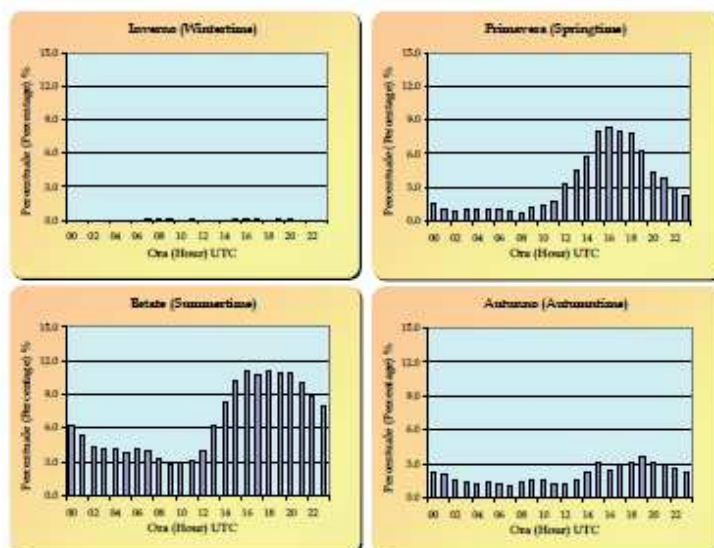
I diagrammi del vento sono ordinati per stagione come la tabella seguente.
(The anemometric diagrams are ordered by season as follows)

INVERNO (Dic. - Gen. - Feb.) WINTER (Dec. - Jan. - Feb.) % calme di vento = 68 % Wind Calm =	PRIMAVERA (Mar. - Apr. - Mag.) SPRING (Mar. - Apr. - May.) % calme di vento = 48 % Wind Calm =
ESTATE (Giu. - Lug. - Ago.) SUMMER (Jun. - Jul. - Aug.) % calme di vento = 48 % Wind Calm =	AUTUNNO (Set. - Ott. - Nov.) AUTUMN (Sep. - Oct. - Nov.) % calme di vento = 83 % Wind Calm =

Periodo di riferimento dei dati (Period of reference considered to get data) = 1971 + 2000
Frequenze percentuali alle ore (Percentage frequency of occurrence at) = 18 UTC

BRESCIA/GHEDI (B5) 97 m. s.l.m. (a.s.l.)

PERCENTUALE DI CASI CON NUBI TEMPORALESCHIE NEL
PERIODO 1973-2000 NELLE VARIE STAGIONI
(PERCENTAGE OF OBSERVED CUMULONIMBUS IN THE
PERIOD 1973-2000 FOR EACH SEASON)



HH (Hour)	Inverno (Winter)	Primavera (Spring)	Estate (Summer)	Autunno (Autumn)
00		1.6	6.3	2.2
01		1.0	5.4	2.1
02		0.9	4.4	1.6
03		1.0	4.2	1.4
04		1.1	4.3	1.2
05		1.0	2.7	1.4
06		1.0	4.2	1.2
07	0.0	0.8	4.0	1.1
08	0.0	0.8	3.3	1.3
09	0.0	1.3	2.8	1.5
10		1.4	2.9	1.6
11	0.0	1.8	3.1	1.3
12		3.3	4.0	1.2
13		4.6	6.2	1.5
14		5.8	8.4	2.3
15	0.1	8.0	10.1	3.0
16	0.0	8.4	11.1	2.5
17	0.0	8.0	10.8	2.9
18		7.9	11.2	2.2
19	0.0	6.2	10.9	2.6
20	0.0	4.4	10.9	2.1
21		3.8	10.0	2.0
22		2.9	8.9	2.7
23		2.4	8.0	2.2

N.B.: l'assenza del dato non significa che il valore sia nullo, ma la scarsità dei dati presenti non ne consente una elaborazione statistica significativa.
(Missing data doesn't mean null value but the scarcity of the data in the database doesn't allow a significant statistics elaboration).

Dati climatologici 1961-1990

Temperatura: in base alla media trentennale di riferimento 1961-1990, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno a +0,5 °C; quella del mese più caldo, luglio, è di circa +23,5 °C. Nel medesimo trentennio, la temperatura minima assoluta ha toccato i -19,4 °C nel gennaio 1985 (media delle minime assolute annue di -10,7 °C), mentre la massima assoluta ha fatto registrare i +39,0 °C nel luglio 1983 (media delle massime assolute annue di +33,4 °C).

Precipitazioni: le precipitazioni medie annue sono di circa 850 mm e presentano un picco primaverile ed autunnale e minimo relativo invernale.

Umidità relativa: l'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 77,6% con minimo di 71% a giugno e massimi di 86% a dicembre e a gennaio.

Vento: il vento presenta una velocità media annua di 3,3 m/s, con minimo di 3,1 m/s a settembre e massimo di 3,7 m/s a marzo; le direzioni prevalenti sono di levante tra febbraio e novembre e di ponente a dicembre e gennaio.

BRESCIA GHEDI (1961-1990)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	4,3	7,9	12,8	17,1	22,0	26,1	28,6	27,5	24,1	18,2	10,4	5,2	5,8	17,3	27,4	17,6	17
T. min. media (°C)	-2,8	-0,7	2,9	6,8	11,3	15,3	17,8	17,2	13,9	8,7	3,1	-1,6	-1,7	7	16,8	8,6	7,7
T. max. assoluta (°C)	16,4 (1983)	22,0 (1990)	23,2 (1990)	27,1 (1987)	31,2 (1975)	34,8 (1962)	39,0 (1983)	35,0 (1983)	31,6 (1973)	26,8 (1986)	19,0 (1972)	17,0 (1989)	22	31,2	39	31,6	39
T. min. assoluta (°C)	-19,4 (1985)	-11,1 (1987)	-8,6 (1971)	-2,0 (1973)	0,2 (1987)	7,1 (1986)	9,4 (1980)	8,1 (1986)	3,8 (1972)	-1,7 (1973)	-8,2 (1988)	-11,0 (1986)	-19,4	-8,6	7,1	-8,2	-19,4
Nuvolosità (okta al giorno)	5,5	4,6	4,2	4,4	4,3	3,9	3,0	3,0	3,2	3,9	5,3	5,3	5,1	4,3	3,3	4,1	4,2
Precipitazioni (mm)	59,6	53,9	63,8	69,2	91,7	75,0	72,5	84,8	62,4	83,7	78,6	53,8	167,3	224,7	232,3	224,7	849
Giorni di pioggia (≥ 1 mm)	7	6	7	8	9	8	6	6	6	6	8	6	19	24	20	20	83
Umidità relativa (%)	86	81	75	76	73	71	72	72	75	79	85	86	84,3	74,7	71,7	79,7	77,6
Vento (direzione-m/s)	W 3,3	E 3,4	E 3,7	E 3,6	E 3,3	E 3,2	E 3,2	E 3,2	E 3,1	E 3,2	E 3,3	W 3,2	3,3	3,5	3,2	3,2	3,3

Dati climatologici 1951-1980

Temperatura: in base alle medie climatiche del periodo 1951-1980, la temperatura media del mese più caldo, luglio, si attesta a +23,1 °C, mentre la temperatura media del mese più freddo, gennaio, fa registrare il valore di +1,0 °C.

Nel trentennio esaminato, la temperatura massima più elevata di +37,2 °C risale al luglio 1957, mentre la temperatura minima più bassa di -16,4 °C fu registrata nel gennaio 1966.

BRESCIA GHEDI (1951-1980)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	4,3	7,8	12,8	17,1	22,0	26,1	28,4	27,3	23,8	17,9	10,6	5,2	5,8	17,3	27,3	17,4	16,9
T. min. media (°C)	-2,3	-0,5	3,4	7,1	11,6	15,5	17,8	17,2	13,9	8,7	3,8	-0,8	-1,2	7,4	16,8	8,8	8
T. max. assoluta (°C)	15,3 (1975)	20,2 (1959)	22,8 (1952)	27,0 (1955)	31,2 (1975)	34,8 (1962)	37,2 (1957)	35,4 (1958)	31,6 (1973)	26,2 (1962)	19,0 (1972)	15,5 (1954)	20,2	31,2	37,2	31,6	37,2
T. min. assoluta (°C)	-16,4 (1966)	-14,6 (1956)	-8,6 (1971)	-2,4 (1956)	0,7 (1967)	5,2 (1953)	9,4 (1980)	8,9 (1954)	3,8 (1972)	-1,7 (1973)	-8,2 (1966)	-10,8 (1969)	-16,4	-8,6	5,2	-8,2	-16,4

Temperature estreme mensili dal 1951 ad oggi

Nella tabella sottostante sono riportate le temperature massime e minime assolute mensili, stagionali ed annuali dal 1951 ad oggi, con il relativo anno in cui queste si sono registrate. La massima assoluta del periodo esaminato di +39,0 °C risale al luglio 1983 (superato il precedente record di +37,2 °C del luglio 1957), mentre la minima assoluta di -19,4 °C è del gennaio 1985.

BRESCIA GHEDI (1951-2011)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. assoluta (°C)	19,9 (2007)	22,0 (1990)	27,3 (1997)	30,6 (2011)	35,3 (2009)	36,2 (2002)	39,0 (1983)	38,4 (2003)	33,3 (2008)	29,0 (1997)	22,8 (2004)	17,0 (1989)	22	35,3	39	33,3	39
T. min. assoluta (°C)	-19,4 (1985)	-14,6 (1956)	-9,3 (2005)	-2,5 (2003)	0,2 (1987)	5,2 (1953)	9,4 (1980)	8,1 (1986)	3,8 (1972)	-5,8 (1997)	-8,2 (1988)	-15,2 (2005)	-19,4	-9,3	5,2	-8,2	-19,4

Scariche elettriche

Le scariche elettriche sono una fenomenologia abbastanza diffusa sul territorio italiano e, per quanto attiene l'area oggetto di studio si riporta la seguente figura dalla quale si evince che i fenomeni elettrici interessano 4 fulmini/anno kmq.

