Variação da temperatura na Val Seriana de 1600 a 2026

Estudo histórico e comparação dos 38 municípios

Lombardia, Itália
Pesquisa concluída em 23 de setembro de 2026

O que este estudo permite concluir

A região compartilha o aquecimento documentado nos Alpes e na Lombardia, mas a temperatura vivida em cada povoado depende também de altitude, posição no vale, insolação e ocupação do solo. Para entender a experiência das populações, é necessário combinar a história climática regional com o local preciso de residência.

Desde 1600, a informação disponível muda de natureza: primeiro há reconstruções de grande escala; depois surgem séries instrumentais regionais; para o período moderno, este estudo calcula indicadores para pontos representativos das sedes municipais. Não existe aqui uma série de termômetros de cada cidade iniciada em 1600.

Nos 38 municípios com série moderna obtida, a média de 2016 a 2025 ficou entre 1,3 e 1,7 °C acima de 1991 a 2000. Este é um resultado calculado a partir de ERA5-Land, com o tratamento espacial do Open-Meteo; não equivale a medições independentes de 38 estações. [6-8]

Como consultar

Parte	Conteúdo
História	1600 a 1759 no contexto europeu; história alpina regional desde 1760
Municípios	Médias comparáveis, variação térmica e ciclo sazonal por cidade
Atualização	2025 completo e 2026 parcial até 17 de setembro
Escala local	Sedes, frações e diferenças de relevo
Fontes e dados	Referências e pacote com dados e método reproduzível

Leitura dos números: “+1,0 °C” significa aumento ou anomalia em relação à referência indicada; “10,0 °C” sem sinal representa uma temperatura média. As duas medidas não devem ser confundidas. 2026 ainda não tem média anual definitiva.

Escopo e qualidade da evidência

O recorte geográfico segue os 38 municípios da Comunità Montana Valle Seriana, incluindo os vales laterais e os planaltos. As tabelas usam a divisão municipal atual como índice de consulta, sem afirmar que esses limites já existiam em 1600. [1]

Período	Base utilizada	O que representa
1600 a 1759	Luterbacher e Xoplaki via NOAA	Reconstrução europeia. Contexto de época, sem resolução municipal.
1760 a 1990	HISTALP setor sudoeste dos Alpes	Anomalias regionais de séries mensais homogeneizadas.
1991 a 2025	ERA5-Land via Open-Meteo	Período comum municipal; complemento desde 1950 para 12 sedes.
2026 parcial	Mesma reanálise e boletins ARPA	Série até 17 de setembro e episódios observados publicados.

Fontes, cálculos, interpretação e lacunas

Documento: registros meteorológicos, bases científicas e boletins identificados nas referências. Cálculo: médias, diferenças e gráficos produzidos neste estudo sobre as bases baixadas. Interpretação: relação plausível entre clima regional, relevo e vida cotidiana. Lacuna: temperatura antiga não medida no lugar, estação não conferida ou microclima não resolvido pelo modelo.

Nenhum depoimento familiar foi utilizado como se fosse uma medição. Uma lembrança de neve, frio ou calor poderá ser incorporada como relato, conservando autor, lugar e data aproximada, e depois comparada aos dados.

Limites que mudam a interpretação

Reanálise é uma reconstrução do tempo passado com modelos físicos informados por observações. No ERA5-Land, essa influência das observações chega principalmente pelos dados atmosféricos do ERA5. A série permite comparações regulares, mas não equivale à leitura de um termômetro instalado em cada cidade. [6]

Uma malha de 0,1 grau, com resolução nativa de cerca de 9 km, abrange vários povoados. A API ajusta a temperatura à altitude de um modelo digital do terreno. Por isso, cidades vizinhas podem compartilhar a mesma célula e apresentar diferenças dominadas pela correção de altitude. O décimo de grau exibido facilita a comparação, mas não certifica essa precisão no local. [6,7]

A série municipal corresponde a um ponto, e não à média de todo o território do município. Não representa automaticamente uma casa, encosta, igreja, bairro, pastagem ou cume. Inversões térmicas e sombreamento podem produzir diferenças que a malha não resolve.

De 1600 a 1759

O clima antigo variou por estação e por região

O início deste estudo está dentro do período frequentemente chamado de Pequena Idade do Gelo. As reconstruções mostram contrastes entre décadas, regiões e estações. Assim, não é correto descontar uma quantidade fixa da temperatura atual para obter “a temperatura de 1600” em cada cidade. [2,3]

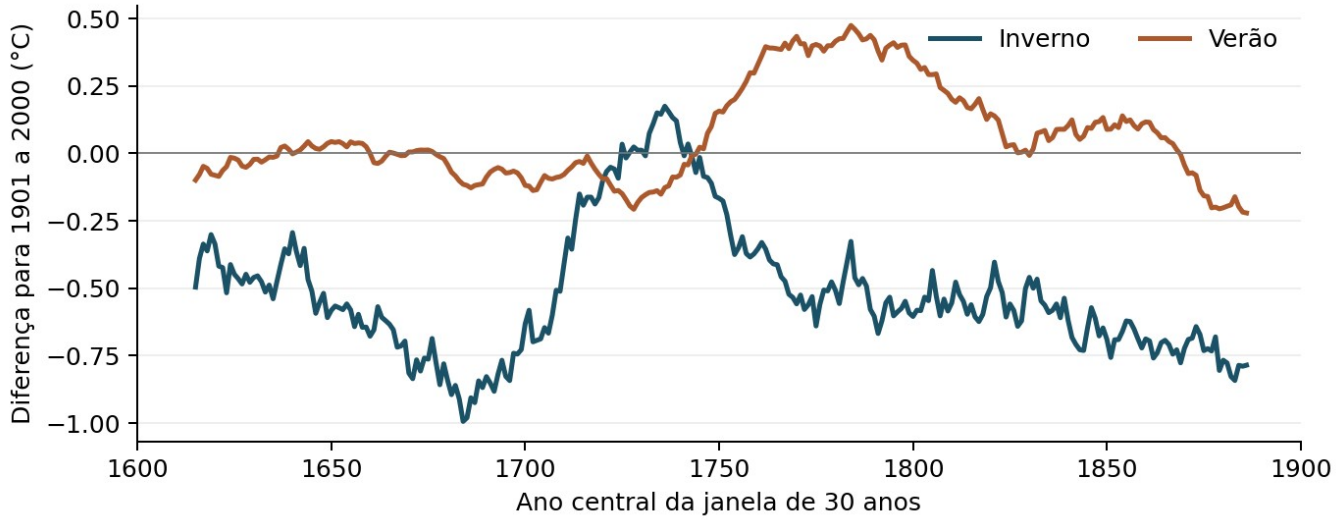


Figura 1. Contexto europeu, não municipal. Reconstruções de inverno e verão, suavizadas em janelas completas de 30 anos. Referência 1901-2000. Cálculo deste estudo sobre NOAA, Luterbacher e Xoplaki. [2]

Período	Inverno °C	Verão °C	Ano °C
1600 a 1649	-0,49	-0,04	-0,29
1650 a 1699	-0,83	-0,06	-0,32
1700 a 1749	-0,04	-0,08	-0,13
1750 a 1799	-0,47	+0,42	-0,08

Essas diferenças são médias da Europa na base arquivada, não valores atribuíveis à Val Seriana. A tabela mostra, por exemplo, que as variações do inverno e do verão não caminharam sempre juntas. Os intervalos de 50 anos são resumos editoriais calculados aqui, não fronteiras naturais do clima.

O inverno de 1708-1709 aparece como extremo frio europeu no estudo de Luterbacher. Isso oferece um marco para procurar crônicas paroquiais, registros de colheitas e gastos com lenha no vale. Ainda não confirma quanto marcou um termômetro em Albino, Gandino ou Clusone. [2]

História regional desde 1760

A série regional ajuda a contextualizar as gerações

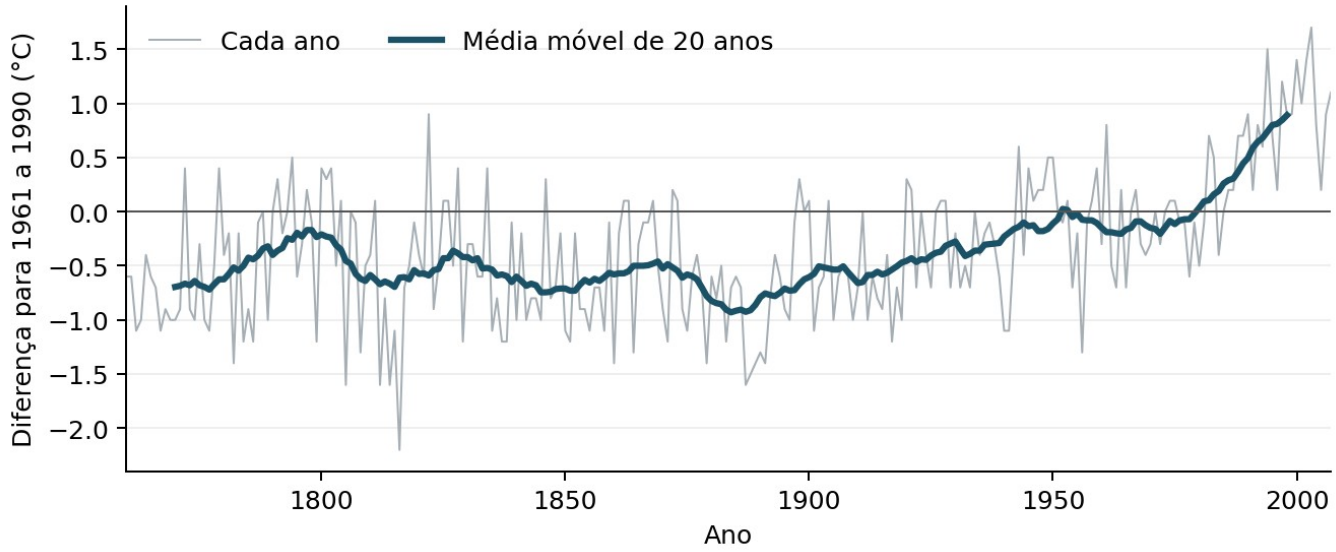


Figura 2. HISTALP, setor sudoeste dos Alpes, 1760-2007. Série regional independente das tabelas municipais. Referência 1961-1990; o arquivo histórico consultado contém anos completos até 2007. [4]

Período	Anomalia média regional °C
1760 a 1799	-0,55
1800 a 1849	-0,53
1850 a 1899	-0,69
1900 a 1949	-0,39
1950 a 1979	-0,14
1980 a 2007	+0,66

Os valores mostram oscilações e uma passagem para médias mais elevadas na parte recente dessa versão do arquivo. As durações dos intervalos diferem; eles servem para leitura histórica e não para estimar, por si, uma taxa constante de aquecimento.

Em 1816, a anomalia anual do setor sudoeste foi de -2,2 °C, e a do verão, -2,6 °C, em relação a 1961-1990. São cálculos regionais do arquivo HISTALP. O CNR também destaca 1816, associado ao contexto de erupções vulcânicas e ao chamado “ano sem verão”, na reconstrução italiana. [4,5]

Esses dados contextualizam a época vivida pelas gerações do século XIX. Não provam as condições de um dia específico nem a temperatura interna de uma casa. Não foram estimadas máximas e mínimas diárias municipais anteriores à disponibilidade de dados adequados.

Como foram calculadas as tabelas municipais

Foram identificadas as coordenadas das 38 sedes pelo serviço de geocodificação Open-Meteo, baseado em GeoNames. Valbondione foi consultada por Bondione, sede municipal. Foram obtidas séries utilizáveis para 38 municípios no período comum. A localização consultada, a célula retornada e a altitude usada estão no pacote de dados. [1,8,17]

Indicador	Cálculo e referência
Média anual	Média das temperaturas médias diárias; somente anos com todos os dias válidos.
1991 a 2000 e 1991 a 2020	Médias dos dez e dos trinta valores anuais completos, respectivamente.
2016 a 2025	Média dos dez anos completos. É um retrato recente, não uma normal de 30 anos.
Aumento recente	Média 2016-2025 menos média 1991-2000.
Janeiro e julho	Média das médias mensais anuais de 1991-2020.
Dias frios e quentes	Contagens anuais de Tmin < 0 °C e de Tmax ≥ 30 °C, depois médias no período.
2026 parcial	1º de janeiro a 17 de setembro; comparação com as mesmas datas de 1991-2020, excluindo 29 de fevereiro.

O modelo foi fixado em ERA5-Land durante toda a consulta, evitando misturar produtos meteorológicos de gerações diferentes. O dia segue o fuso Europe/Rome. A temperatura é a do ar a 2 metros, e não a sensação térmica nem a temperatura da superfície. [6,7]

O período comum municipal é 1991-2026. Para 12 sedes, também foram obtidas médias, mínimas e máximas desde 1950. Nessas séries complementares, 1º de janeiro de 1950 veio sem valores completos e permanece ausente; os anos completos começam em 1951. Os demais municípios têm somente temperatura média no período comum.

As 38 sedes consultadas correspondem a 8 células distintas retornadas pelo serviço, com ajustes de altitude por ponto. Não são séries espaciais independentes.

As séries foram verificadas quanto a datas repetidas, campos ausentes e coerência entre mínima, média e máxima. Essa checagem detecta problemas de processamento; não substitui a validação contra estações. Os dados mais recentes de reanálise podem ser revistos pelo provedor.

Temperaturas por município

Temperatura média do ar em °C. Reanálise nos pontos das sedes municipais. A última coluna compara 2016-2025 com 1991-2000; não mede a diferença desde 1600. [6-8]

Município	1991 a 2000	1991 a 2020	2016 a 2025	Aumento recente
Albino	10,8	11,2	12,0	+1,3
Alzano Lombardo	11,1	11,5	12,4	+1,3
Ardesio	9,5	10,0	10,8	+1,3
Aviatico	6,9	7,3	8,2	+1,4
Casnigo	10,0	10,5	11,3	+1,3
Castione della Presolana	7,1	7,8	8,8	+1,7
Cazzano Sant'Andrea	10,1	10,6	11,4	+1,3
Cene	10,8	11,3	12,2	+1,4
Cerete	9,6	10,1	10,9	+1,3
Clusone	9,4	9,9	10,7	+1,3
Colzate	10,5	11,0	11,8	+1,3
Fino del Monte	9,0	9,5	10,3	+1,3
Fiorano al Serio	10,6	11,1	12,0	+1,4
Gandellino	9,1	9,7	10,6	+1,6
Gandino	9,9	10,4	11,2	+1,3
Gazzaniga	10,8	11,2	12,1	+1,4
Gorno	8,8	9,2	10,1	+1,4
Gromo	9,4	10,0	11,0	+1,6
Leffe	10,4	10,9	11,7	+1,3

Fonte dos números: cálculos deste estudo sobre ERA5-Land distribuído e ajustado por Open-Meteo. Uma casa em altitude diferente pode ter outra temperatura. Comparar décimos entre localidades próximas requer cautela, pois a resolução espacial é limitada.

Temperaturas por município continuação

Temperatura média do ar em °C. Reanálise nos pontos das sedes municipais. A última coluna compara 2016-2025 com 1991-2000; não mede a diferença desde 1600. [6-8]

Município	1991 a 2000	1991 a 2020	2016 a 2025	Aumento recente
Nembro	11,2	11,6	12,4	+1,3
Oltressenda Alta	8,7	9,3	10,2	+1,6
Oneta	8,4	8,8	9,7	+1,4
Onore	9,0	9,5	10,3	+1,3
Parre	9,4	9,9	10,7	+1,3
Peia	9,6	10,1	10,9	+1,3
Piario	9,8	10,3	11,1	+1,3
Ponte Nossa	10,3	10,8	11,6	+1,3
Pradalunga	11,2	11,6	12,5	+1,3
Premolo	9,1	9,6	10,4	+1,3
Ranica	11,4	11,8	12,7	+1,3
Rovetta	9,2	9,7	10,5	+1,3
Selvino	7,1	7,5	8,5	+1,4
Songavazzo	9,2	9,8	10,6	+1,3
Valbondione	7,6	8,3	9,2	+1,6
Valgoglio	7,5	8,1	9,1	+1,6
Vertova	10,5	11,0	11,9	+1,4
Villa di Serio	11,4	11,8	12,8	+1,3
Villa d'Ogna	9,8	10,3	11,1	+1,3

Fonte dos números: cálculos deste estudo sobre ERA5-Land distribuído e ajustado por Open-Meteo. Uma casa em altitude diferente pode ter outra temperatura. Comparar décimos entre localidades próximas requer cautela, pois a resolução espacial é limitada.

Localização dos pontos consultados

Latitude e longitude em graus decimais da sede; altitude do terreno usada pela API. A distância é entre a coordenada solicitada e o centro da célula retornada, não uma margem de erro. [7,8]

Município	Latitude N	Longitude E	Altitude m	Distância km
Albino	45,7644	9,7990	387	7,2
Alzano Lombardo	45,7368	9,7264	339	4,6
Ardesio	45,9361	9,9295	588	15,3
Aviatico	45,7976	9,7714	978	2,2
Casnigo	45,8131	9,8688	507	2,8
Castione della Presolana	45,9147	10,0554	960	3,8
Cazzano Sant'Andrea	45,8112	9,8849	493	1,7
Cene	45,7806	9,8266	367	3,0
Cerete	45,8673	9,9947	595	7,5
Clusone	45,8866	9,9465	602	10,3
Colzate	45,8172	9,8561	439	3,9
Fino del Monte	45,8927	9,9941	693	10,3
Fiorano al Serio	45,8002	9,8428	400	3,3
Gandellino	45,9911	9,9461	679	10,7
Gandino	45,8109	9,8977	533	1,2
Gazzaniga	45,7934	9,8298	377	2,4
Gorno	45,8625	9,8415	684	7,7
Gromo	45,9619	9,9264	631	7,2
Leffe	45,7979	9,8843	455	1,2

O serviço seleciona uma célula terrestre considerando também o relevo e ajusta a temperatura à altitude do ponto. Por isso, a célula retornada pode não ser a mais próxima em linha reta. Centros de células e URLs de consulta constam do pacote de dados. A altitude usada pode diferir da altitude publicada para a sede.

Localização dos pontos continuação

Latitude e longitude em graus decimais da sede; altitude do terreno usada pela API. A distância é entre a coordenada solicitada e o centro da célula retornada, não uma margem de erro. [7,8]

Município	Latitude N	Longitude E	Altitude m	Distância km
Nembro	45,7441	9,7613	322	5,8
Oltressenda Alta	45,9152	9,9449	741	3,9
Oneta	45,8715	9,8194	748	8,1
Onore	45,8916	10,0108	693	10,2
Parre	45,8746	9,8909	603	8,3
Peia	45,7995	9,8993	579	0,1
Piario	45,8965	9,9273	541	10,9
Ponte Nossa	45,8661	9,8836	468	7,5
Pradalunga	45,7459	9,7822	314	5,3
Premolo	45,8702	9,8747	647	8,0
Ranica	45,7233	9,7134	289	2,8
Rovetta	45,8918	9,9821	656	10,3
Selvino	45,7852	9,7529	944	4,0
Songavazzo	45,8795	9,9896	649	8,9
Valbondione	46,0354	10,0083	892	15,1
Valgoglio	45,9749	9,9136	919	8,4
Vertova	45,8100	9,8494	419	4,0
Villa di Serio	45,7226	9,7352	279	3,7
Villa d'Ogna	45,9047	9,9308	537	11,9

O serviço seleciona uma célula terrestre considerando também o relevo e ajusta a temperatura à altitude do ponto. Por isso, a célula retornada pode não ser a mais próxima em linha reta. Centros de células e URLs de consulta constam do pacote de dados. A altitude usada pode diferir da altitude publicada para a sede.

A mudança recente e as diferenças entre cidades

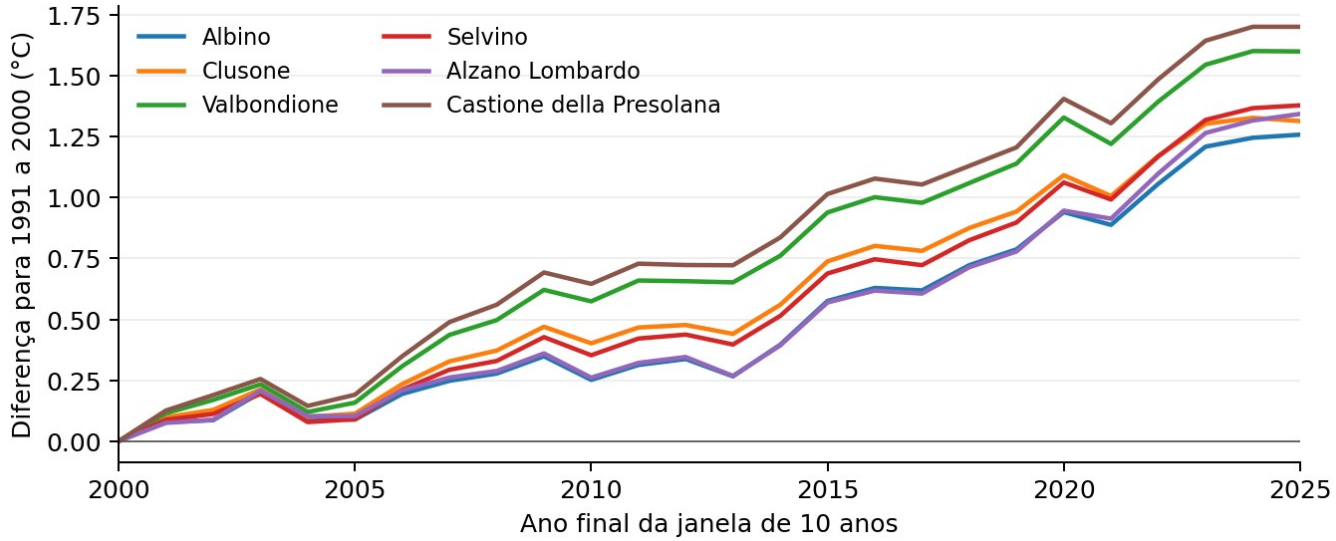


Figura 3. Variação moderna em localidades selecionadas, usando médias móveis de dez anos e a referência própria de cada cidade em 1991-2000. Curvas de reanálise, não de estações locais. [6,7]

Altura e posição no relevo

Cidades de encosta, planalto e fundo de vale não diferem apenas pela altitude. O ar frio pode se acumular em depressões durante noites estáveis; a orientação das vertentes muda a insolação. A regra “quanto mais alto, mais frio” descreve uma tendência geral, mas não determina a mínima de cada noite. A literatura meteorológica de áreas alpinas documenta essa limitação. [15]

O que o aquecimento significa na vida cotidiana

O aumento da média pode coexistir com episódios de frio intenso. Para a história familiar, importa observar também a duração do frio, a frequência de noites abaixo de zero e os dias de calor. As contagens apresentadas adiante ajudam a explorar essas diferenças, conservando o caráter estimado dos dados.

É plausível relacionar invernos mais rigorosos a maior necessidade de aquecimento e verões frios a dificuldades agrícolas. Contudo, atribuir uma colheita perdida, migração, doença ou decisão de uma família ao clima exige documentação específica. Neste estudo, essas relações são interpretações a investigar, não fatos biográficos estabelecidos.

Uma síntese científica publicada em 2025 estima aquecimento de aproximadamente 2,0 ± 0,3 °C nos Alpes europeus frente a 1850-1900. Esse número usa escala e referência diferentes das tabelas municipais e não deve ser somado às anomalias aqui calculadas. [14]

O ciclo anual de temperatura

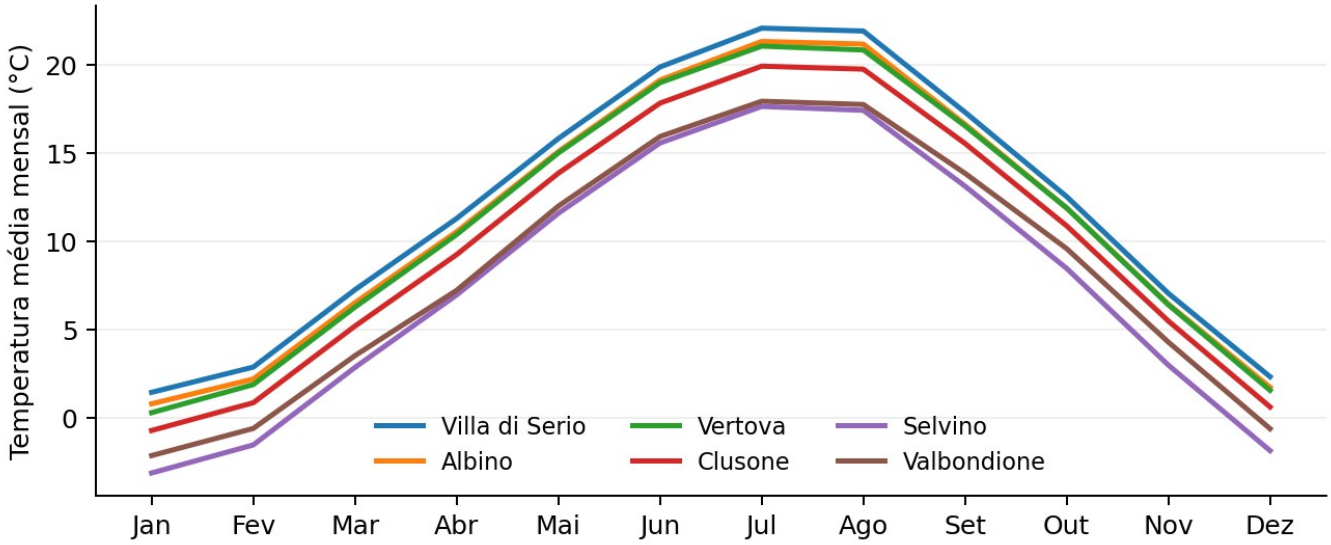


Figura 4. Médias mensais de 1991-2020 em cidades selecionadas. Todas as curvas usam a mesma base e o mesmo procedimento. [6-8]

As médias de janeiro e julho permitem comparar o inverno e o verão de forma consistente. Não são mínimas e máximas recordes: uma média mensal positiva não exclui noites abaixo de zero, assim como uma média de verão abaixo de 30 °C não exclui tardes mais quentes.

Município	Janeiro °C	Julho °C	Julho menos janeiro °C
Villa di Serio	1,4	22,0	20,6
Nembro	1,2	21,7	20,5
Albino	0,8	21,3	20,5
Gazzaniga	0,6	21,3	20,7
Vertova	0,3	21,0	20,7
Gandino	-0,3	20,3	20,6
Clusone	-0,7	19,9	20,6
Selvino	-3,1	17,6	20,7
Valbondione	-2,1	17,9	20,0

No pacote de dados estão os doze meses de todos os municípios com séries disponíveis. Nenhum valor dessa climatologia foi retrocedido mecanicamente para 1600, 1700 ou 1800.

Complemento sobre frequência de frio e calor

Para 12 municípios foram obtidas também mínimas e máximas desde 1950. A tabela compara médias de dias por ano: mínima do ar abaixo de 0 °C e máxima de pelo menos 30 °C. São contagens do modelo, sem confirmação de geada no solo. [6,7]

Município	Frio 1961 a 90	Frio 2016 a 25	Calor 1961 a 90	Calor 2016 a 25
Albino	109	81	1	9
Alzano Lombardo	106	76	1	12
Ardesio	126	103	0	2
Aviatico	161	140	0	0
Casnigo	120	93	0	4
Castione della Presolana	149	122	0	0
Cazzano Sant'Andrea	119	92	0	4
Cene	108	77	1	8
Cerete	124	98	0	2
Clusone	128	104	0	2
Colzate	114	87	0	5
Gandino	122	97	0	3

Os inteiros foram arredondados para facilitar a leitura. Os valores sem arredondamento constam do arquivo de resultados. As contagens são sensíveis ao ajuste de altitude e à capacidade do modelo de representar mínimas em fundos de vale; não são recordes oficiais municipais.

A disponibilidade desigual deste complemento resulta do limite de consulta da base. Os outros 26 municípios entram na comparação de temperaturas médias, mas suas frequências de frio e calor não foram calculadas nesta edição. Não foram preenchidas com valores de cidades vizinhas.

Comparação longa adicional

Nestas 12 sedes, a média de 2016 a 2025 excede a de 1961 a 1990 entre 2,1 e 2,5 °C. Esta referência mais antiga difere da usada na tabela comum das 38 cidades. O pacote preserva as duas comparações separadamente.

2025 completo e 2026 parcial

A informação observada publicada pela ARPA

No balanço regional publicado em janeiro de 2026, a ARPA classificou 2025 como o quarto ano mais quente da análise de 13 localidades lombardas, com anomalia de +1,25 °C frente a 1991-2020. O relatório cita +1,8 °C em 2022, +1,9 °C em 2023 e +1,5 °C em 2024. Esses números representam o conjunto regional avaliado, não cada município da Val Seriana. [10]

Para dezembro de 2025 a fevereiro de 2026, a ARPA informa anomalia regional de +2,1 °C, também em relação a 1991-2020. No mesmo inverno, Clusone registrou mínima de -10,5 °C em 8 de janeiro. Uma estação fria do ano pode, portanto, ser mais quente na média e ainda conter noites muito frias. [11]

O boletim de 7 de setembro informa +3,1 °C para o verão de 2026, junho a agosto, na análise baseada em cinco estações: Milano, Pavia, Mantova, Brescia e Sondrio. Nenhuma é uma sede municipal da Val Seriana. O resultado é contexto lombardo; não foi usado como aumento uniforme para todas as cidades do vale. [12]

Clusone: observação e estimativa do modelo

O boletim de 2023 identifica a estação de Clusone a 564 m; o ponto do modelo usa 602 m. Dois episódios ilustram diferenças entre observação e estimativa em locais não idênticos. [11,13]

Episódio em Clusone	ARPA °C	Modelo °C	Diferença °C
Máxima, 8 out. 2023	28,8	26,1	−2,7
Mínima, 8 jan. 2026	−10,5	−8,3	+2,2

Diferença = modelo menos estação. Estes dois casos ilustram limites locais; não bastam para calibrar a série nem estimar sua margem de erro.

Como ler o dado parcial de 2026

As próximas tabelas comparam 1º de janeiro a 17 de setembro de 2026 com os mesmos dias de 1991-2020, retirando 29 de fevereiro dos anos bissextos. É uma comparação entre períodos equivalentes, e não uma média anual. A consulta foi realizada em 23 de setembro; o recuo de seis dias evita apresentar como definitivo o dado do dia corrente.

Atualização municipal até setembro de 2026

Reanálise em °C. A anomalia de 2025 usa a média anual 1991-2020; a de 2026 usa somente 1º de janeiro a 17 de setembro dos anos de referência. [6,7]

Município	Média 2025	Anomalia 2025	Média 2026 parcial	Anomalia 2026 parcial
Albino	12,2	+1,0	15,1	+2,6
Alzano Lombardo	12,6	+1,2	15,6	+2,8
Ardesio	10,9	+0,9	13,7	+2,4
Aviatico	8,4	+1,1	11,2	+2,5
Casnigo	11,4	+0,9	14,2	+2,4
Castione della Presolana	8,9	+1,2	11,4	+2,5
Cazzano Sant'Andrea	11,5	+0,9	14,3	+2,4
Cene	12,4	+1,1	15,2	+2,5
Cerete	11,0	+0,9	13,7	+2,3
Clusone	10,8	+0,9	13,6	+2,4
Colzate	11,8	+0,9	14,6	+2,4
Fino del Monte	10,3	+0,9	13,1	+2,3
Fiorano al Serio	12,2	+1,1	14,9	+2,5
Gandellino	10,8	+1,2	13,3	+2,4
Gandino	11,2	+0,9	14,0	+2,4
Gazzaniga	12,3	+1,1	15,1	+2,5
Gorno	10,3	+1,1	13,1	+2,5
Gromo	11,2	+1,2	13,6	+2,4
Leffe	11,7	+0,9	14,5	+2,4

Os resultados parciais de 2026 não substituem o balanço anual que só poderá ser elaborado após dezembro. Diferenças entre estes números e os boletins ARPA podem resultar de período, localização, altitude, método e conjunto de estações utilizados.

Atualização municipal continuação

Reanálise em °C. A anomalia de 2025 usa a média anual 1991-2020; a de 2026 usa somente 1º de janeiro a 17 de setembro dos anos de referência. [6,7]

Município	Média 2025	Anomalia 2025	Média 2026 parcial	Anomalia 2026 parcial
Nembro	12,6	+1,0	15,5	+2,6
Oltressenda Alta	10,4	+1,2	12,9	+2,4
Oneta	9,9	+1,1	12,7	+2,5
Onore	10,3	+0,9	13,1	+2,3
Parre	10,8	+0,9	13,6	+2,4
Peia	10,9	+0,9	13,7	+2,4
Piario	11,2	+0,9	14,0	+2,4
Ponte Nossa	11,7	+0,9	14,4	+2,4
Pradalunga	12,7	+1,0	15,6	+2,6
Premolo	10,5	+0,9	13,3	+2,4
Ranica	12,9	+1,2	15,9	+2,8
Rovetta	10,6	+0,9	13,3	+2,3
Selvino	8,6	+1,1	11,4	+2,5
Songavazzo	10,6	+0,9	13,3	+2,3
Valbondione	9,4	+1,1	11,8	+2,4
Valgoglio	9,3	+1,2	11,7	+2,4
Vertova	12,0	+1,1	14,8	+2,5
Villa di Serio	13,0	+1,2	16,0	+2,8
Villa d'Ogna	11,2	+0,9	14,0	+2,4

Os resultados parciais de 2026 não substituem o balanço anual que só poderá ser elaborado após dezembro. Diferenças entre estes números e os boletins ARPA podem resultar de período, localização, altitude, método e conjunto de estações utilizados.

Da sede municipal à localidade de interesse

Albino

A tabela de Albino corresponde ao ponto da sede municipal, não a todos os bairros e encostas do território. Sua série complementar começa em 1950, com anos completos a partir de 1951. Para uma data anterior, os gráficos regionais contextualizam a época, mas não fornecem uma medição local daquele dia.

Villa di Serio e Nembro

Os dois municípios possuem linhas próprias. Mesmo em localidades próximas, a altitude, a posição no vale e o endereço são necessários para avaliar um microclima. A diferença entre duas linhas do modelo não demonstra, por si só, uma diferença observada entre duas casas.

Vertova, Fiorano al Serio e Semonte

Vertova e Fiorano al Serio estão individualizados. Semonte não foi tratada como um 39º município nem recebeu automaticamente a temperatura de uma das duas sedes. Há documentação de atividades em Semonte publicada por Fiorano al Serio. Para estudar um endereço específico, é preciso verificar sua localização e altitude. [18]

Gazzaniga e Orezzo

O município de Gazzaniga descreve Orezzo como fração composta por antigas contradas. Por estar em outro contexto de relevo, Orezzo não deve receber sem avaliação a temperatura calculada para a sede de Gazzaniga. Uma análise da fração deve usar coordenadas e altitude próprias. [19]

Casas na montanha e lembranças do inverno

Nos relatos locais, registrar lugar, altitude aproximada, orientação da casa, ano e natureza da lembrança. Fotografias de neve documentam uma ocorrência, mas sua altura depende também de precipitação, vento e derretimento. O frio percebido dentro da casa depende de construção, aquecimento e vestuário, além da temperatura externa.

Conclusões e pontos que continuam em aberto

A documentação sustenta uma história de oscilações antigas e aquecimento recente, com expressão diferente entre estações e lugares. A divisão por município permite comparar o período moderno; o período anterior depende de bases de alcance mais amplo e de documentos locais ainda a recuperar.

Situação	Resultado desta pesquisa
Confirmado nas fontes	Lista de 38 municípios; reconstruções europeias; série regional HISTALP; registros ARPA citados.
Calculado neste estudo	Indicadores de 38 sedes municipais a partir de reanálise; médias por época, ciclo sazonal e atualização parcial.
Interpretação	Possíveis efeitos do relevo e do clima sobre aquecimento doméstico e atividades rurais.
Não estabelecido	Temperatura exata por cidade desde 1600; valores dentro das casas; ligação causal com acontecimentos familiares.

Documentos que tornariam o estudo mais local

Para cada município, a prioridade é identificar estações com coordenadas, altitude, início e término de funcionamento, mudanças de aparelho e falhas. As séries ARPA e os normais SCIA permitem a próxima comparação entre observação e reanálise. Uma estação que mudou de lugar não deve ser concatenada sem examinar sua história. [9,16]

Para 1600 a 1800, procurar diários de párocos, crônicas municipais, datas de vindima, perdas agrícolas, congelamento de cursos de água e despesas excepcionais com combustível. Cada registro deve conservar a transcrição original, a tradução, o local, a data e o grau de certeza. Descrições qualitativas não se tornam graus Celsius apenas por serem antigas.

Para Semonte, Orezzo e as casas nas montanhas, adicionar pontos específicos somente quando a localização estiver estabelecida. A malha de reanálise pode ser insuficiente para separar localidades muito próximas; nesse caso, a limitação deve permanecer visível.

O projeto local RiForestAzione, descrito pela Comunità Montana e pela Universidade de Milão, já contempla adaptação climática e monitoramento no território. É uma referência para acompanhar a produção de novos dados locais. Não foram incorporados números do relatório integral que não pôde ser lido nesta consulta. [20]

Fontes consultadas

Consulta em 23 de setembro de 2026. As referências numeradas acompanham as afirmações e identificam a escala de cada base. Os cálculos municipais e agregações por período são desta pesquisa.

[1] Comunità Montana Valle Seriana. Comuni del territorio. Lista oficial dos 38 municípios.

https://www.cmvalleseriana.bg.it/scheda/comuni-del-territorio

[2] Luterbacher e colaboradores e Xoplaki e colaboradores. European Seasonal Temperature Reconstructions. NOAA, contribuição 2006-060. DOI 10.25921/1hw9-nz71. Dados europeus de 1500 a 2004; reconstrução até 1900.

https://www.ncei.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe-seasonal.txt

[3] Moreno-Chamarro e colaboradores 2017. Winter amplification of the European Little Ice Age cooling by the subpolar gyre. Scientific Reports 7, 9981.

https://doi.org/10.1038/s41598-017-07969-0

[4] HISTALP e Auer e colaboradores 2007. Coarse Resolution Subregional Means. Setor SW, arquivo T01-rel1961-1990_CRSM.zip; versão histórica consultada com anos completos 1760-2007. Artigo DOI 10.1002/joc.1377.

https://zamg.ac.at/histalp/dataset/grid/crsm.php

[5] CNR 2006. Variazioni climatiche in Italia ricostruiti gli ultimi 200 anni. Contexto de 1816 e de homogeneização das séries.

https://www.cnr.it/en/press-release/4364/variazioni-climatiche-in-italia-ricostruiti-gli-ultimi-200-anni

[6] Copernicus Climate Change Service ECMWF. ERA5-Land hourly data from 1950 to present. DOI 10.24381/cds.e2161bac. Base de reanálise; estimativas com incerteza.

https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/reanalysis-era5-land?tab=overview

[7] Open-Meteo. Historical Weather API. Distribuição de ERA5-Land, agregação diária e ajuste à altitude. Coordenadas, parâmetros e respostas arquivados no pacote de dados.

https://open-meteo.com/en/docs/historical-weather-api

Fontes consultadas continuação

Consulta em 23 de setembro de 2026. As referências numeradas acompanham as afirmações e identificam a escala de cada base. Os cálculos municipais e agregações por período são desta pesquisa.

[8] Open-Meteo GeoNames. Geocoding API. Coordenadas das sedes; não equivalem a estações meteorológicas.

https://open-meteo.com/en/docs/geocoding-api

[9] ISPRA 2022. I normali climatici 1991-2020 di temperatura e precipitazione in Italia. Estado do Ambiente 99/2022. Referência metodológica de normais.

https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/stato-dellambiente/i-normali-climatici-1991-2020-di-temperatura-e-precipitazione-in-italia

[10] ARPA Lombardia 13 janeiro 2026. Clima in Lombardia 2025 tra gli anni più caldi precipitazioni nella norma. Conjunto de 13 localidades.

https://www.arpalombardia.it/agenda/notizie/2026/clima-in-lombardia-2025-tra-gli-anni-piu-caldi-precipitazioni-nella-norma/

[11] ARPA Lombardia 5 março 2026. Inverno 2025/2026 terceiro mais quente desde 1991. Inclui mínima de Clusone em 8 de janeiro.

https://www.arpalombardia.it/agenda/notizie/2026/arpa-lombardia-linverno-20252026-e-il-terzo-piu-caldo-dal-1991/

[12] ARPA Lombardia 7 setembro 2026. Verão de 2026 no conjunto de cinco estações lombardas com série desde 1951.

https://www.arpalombardia.it/agenda/notizie/2026/clima-in-lombardia-lestate-2026-e-la-piu-calda-dal-1951-e-supera-il-record-del-2003/

[13] ARPA Lombardia 11 outubro 2023. Lombardia prima decade di ottobre con temperature record. Clusone em 8 de outubro de 2023.

https://www.arpalombardia.it/agenda/notizie/2023/lombardia-prima-decade-di-ottobre-con-temperature-record/

[14] Dumont e colaboradores 2025. The European Alps in a changing climate physical trends and impacts. Comptes Rendus Géoscience 357, 25-42.

https://doi.org/10.5802/crgeos.288

Fontes consultadas continuação

Consulta em 23 de setembro de 2026. As referências numeradas acompanham as afirmações e identificam a escala de cada base. Os cálculos municipais e agregações por período são desta pesquisa.

[15] ARPA Friuli Venezia Giulia. Clima e cambiamenti climatici nelle aree montane. Referência para processos de altitude, exposição e inversão; não usada para transferir temperaturas à Val Seriana.

https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/meteo-e-clima/ultimi-approfondimenti-pubblicati/clima-e-cambiamenti-climatici-nelle-aree-montane-del-friuli-venezia-giulia/

[16] ISPRA SCIA e ARPA Lombardia. Portais para aprofundamento em dados observados. Nesta edição, não foi realizada homogeneização própria de estações.

https://scia.isprambiente.it/dati/

[17] Comune di Valbondione. Informação institucional da sede em Bondione.

https://comune.valbondione.bg.it/it/unita_organizzative/5089

[18] Comune di Fiorano al Serio. Aviso da Fiera di San Bernardino em Semonte. Referência territorial, não fonte meteorológica.

https://www.comune.fioranoalserio.bg.it/novita/notizie/dettaglio-notizia/Fiera-di-San-Bernardino-2026-bando-pubblico-per-lassegnazione-di-concessioni-di-posteggio/

[19] Comune di Gazzaniga. Orezzo. História e identificação da fração.

https://www.comune.gazzaniga.bg.it/vivere-il-comune/luoghi/bellezza-naturale/orezzo

[20] Comunità Montana Valle Seriana e UNIMONT. Projeto RiForestAzione. Contexto de adaptação e produção de conhecimento local.

https://www.cmvalleseriana.bg.it/notizia/progetto-riforestazione-0

Créditos dos dados

Contém dados modificados e agregados do Copernicus Climate Change Service, distribuídos por Open-Meteo, além das séries NOAA e HISTALP. Os créditos e as condições dos fornecedores devem acompanhar reutilizações. Este é um estudo independente, não uma publicação oficial dessas instituições.