



1.8 Inquadramento Climatico

“ L’area del Comune di **Gornate Olona** si colloca a cavallo tra il **mesoclima padano**, tipico della fascia di pianura, e **quello insubrico**, caratteristico della fascia collinare lombarda.

Nel mesoclima padano, le condizioni climatiche sono sostanzialmente di tipo continentale, con inverni rigidi ed estati calde, elevata umidità specie nelle zone con più ricca idrografia, nebbie frequenti specie in inverno, piogge piuttosto limitate (600-1100 mm/anno) e relativamente ben distribuite durante tutto l’anno; la ventosità è ridotta e frequenti sono gli episodi temporaleschi estivi.

In inverno l’area padana risulta sovente coperta da uno strato piuttosto spesso d’aria fredda che, in situazioni di scarsa ventilazione, determina la persistenza di formazioni nebbiose che tendono a diradarsi solo nelle ore pomeridiane. In tale periodo le fasi perturbate sono poco frequenti anche se in taluni casi le masse d’aria umida ed instabile associate alle perturbazioni danno luogo a precipitazioni abbondanti, anche nevose.

In estate le temperature elevate associate all’alta umidità relativa ed alla scarsa ventilazione danno luogo a prolungati periodi di afa. Le precipitazioni estive risultano relativamente frequenti ed a prevalente carattere temporalesco. In generale si constata che la quantità di pioggia che cade in questa stagione è superiore a quella invernale anche se più irregolarmente distribuita.

In autunno il tempo è caratterizzato dall’ingresso sull’area padana di intense perturbazioni e le piogge che ne derivano sono in genere di rilevante entità. In complesso dunque la distribuzione annuale delle precipitazioni nell’area a clima padano presenta due massimi, uno principale in autunno (intorno a ottobre-novembre) ed uno secondario in primavera (intorno a maggio-giugno).

Il **mesoclima insubrico**, risente principalmente di due fattori: la presenza dei grandi laghi prealpini e la vicinanza con i primi rilievi prealpini. Questo fa sì che il clima risulti mitigato, e le precipitazioni aumentino man mano che ci si accosta allo sbarramento della catena alpina.

L’effetto di volano termico esercitato dal Lago Maggiore e dai laghi prealpini non riesce a modificare sensibilmente la temperatura media e il regime pluviometrico dell’area ove è ubicato il Comune; per quanto concerne invece il regime delle precipitazioni, la vicinanza delle Prealpi fa sì che il quantitativo annuo sia maggiore rispetto a quello della zona di pianura, con incidenza maggiore sia degli eventi autunno-primaverili che dei temporali estivi.”¹

¹ Piano di Emergenza Comune di Gornate Olona – aggiornamento 2013



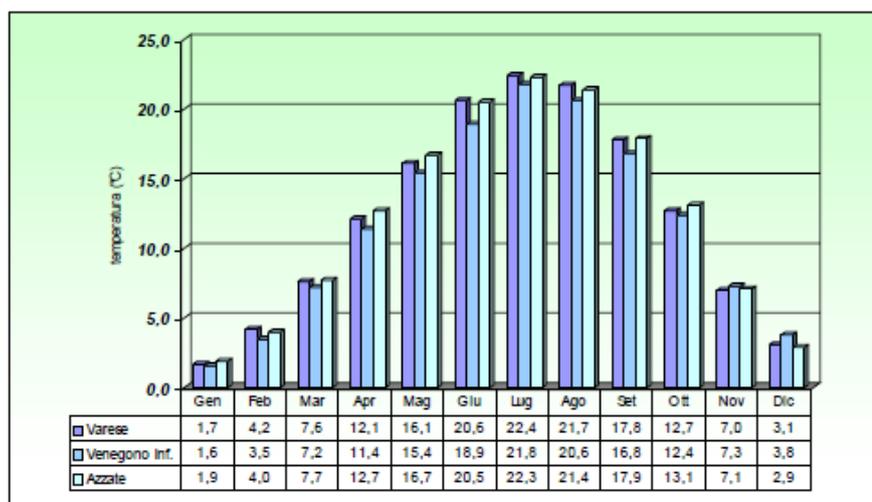
“Per la definizione delle caratteristiche climatiche del territorio comunale di Gornate Olona sono stati presi in considerazione i dati pluviometrici e di temperatura delle stazioni di rilevamento di Azzate, Venegono Inferiore, Varese città e Centro Geofisico Prealpino, che risultano essere quelle più prossime all’area di studio.

Di seguito si propongono alcune considerazioni di carattere generale sul regime termico e pluviometrico della zona.

Le Temperature

Come si può osservare dalla tabella seguente e dal relativo istogramma le temperature medie annuali nella zona si attestano su valori variabili fra 11,6 e 12,4 °C; il mese più freddo risulta essere gennaio mentre il più caldo è luglio.

Stazione	Quota m s.l.m.	Periodo osservazioni	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Varese	382	1958-1967	1,7	4,2	7,6	12,1	16,1	20,6	22,4	21,7	17,8	12,7	7,0	3,1	12,2
Venegono Inferiore	341	1934-1984	1,6	3,5	7,2	11,4	15,4	18,9	21,8	20,6	16,8	12,4	7,3	3,8	11,6
Azzate	320	1958-1967	1,9	4,0	7,7	12,7	16,7	20,5	22,3	21,4	17,9	13,1	7,1	2,9	12,4



L’escursione media annuale oscilla intorno ai 20°C: ciò significa, dal punto di vista termico, che il clima può essere classificato come transizionale fra il tipo continentale (escursione termica > 20 °C) e il tipo intermedio (escursione termica compresa fra 15 e 20 °C).

Analizzando serie storiche più recenti risulta statisticamente interessante l’anno 2003 la cui stagione estiva ha fatto segnare una media record con ben 26.2 °C, superiore di ben 4.7 °C alla media degli ultimi 37 anni; inoltre la temperatura media dell'estate relativa alla serie storica 1967-2003 evidenzia che dal 1982 le medie annuali sono quasi sempre state superiori al valore mediopluriennale, confermando la tendenza al rialzo dei valori termici medi, anche per il solo periodo estivo.”²

² Tratto dalla Relazione Geologica a supporto del PGT – Comune di Gornate Olona – Studio Tecnico Associato di Geologia - 2013



In assenza di dati di lungo periodo provenienti da stazioni meteo installate nel territorio di interesse, si riportano i dati ed i grafici relativi alle temperature registrati dalla stazione meteorologica di Varese del Centro Geofisico Prealpino. Tali dati consentono di trarre considerazioni appropriate sull'andamento delle temperature negli ultimi decenni.

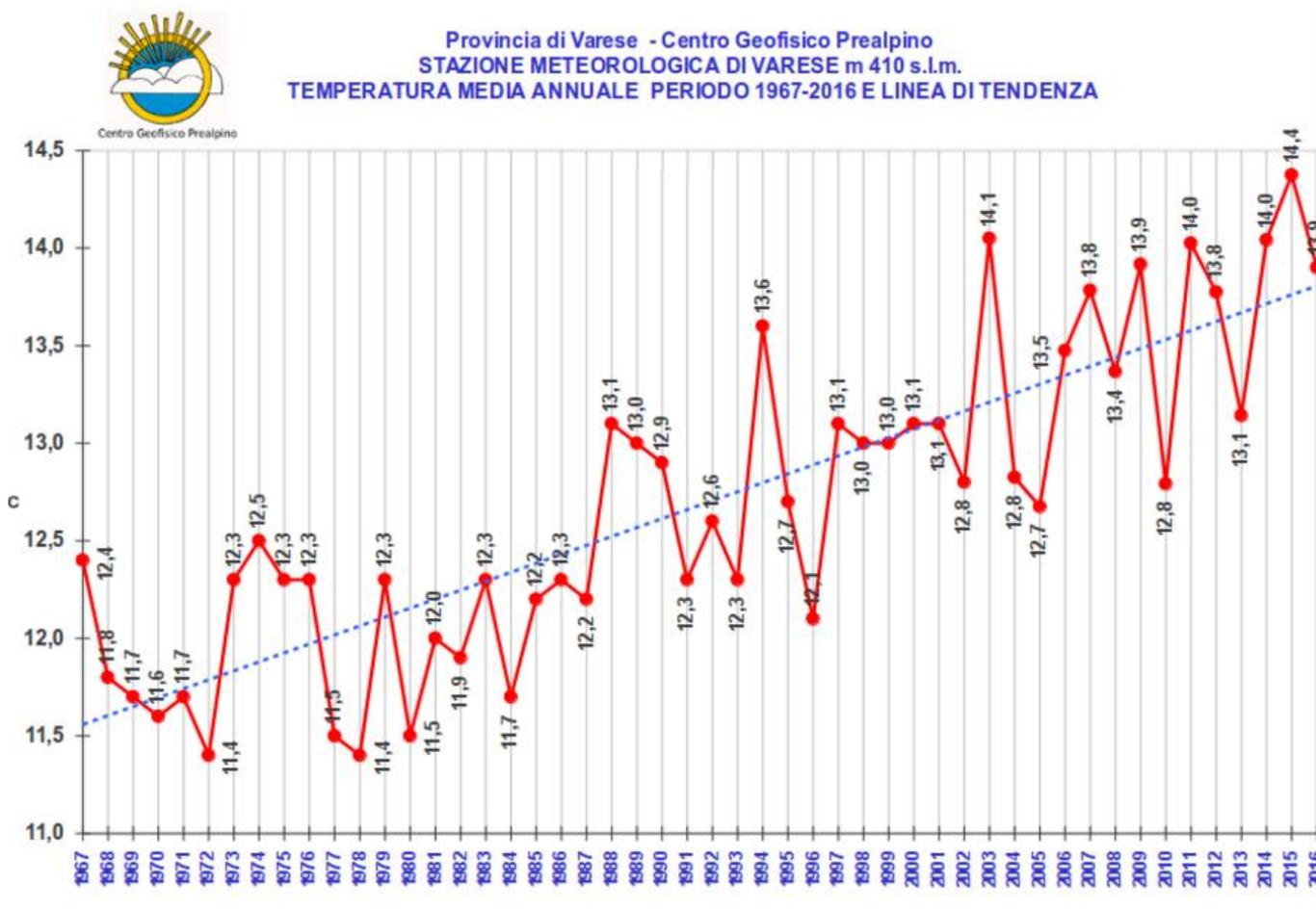


Grafico delle temperature medie del periodo 1967-2015 – Fonte: sito internet del Centro Geofisico Prealpino

Il grafico delle temperature medie annuali mostra, pur con variazioni annuali evidenti, un trend significativo di innalzamento delle temperature medie, in atto almeno già dal 1972. La linea di tendenza mostra come la temperatura media a Varese si sia innalzata di circa 0.44° ogni 10 anni (con incertezza di +/- 0.06°). Tra il 1967 e il 2016 in totale 2.2° (da 11.6° a 13.8°).

I mesi dell'anno in cui le temperature medie si sono alzate maggiormente sono quelli di maggio, giugno e agosto, mesi in cui è aumentato anche il numero dei giorni di temporale, che sovente si manifestano con forte intensità. Negli ultimi anni si sono inoltre registrate, soprattutto a primavera e in estate temperature massime di assoluto rilievo.

Il successivo grafico illustra il numero di giornate di ogni anno che hanno superato i 30 gradi di temperatura (barre blu) e nel contempo la temperatura massima raggiunta nell'anno (linea rossa, con lettura sulla scala graduata di



destra) nell'arco del periodo 1967/2014. La frequenza delle giornate di caldo intenso, rara negli anni 60 e 70 risulta essere diventata molto più frequente a partire dagli anni 80.

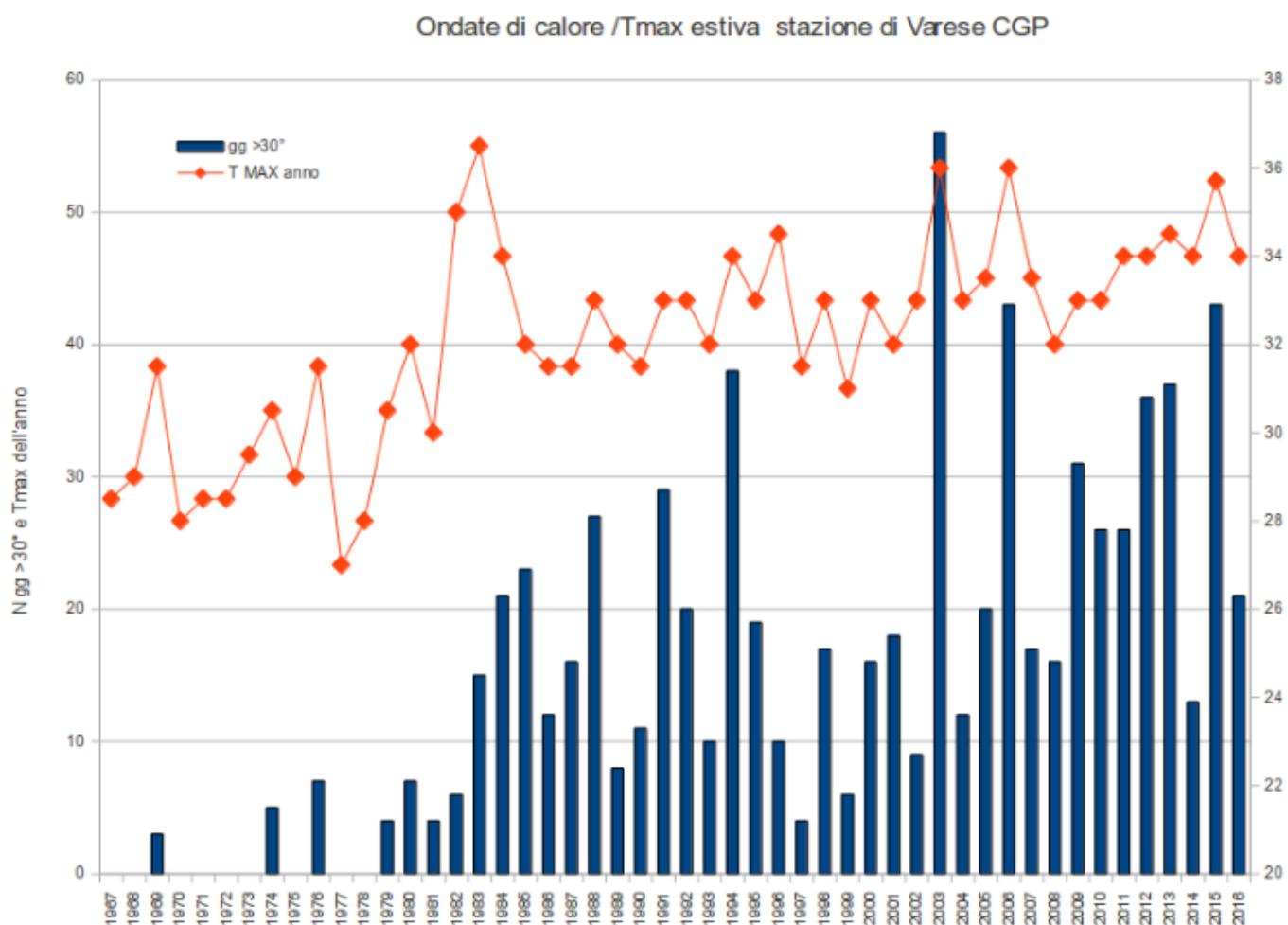


Grafico dei giorni con temperature > 30°, perioso 1967-2014 – Fonte: sito internet del Centro Geofisico Prealpino

L'aumento termico in atto non consente di definire con certezza se il trend delle temperature in aumento perdurerà e si accentuerà nelle prossime decadi tuttavia gli esperti internazionali del clima sembrano orientati a sostenere l'ipotesi che il clima nelle regioni attualmente temperate come conseguenza del surriscaldamento generale del globo, si "tropicalizzerà" sempre più. Se il quadro climatico muterà in questa direzione assisteremo sempre più frequentemente ad un'alternanza di lunghi periodi di siccità e di prolungati periodi molto caldi e umidi e i fenomeni meteorologici di particolare intensità diverranno più ricorrenti, anche sul territorio di interesse del presente Piano.

Le Precipitazioni Meteoriche

Secondo le analisi statistiche e spaziali effettuate dall'ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste), le precipitazioni medie annue nell'area del medio-basso varesotto sono indicativamente pari a circa 1600 mm annui. In anni particolarmente piovosi, con tempo di ritorno pari a 10 anni, i mm annui di pioggia caduta possono raggiungere anche un livello di 2200 mm.

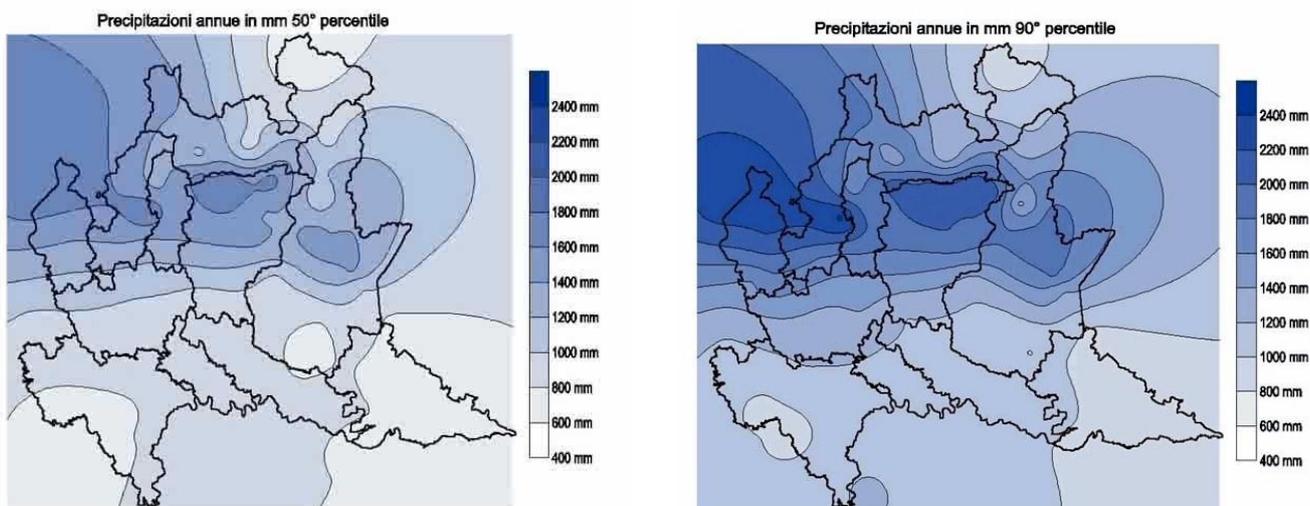
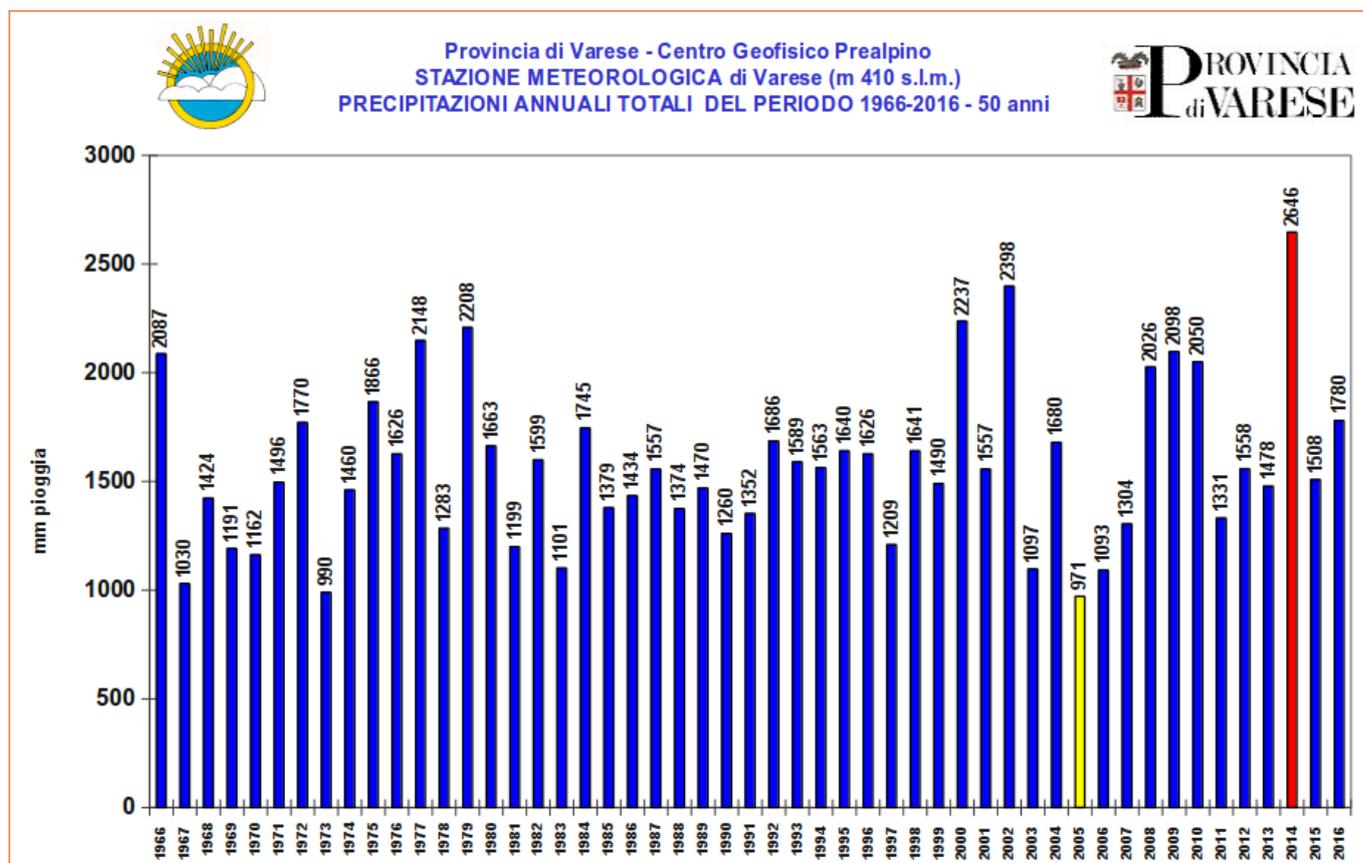


Figure – ERSAF, precipitazioni medie annue (a sx) e precipitazioni medie in annate di piovosità elevata (T. di ritorno 10 anni) (a dx.)

Il seguente grafico riporta le precipitazioni annuali registrate nel periodo 1965-2016 dal pluviometro di Varese del Centro Geofisico Prealpino. Come si può facilmente notare le precipitazioni annue posso discostarsi anche significativamente (sia in eccesso che in difetto) dai valori medi.



Il grafico indica un valore massimo delle precipitazioni annuali registrato nel 2014 pari a 2646 mm e un valore minimo di soli 971 mm registrato nel 2005, annata eccezionalmente asciutta.

E' possibile registrare anche una tendenza all'aumento della frequenza delle piogge molto intense (diminuzione dei tempi di ritorno), in particolare per quelle al di sopra del 99.9 percentile. Negli archivi del CGP dal 1966 si



trovano 6 eventi oltre questa soglia (nel riquadro) e, tra questi, ben 4 sono successivi al 2001 (Vedi grafico sottostante).

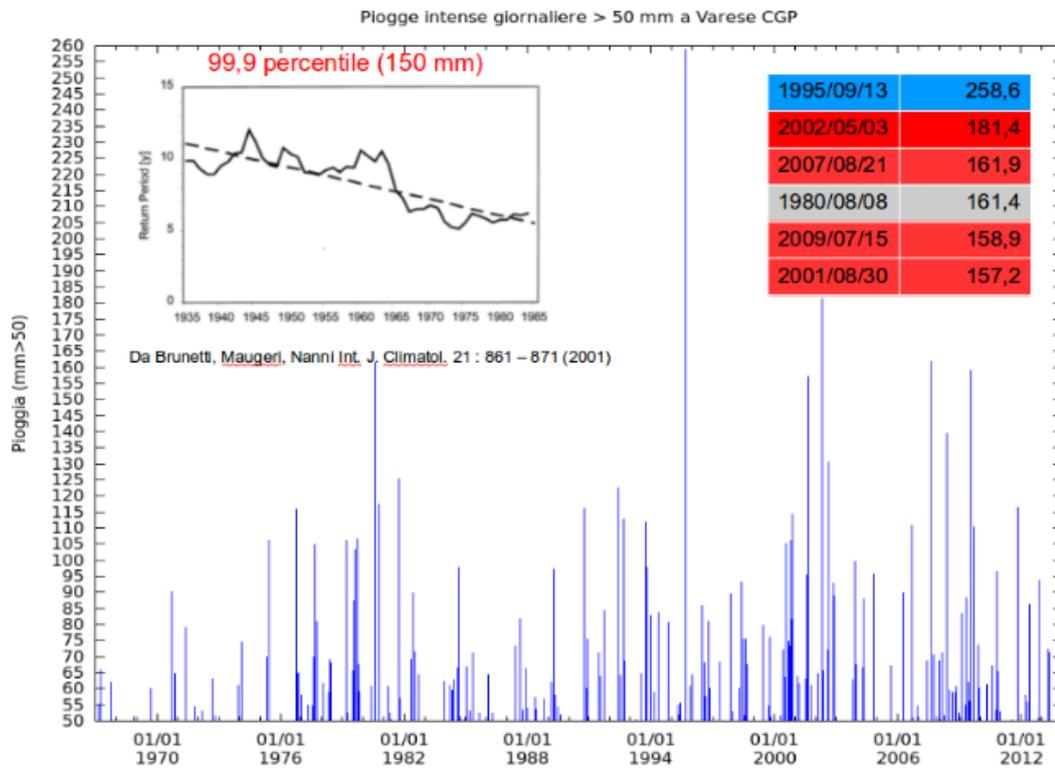
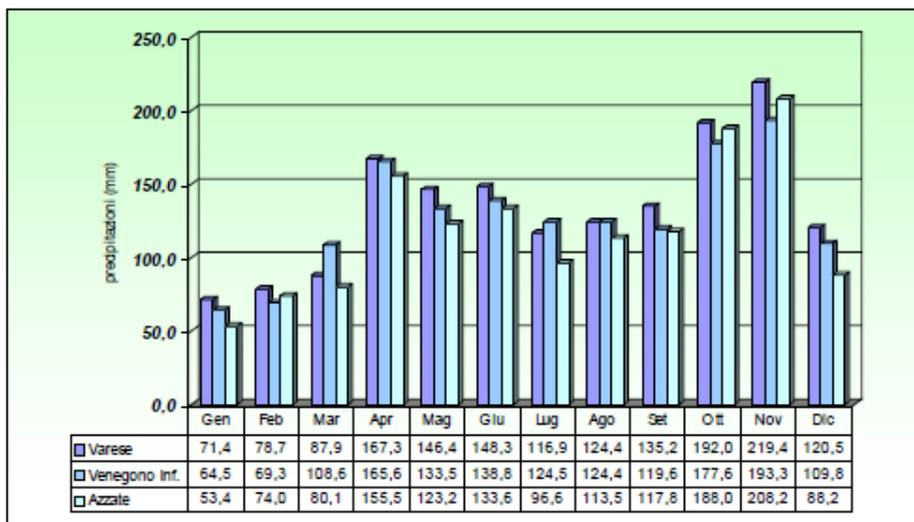


Grafico – Centro Geofisico Prealpino – Pioggie intense giornaliere

“Nella tabella e nel relativo di seguito proposti, vengono riassunti i dati relativi alle precipitazioni medie mensili e totali annuali relative alle stazioni di Azzate, Varese (serie storiche 1958/1967) e Venegono Inferiore (1934-1984).

stazione	Quota m s.l.m.	Periodo osservaz.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Varese	382	1958/'67	71,4	78,7	87,9	167,3	146,4	148,3	116,9	124,4	135,2	192,0	219,4	120,5	1608,4
Veneg. Inferiore	241	1958/'67	64,5	69,3	108,6	165,6	133,5	138,8	124,5	124,4	119,6	177,6	193,3	109,8	1529,5
Azzate	320	1958/'67	53,4	74,0	80,1	155,5	123,2	133,6	96,6	113,5	117,8	188,0	208,2	88,2	1432,1





Seppure le serie storiche siano piuttosto datate l'esame della tabella e del relativo grafico consente di osservare l'esistenza due massimi relativi annuali in autunno (mesi di ottobre e novembre) ed in primavera (mese di aprile) e di due minimi di cui il principale in inverno (mese di gennaio) e l'altro in estate.

Considerando una serie storica di mezzo secolo (possibile solo per la stazione di Venegono dal 1934 al 1984) si osserva che il massimo primaverile del mese di maggio (171 mm) è superiore a quello autunnale di ottobre (150 mm).

Da rilevare che dopo il 1986 (ultimo anno di misura disponibile per la stazione di Venegono) si sono verificati altri episodi piovosi molto intensi, quali quello avvenuto la notte fra l'1 ed il 2 giugno 1992 (figura 6) ed il 13 settembre 1995, evento alluvionale che ha provocato danni rilevanti a molteplici insediamenti localizzati in fregio all'asta del Fiume Olona; su Varese (CGP) caddero 360 mm di pioggia tra le 20:00 del 12 Settembre e le 4:30 del 14, con 206 mm concentrati nelle prime 7 ore di precipitazioni (immagine successiva).

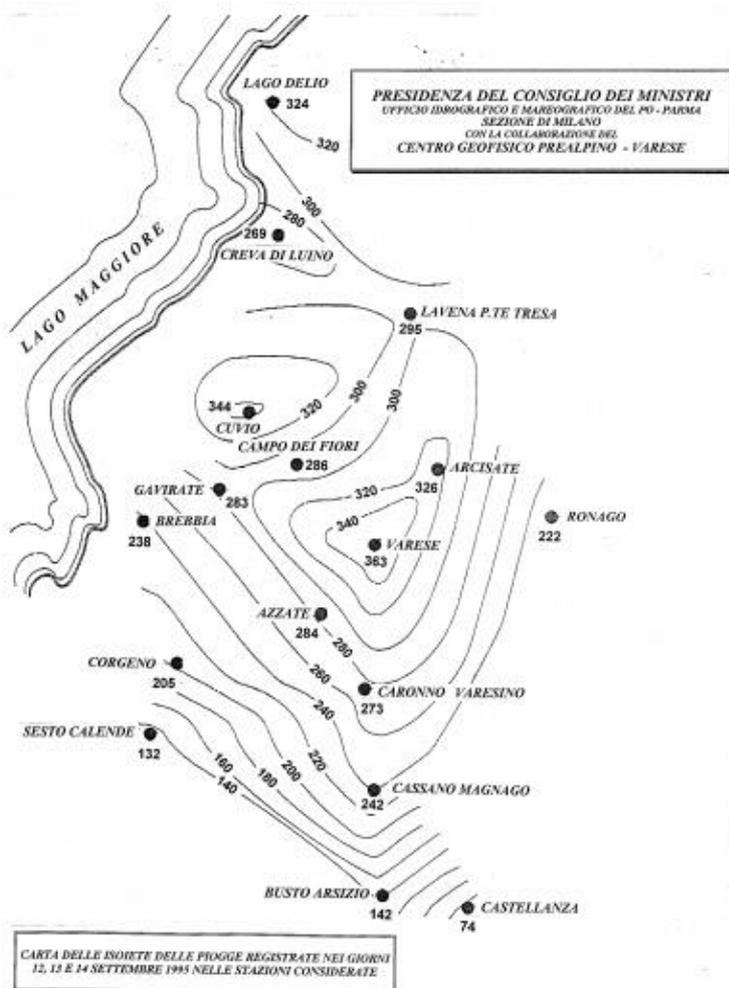


Immagine: Isoiete relative all'evento dei giorni 12-13-14 settembre 1995, elaborate con i dati delle stazioni del Centro Geofisico Prealpino (Archivio CGP)

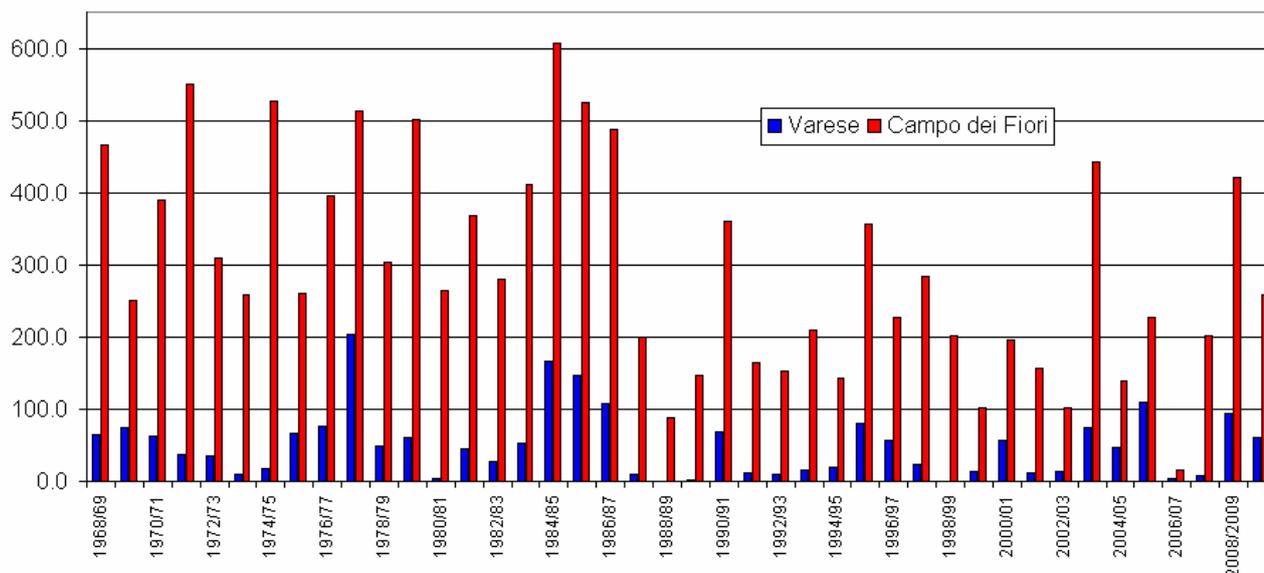


Le precipitazioni nevose

Il grafico seguente riporta i dati sulle precipitazioni nevose in CM presso la stazione di Varese rilevati dal Centro Geofisico Prealpino, essendo l'unico Istituto dell'area che rileva da lungo tempo le precipitazioni nevose nel Varesotto.



Centro Geofisico Prealpino - Precipitazioni Nevose in cm
Stazioni di Varese (410 m) e Campo dei Fiori (1226 m) a confronto



Il periodo delle nevicate generalmente è compreso tra dicembre e febbraio, ma sono possibili precipitazioni nevose anche a marzo e molto più raramente (soprattutto alle basse quote) anche nei mesi di novembre e di aprile (nei primi giorni del mese).

Le Grandinate

La grandine è un fenomeno meteorologico estremo in grado di causare danni elevati sia alle attività agricole che ad altre attività antropiche. E' un fenomeno comune durante i temporali. L'area del medio-basso varesotto risulta essere occasionalmente soggetta a questo fenomeno atmosferico. Si possono verificare grandinate nei mesi primaverili, estivi e autunnali, tuttavia le grandinate più intense sono tipiche del periodo estivo, allorché l'atmosfera, ricchissima di energia, è in grado di dar luogo a temporali violenti. I chicchi di grandine, che in rare occasioni possono superare le dimensioni di 2 cm di diametro, possono acquisire velocità particolarmente elevate quando la loro caduta si associa a correnti discendenti presenti nei cumulonembi, correnti che possono giungere a velocità di 50 –100 km/h (Fea, 1988). Tali condizioni sono in grado di produrre un sensibile aumento dei danni.

Non esistono al momento serie storiche attendibili sugli eventi grandinigeni in Lombardia. Uniche indicazioni sono quelle fornite da Fea (1988) che per l'area pianeggiante della Lombardia indicano per il periodo 1960-1980 un numero medio annuo di grandinate compreso fra 0.5 e 2, con frequenze più elevate nella fascia pedemontana prealpina (Fonte: Ersaf).



I Venti

In territorio di Varese i venti prevalenti, provengono dai quadranti meridionali, spirano in direzione N / N-E. Tale direzione è confermata dai dati forniti dall'Arpa – Regione Lombardia relativi alla centralina di Varese.

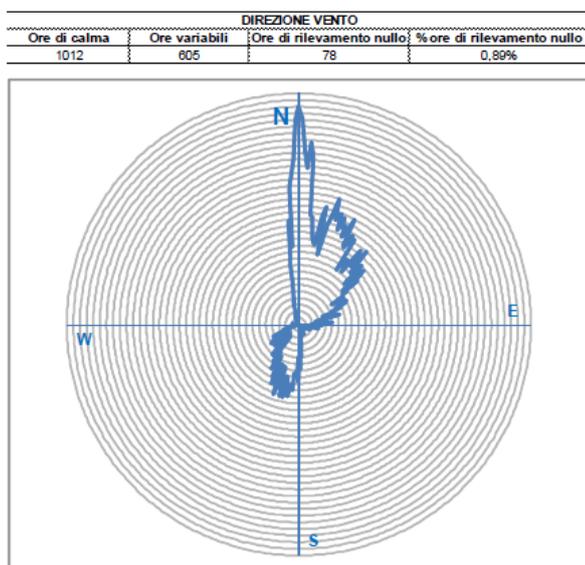


Diagramma – Rapporto Ambientale Comune di Vedano Olona – Direzione del vento anno 2009 – stazione ARPA di Varese Vidoletti

I venti sono generalmente leggeri e connotati da un regime di brezza come si evince dal grafico seguente. Occasionalmente possono verificarsi forti venti, i quali sono preannunciati tramite apposita Allerta di Regione Lombardia sull'area di interesse (Vedi Capitolo 2.5).

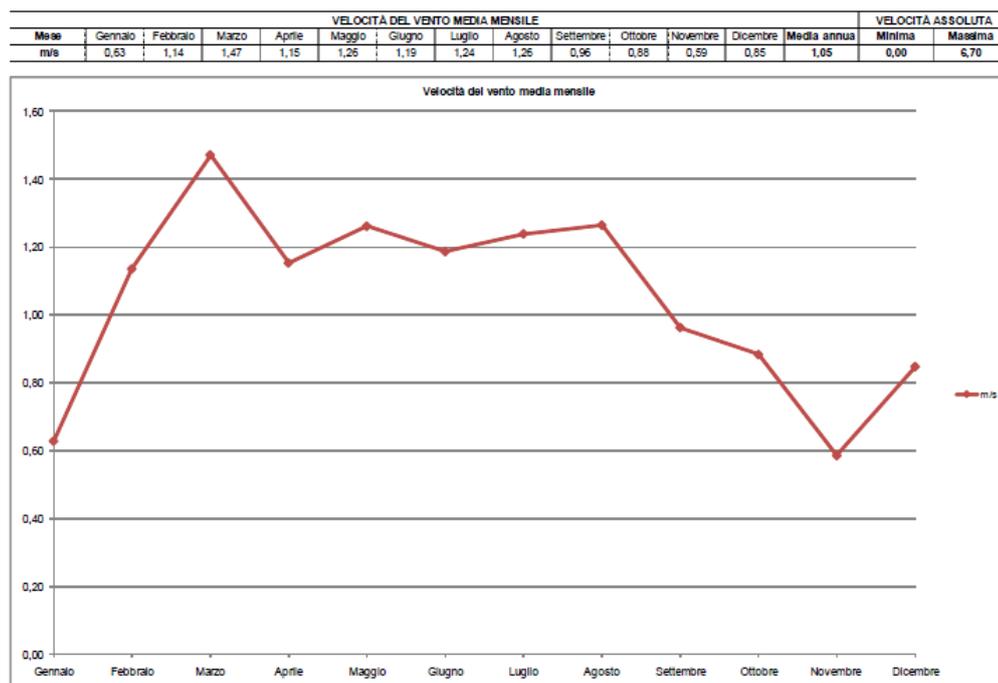


Diagramma – Rapporto Ambientale Comune di Vedano Olona – Intensità del vento anno 2009 – stazione ARPA di Varese Vidoletti



I Temporal

Le emergenze di protezione civile dovute agli effetti diretti (es. grandinate, venti violenti, trombe d'aria) e indiretti (es. torrenti in piena, allagamenti) dei temporal sono sempre più frequenti nell'area padana, prealpina ed alpina.

Il Glossario della Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) definisce il temporale in questo modo: "scariche elettriche improvvise che si manifestano con un lampo di luce (fulmine) ed un suono secco o roboante (tuono). I temporal sono associati alle nubi convettive (cumulonembi) e sono solitamente accompagnati da precipitazioni in forma di rovesci, grandine o occasionalmente neve". Quando si parla di temporale ci si riferisce non tanto ad un singolo fenomeno atmosferico bensì ad un insieme di fenomeni con caratteristiche di rapidità, elevata intensità che si sviluppano su aree relativamente ristrette dal punto di vista geografico.

Esaminando in dettaglio i dati registrati da CESI-SIRF, per quanto riguarda la **distribuzione nel corso dell'anno** si può affermare che **la stagione temporalesca in Lombardia si protrae da marzo a novembre** mentre rari, quasi inesistenti, sono i temporal a dicembre, gennaio e febbraio. La maggiore frequenza si ha nel trimestre giugno, luglio, agosto, mesi con un numero medio di fulmini sull'intera regione tra 11.000 e 13.000 ed in cui il 30% circa delle giornate sono interessate da situazioni temporalesche.

La **distribuzione nell'arco del giorno** dei fenomeni vede il massimo nel tardo pomeriggio (dalle 15 alle 17 UTC), ed un minimo nel tardo mattino (dalle 9 alle 10 UTC). Valori ancora piuttosto elevati attorno alla mezzanotte evidenziano il fenomeno dei **temporal notturni**, tipici dell'area padano-alpina durante l'estate e che si producono in seguito alla "maturazione" dei cumuli già presenti nelle ore pomeridiane per effetto del raffreddamento notturno della loro parte superiore.

Le zone in cui si sono rilevati fenomeni più frequenti ed intensi sono quelle della fascia prealpina delle province di Varese, Como, Lecco, Bergamo, Brescia e la zona alpina della Valchiavenna.

Per la descrizione dei fenomeni meteo eccezionali, che possono provocare emergenze di protezione civile, si rimanda al [Capitolo 2.5 - Scenari di Eventi Meteorologici Estremi](#).