

1 Analisi territoriale

1.1 Inquadramento amministrativo

Il Comune di Valle Salimbene è localizzato nell'area geografica del Basso Pavese, in sinistra idrografica del fiume Po, ad Est del capoluogo Pavia con il quale è confinante; inoltre, Valle Salimbene è limitrofo con i comuni di Albuzzano, Cura Carpignano, Linarolo e Travacò Siccomario. Oltre al centro abitato, si individuano sul territorio due frazioni: Motta San Damiano che si sviluppa lungo la strada provinciale SPexSS234 "Codognese" in direzione Pavia e San Leonardo che si trova lungo la provinciale SPexSS617 "Bronese" in direzione Broni nei pressi della confluenza del fiume Ticino nel Po. L'estensione territoriale di Valle Salimbene è di circa 7 km² e l'altitudine media è pari a 71 m s.l.m. con una densità media della popolazione di 213 abitanti/ km². L'ambito territoriale di Valle Salimbene è compreso nei confini del Parco Regionale della Valle del Ticino che mediante il Piano Territoriale di Coordinamento regola la gestione e l'uso del suolo e del paesaggio.

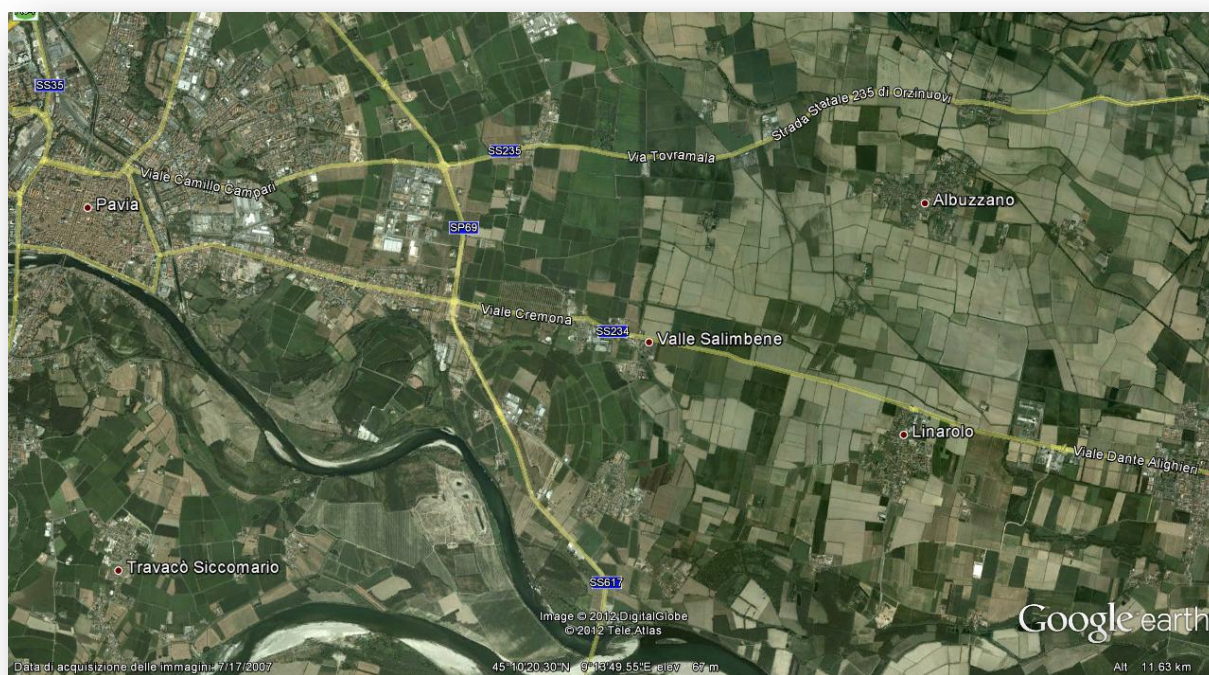


Figura 1 Vista aerea dell'ambito territoriale di Valle Salimbene (fonte: Google Earth)

1.2 Il sistema antropico

1.2.1 La popolazione

A Gennaio 2011, la popolazione residente a Valle Salimbene era di 1494 abitanti dei quali 759 maschi e 735 femmine; l'analisi statistica dei dati evidenzia che i residenti under 30 anni sono 406 pari a circa il 27% del totale mentre gli over 70 sono 185 unità che corrispondono al 12% della popolazione. Pertanto si può affermare che la popolazione di Valle Salimbene ha un'elevata componente di abitanti giovani e in età lavorativa con un picco massimo nella classe dei quarantenni che con 273 unità coprono il 18 % dei residenti.

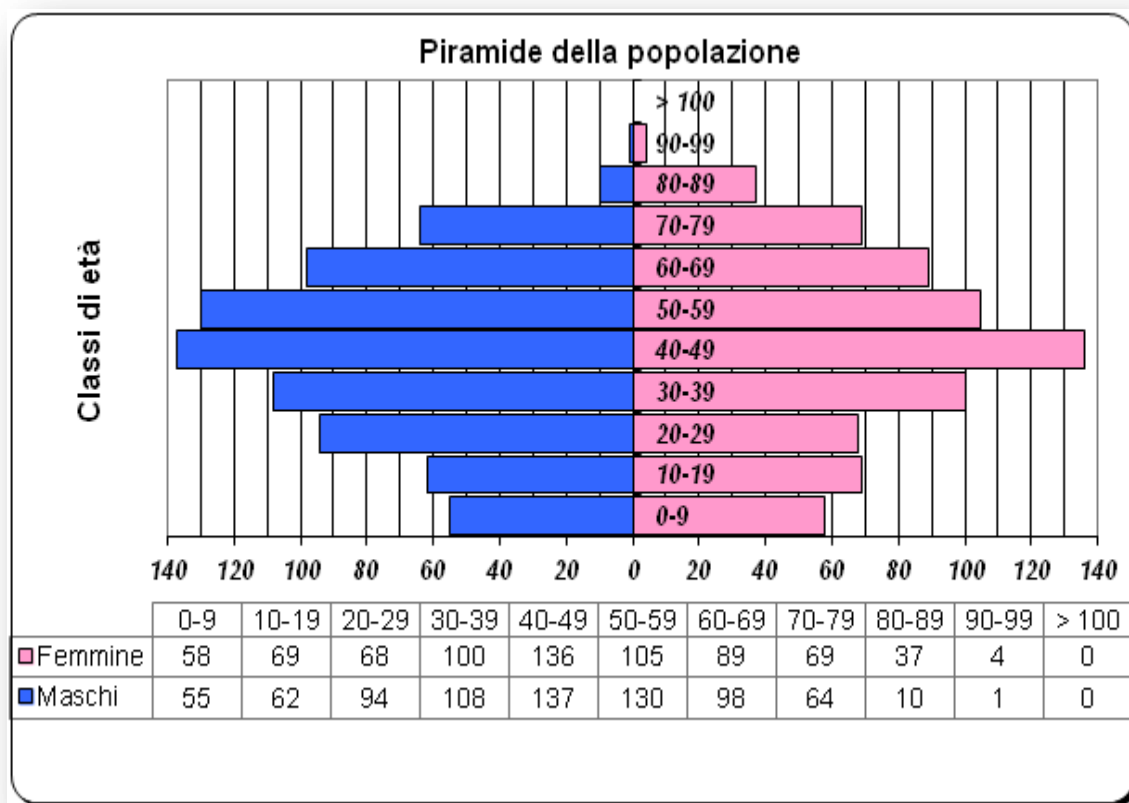


Figura 2 Popolazione residente a Valle Salimbene a Gennaio 2011 (fonte dati :DEMO - ISTAT)

Per quanto riguarda la popolazione straniera, nello stesso periodo i residenti di origine non italiana era pari a 100 unità quasi equamente ripartiti tra maschi e femmine. Dall'analisi statistica emerge che il 47% degli stranieri ha meno di 30 anni con maggiore presenza nella fascia d'età tra i 20 e 40 anni. In generale, i cittadini stranieri coprono poco meno del 7% dell'intera popolazione di Valle Salimbene.

1.2.2 Le attività produttive

Nel comune di Valle Salimbene si registra la presenza di alcune attività produttive di carattere artigianale localizzate nelle frazioni San Leonardo e Motta San Damiano.



Figura 3 Vista aerea dell'area produttiva sita a Motta San Damiano (fonte: Google Earth)

L'attività agricola, che negli ultimi decenni che negli ultimi anni ha subito un notevole ridimensionamento resta, comunque, piuttosto radicata nel tessuto socio-economico del Comune di Valle Salimbene.

I dati sulle aziende agricole e superficie totale in ettari per forma di conduzione mostrano come la conduzione sia prevalentemente ad opera diretta del coltivatore o anche con salariati, e le aziende risultano essere di dimensioni medio-grandi. Inoltre, si riscontra una generale tendenza al calo del numero delle aziende agricole, in misura superiore al 50% negli ultimi decenni. Tuttavia, emerge un dato significativo sulle aziende, che pur diminuendo in numero, tendono ad aumentare la loro dimensione, probabilmente mediante fusione di aziende agricole diverse.

Il dato di uso del suolo agricolo mostra una prevalenza di seminativi ed una buona presenza di prati permanenti e pascoli. La restante superficie agricola è suddivisa tra legnose agrarie, boschi e superficie non utilizzata.

Per quanto riguarda l'allevamento, nel territorio di Valle Salimbene si è avuto un drastico calo delle aziende: da 10 unità del 1970 si è passati alle 3 unità censite nel 2000; si riscontra la presenza di allevamenti bovini (165 capi in 2 aziende), quelli di ovini (10 capi in una sola azienda), quelli caprini (16 capi in 2 aziende) e quelli bovini (12 capi in una sola azienda).



Figura 4 Aree agricole nel territorio di Valle Salimbene

1.2.3 La rete stradale

Il territorio comunale di Valle Salimbene è attraversato da due importanti arterie viabilistiche che collegano il capoluogo ai territori del Basso Pavese in direzione Lodi e alle terre dell'Oltrepò:

- ↳ la strada provinciale SPexSS234 "Codognese": collega le città di Pavia e Cremona, con un percorso che si mantiene a grandi linee parallelo al corso del Po. Attraversa diverse località tra cui Belgioioso in provincia di Pavia, Casalpusterlengo e Codogno in provincia di Lodi, e Pizzighettone in provincia di Cremona. Si segnalano le connessioni tra la strada e altre importanti arterie stradali: a Casalpusterlengo incrocia la S.S. 9 Via Emilia, mentre a Santa Cristina e Bissone la ex S.S. 412 della Val Tidone; ad Ospedaletto Lodigiano è accessibile direttamente dalla strada il Casello dell'Autostrada del Sole - A1.
- ↳ la strada provinciale SPexSS617 "Bronese" o "Strada del Vino": collega Pavia a Broni, uno dei centri principali dell'Oltrepò Pavese; ha origine al confine del comune di Pavia, diramandosi dalla S.P. ex S.S. 234 e termina a Broni, dove confluisce nella S.P. ex S.S. 10 detta Padana Inferiore. I principali comuni attraversati sono Albaredo Arnaboldi e Campospinoso. La strada attraversa il Ponte della Becca, ponte interamente costruito in ferro che sovrasta il Po nel punto esatto della confluenza con il Ticino.

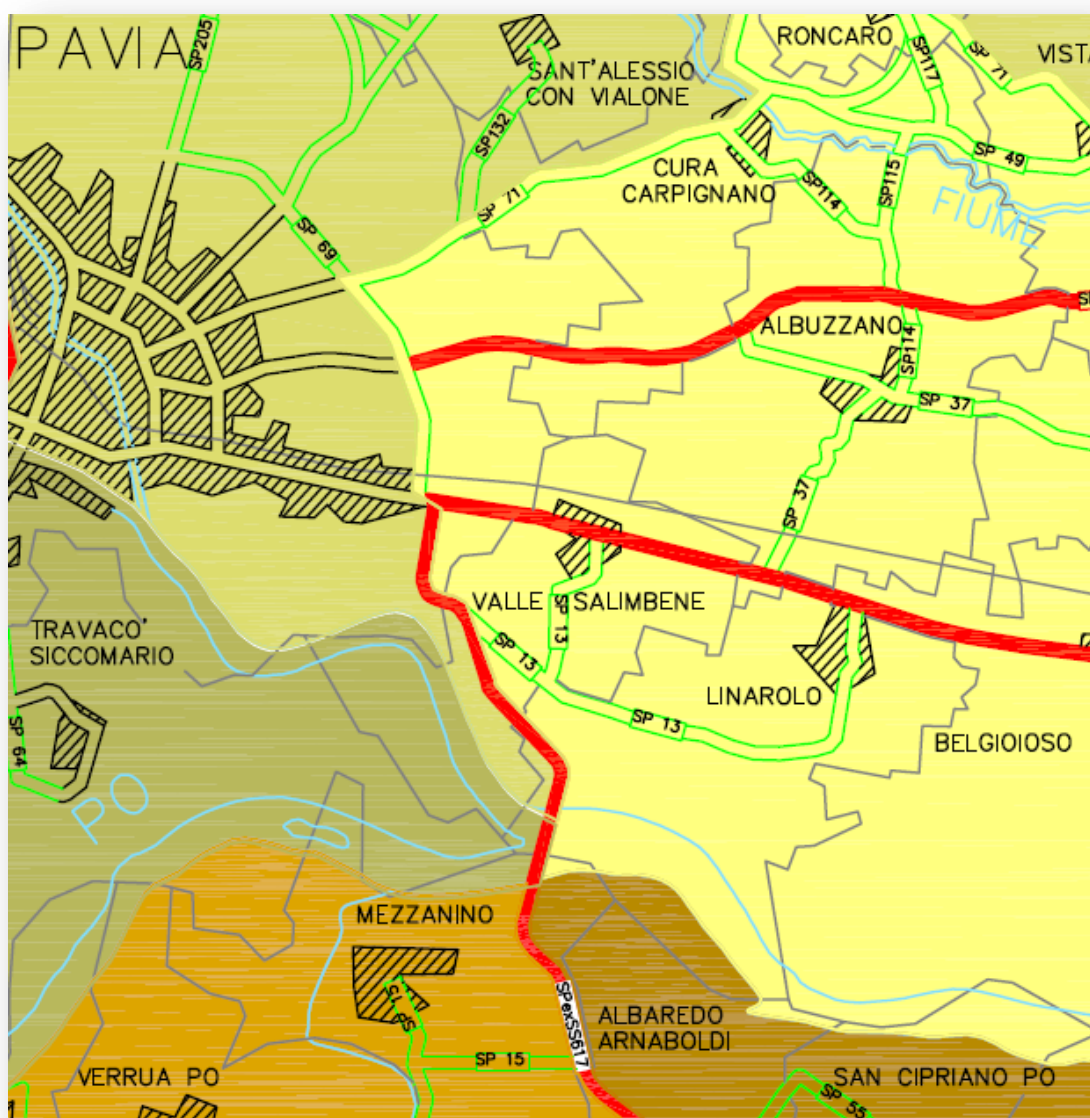


Figura 5 Rete stradale di interesse per il territorio di Valle Salimbene (fonte <http://www.provincia.pv.it/>)

Inoltre, si segnala il tracciato della SP13 che interessa i territori di Valle Salimbene e Linarolo e collega la SP Bronese con la SP Codognese.

Informazioni di dettaglio relative ai cantieri e alla chiusura di alcuni tratti della rete stradale provinciale sono disponibili sul portale del Settore Lavori Pubblici della Provincia di Pavia: http://www.provincia.pv.it/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=21&Itemid=125&lang=it

1.2.4 Il trasporto pubblico su gomma

I collegamenti attraverso il trasporto pubblico su gomma con il territorio circostante sono assicurati dalle seguenti linee:

- ↳ Linea-Comune di Zerbo-Pavia Stazione Autolinee ed FF.SS con n. 7 corse giornaliere, gestito dalla SILA s.r.l.;

- ↳ Linea-Pavia Stazione Autolinee ed FF.SS-Comune di Monticelli Pavese con n. 13 corse giornaliere, gestito dalla SILA s.r.l.;
- ↳ Linea-Comune di Romagnese-Pavia Stazione Autolinee ed FF.SS con n. 4 corse giornaliere, gestito dalla ARFEA – Aziende Riunite Filovie ed Autolinee;
- ↳ Linea-Comune di Casteggio Stazione FF.SS.-Casteggio Stazione FF.SS. con n. 2 corse giornaliere, gestito dalla ARFEA – Aziende Riunite Filovie ed Autolinee;

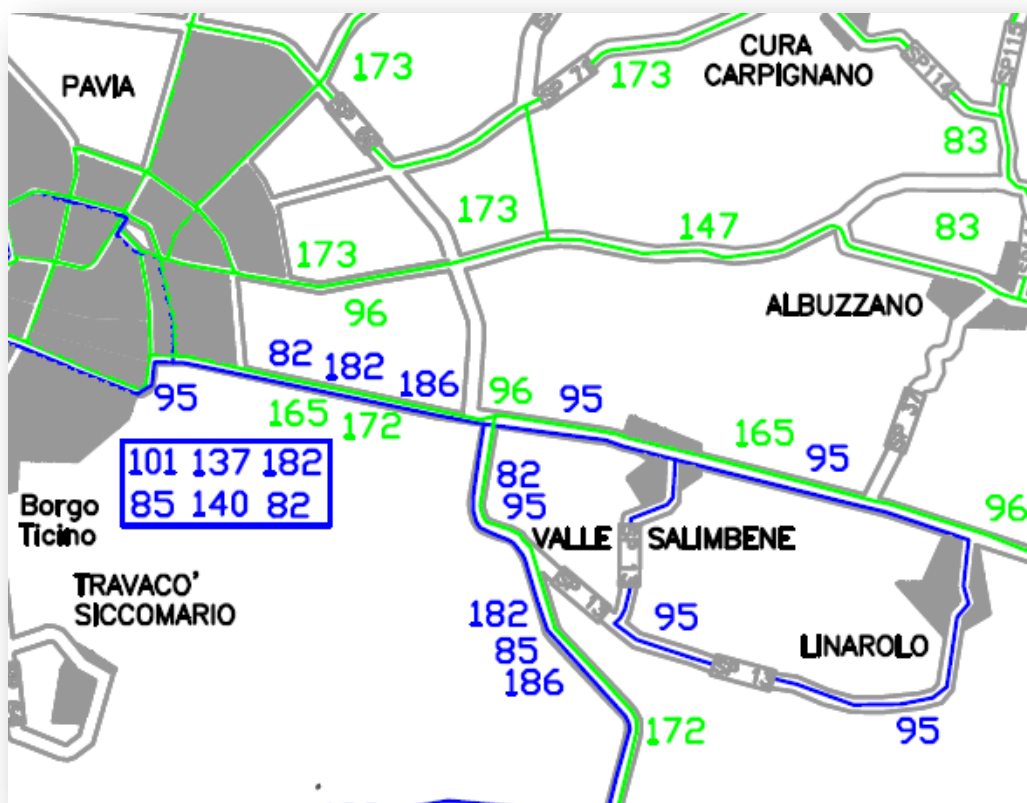


Figura 6 Rete del trasporto pubblico su gomma della Provincia di Pavia

Per informazioni specifiche relative alle corse e agli orari si rimanda al sito dedicato della Regione Lombardia: <http://www.muoversi.regione.lombardia.it/planner/>

1.2.5 La rete ferroviaria

Il territorio di Valle Salimbene è attraversato dal tracciato della linea ferroviaria Pavia – Codogno – Cremona ma non dispone di una fermata ferroviaria; la più vicina è quella in frazione Motta San Damiano che però ricade sul comune di Pavia.

La linea è percorsa da treni regionali di Trenord lungo le relazioni Pavia–Codogno, soppressa nei giorni festivi, e Codogno–Cremona e da treni Regio Express Milano–Codogno–Cremona–Mantova, che fermano solo a Codogno, Ponte d'Adda e Cremona. È presente anche una corsa sulla direttrice Pavia–Cremona a servizio di tutte le stazioni e le fermate lungo la stessa. Per quanto riguarda il trasporto di merci, il tronco Pavia–Codogno è utilizzato da tre convogli settimanali di bisarche, ai quali si aggiungono i rispettivi invii a vuoto (quindi in tutto sei treni merci), provenienti da Alessandria, che trasportano autovetture Toyota dirette al terminal posto nei pressi della stazione di Chignolo Po. Il tratto Codogno–Cremona è utilizzato grazie all'attività dello scalo di smistamento di Cava Tigozzi.

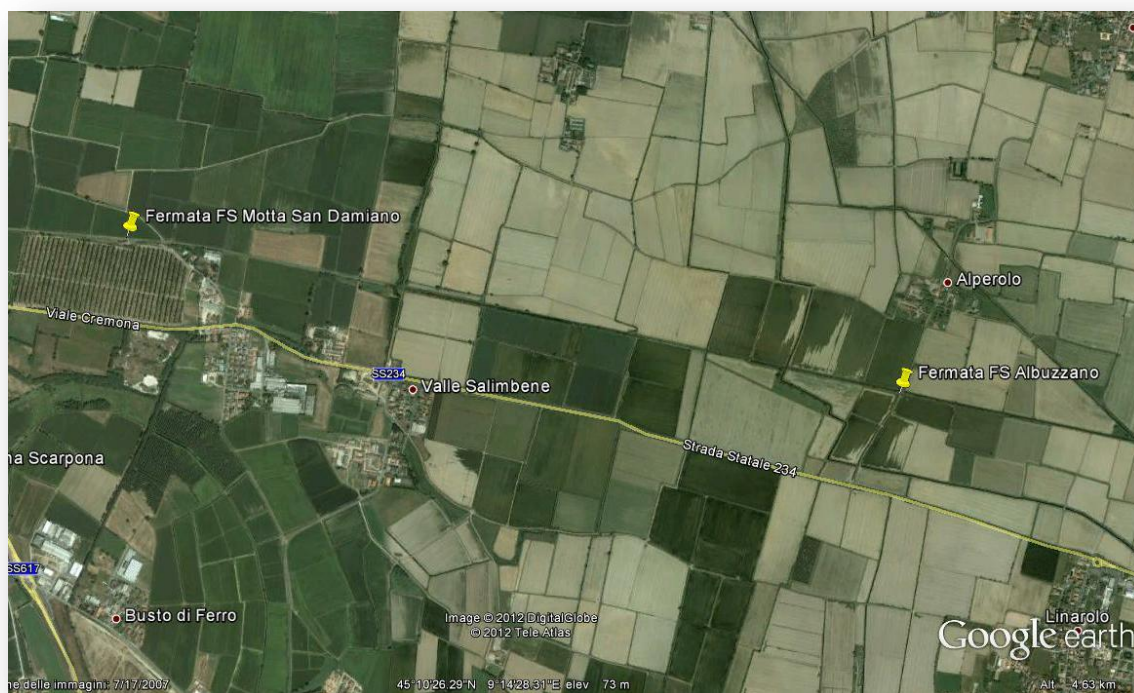


Figura 7 Localizzazione delle fermate FS rispetto al centro abitato di Valle Salimbene. Fonte: Google Earth

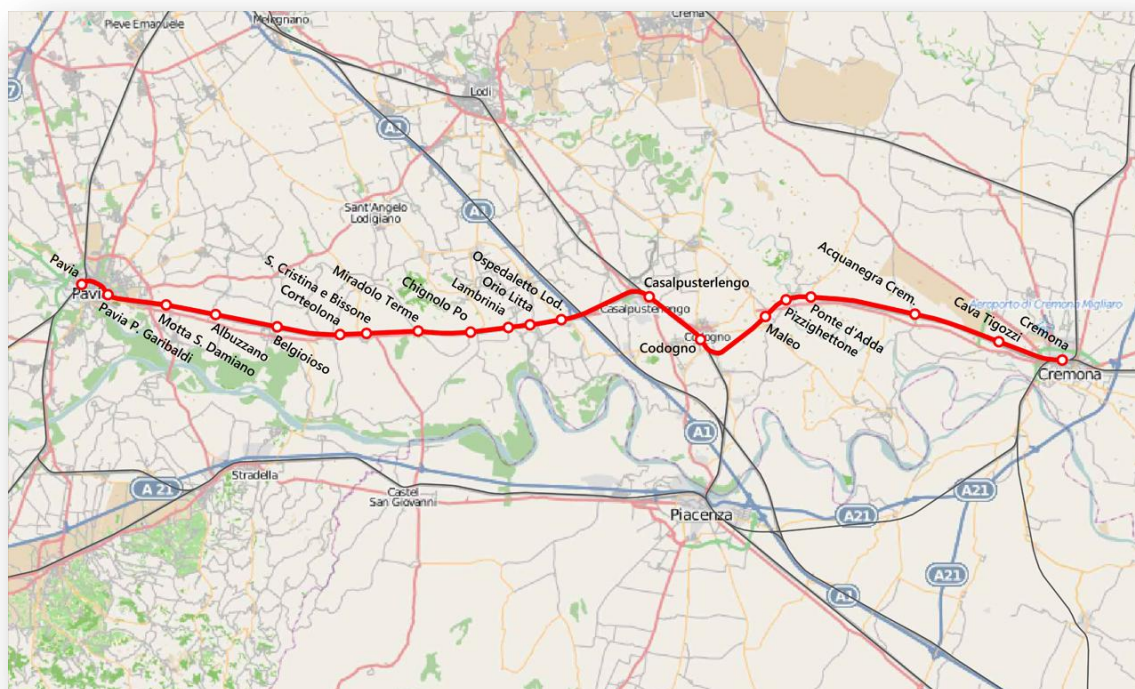


Figura 8 Tracciato linea ferroviaria Pavia-Codogno-Cremona. Fonte: wikipedia

1.2.6 Il trasporto aereo

Sul territorio di Valle Salimbene non sono presenti avio superfici e elisuperfici omologate e autorizzate da ENAC, tuttavia il presente piano individua in cartografia le aree libere che possono essere utilizzate come piazzole di atterraggio di elicotteri in caso di emergenza.

Per quanto riguarda gli aeroporti destinati al trasporto civile, gli hub di riferimento sono quelli di Milano- Malpensa a circa 90 km, raggiungibile con le autostrade A7 e A8 e il "Forlanini" di Milano-Linate distante circa 60 km e raggiungibile percorrendo l'Autostrada A7 e la tangenziale Est di Milano o in alternativa attraverso le strade provinciali.

1.3 Il sistema ambientale

1.3.1 Inquadramento geologico e geomorfologico¹

Dal punto di vista morfologico, il territorio di Vallesalimbene comprende una piccola porzione di pianura a Nord del fiume Ticino, in corrispondenza della foce nel fiume Po.

L'analisi morfologico - altimetrica del territorio comunale mette in evidenza la presenza di due zone caratterizzate da quote differenti dovute alle divagazioni e le alterne vicende di erosione e di deposizione operate dal F. Ticino e dal F. Po.

La parte di territorio altimetricamente più rilevata che fa parte della pianura fondamentale a Nord del Po, interessa il settore nord – occidentale sulla quale è ubicata la frazione Motta San Damiano ed è delimitata da un terrazzo morfologico che si eleva di circa 10-12 metri sulla sottostante

¹ Paragrafo tratto dallo "studio geologico finalizzato alla pianificazione comunale" (l.r. 41/97) - maggio 2005, P.Bellinzona



pianura. I caratteri fisiografici salienti del territorio sono dati dalla monotonia del paesaggio agrario dominato dalla monocoltura a mais e a riso.

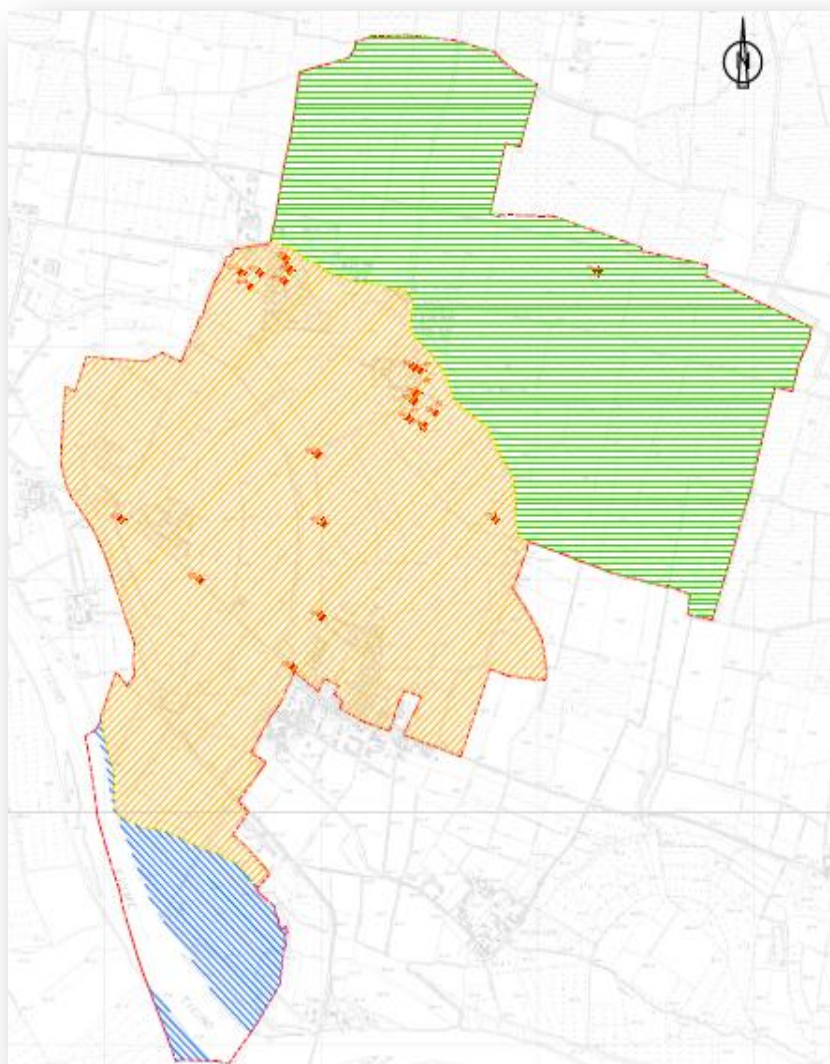
Le differenze morfologiche che caratterizzano le due zone derivano sia dalle modalità attraverso le quali sono avvenuti i processi di erosione e di deposizione ad opera degli agenti modellatori come il vento, la pioggia, i corsi d'acqua, sia dall'evoluzione ciclica del modellamento stesso. La zona della bassa pianura posta tra il livello fondamentale e le piane alluvionali è caratterizzata da una serie di superfici terrazzate delimitate da scarpate di erosione.

In questa zona, è ben visibile la traccia di un meandro abbandonato dal fiume Ticino che ha improntato il territorio; infatti, la stessa parcellatura dei campi e l'altimetria evidenziano il corso dei canali abbandonati come nella zona sud – occidentale dell'abitato di Motta S. Damiano.

L'assetto fisiografico del territorio comunale è il risultato di eventi che si sono verificati in periodi recenti dell'evoluzione geomorfologica della valle del F. Ticino. L'evoluzione climatica e le modificazioni del corso del fiume in un alternarsi di episodi alluvionali ed erosivi ha rimodellato la pianura lasciando a testimonianza della passata attività i terrazzamenti e le direttrici principali del flusso delle acque superficiali.

Attraverso l'esame di foto aeree è possibile individuare tracce di paleo canali abbandonati in tempi relativamente recenti che delimitano aree attualmente coltivate.

L'intensa antropizzazione ha modificato radicalmente la struttura della pianura e le direttrici principali evidenziate dai terrazzi alluvionali con scarpate modeste sono state parzialmente obliterate dagli spianamenti effettuati per rendere coltivabili le terre. La porzione più meridionale del territorio arriva a comprendere la piana alluvionale parzialmente inondabile con una dinamica prevalentemente deposizionale e costituita da sedimenti attuali, in corrispondenza della confluenza tra il F. Ticino con il F. Po.



Alluvioni (Alluvium recente e Alluvium s.l.) sul fondo delle incisioni fluviali.



Alluvioni del terrazzi compresi tra la superficie dell'Alluvium recente e la superficie principale della planura.



Alluvioni della superficie principale della planura (Diluvium recente).

Figura 9 Carta geologico strutturale del territorio e legenda. Fonte: Componente geologica PGT



1.3.2 Idrogeologia

Questa porzione di territorio è caratterizzato da condizioni idrogeologiche varie, a causa delle differenti situazioni geomorfologiche ed altimetriche che condizionano la percolazione e la distribuzione delle acque entro la coltre alluvionale.

Inoltre, anche l'assetto morfologico condiziona sia la circolazione idrica superficiale sia quella sotterranea. In particolare, la rete idrografica e l'intera circolazione idrica superficiale condizionano il regime dell'acquifero freatico, la formazione di falde sospese in alcune stagioni dell'anno ed indirettamente il sistema di falde interconnesse.

Il quadro idrogeologico che ne deriva è caratterizzato dalla presenza di un acquifero a pelo libero sovrapposto ad altri più profondi a volte in pressione. L'alimentazione dell'acquifero più superficiale avviene attraverso il processo di percolazione e nella zona a questa forma di alimentazione concorrono anche le acque di irrigazione.

Le oscillazioni della falda freatica sono strettamente legate ai cicli delle colture agrarie ed in particolare a quelle risicole. Il fenomeno di alimentazione delle falde attraverso le acque di subalveo nella zona è condizionato dal F. Ticino che presenta l'alveo notevolmente ribassato rispetto al piano fondamentale della pianura per cui tende ad esercitare un'azione drenante.

Tale fenomeno si potrebbe realizzare attraverso la coltre di alluvioni oloceniche che caratterizzano le ampie vallate terrazzate.

L'alimentazione delle falde più profonde avviene attraverso un flusso lungo strato proveniente dalle zone poste più a Nord.

La conoscenza dell'assetto idrogeologico della porzione di pianura che fa capo al territorio comunale è stata acquisita attraverso l'analisi di stratigrafie sia di pozzi ad uso idropotabile che dalla stratigrafia di un pozzo terebrato dall'Agip nel 1972 per la ricerca di idrocarburi.

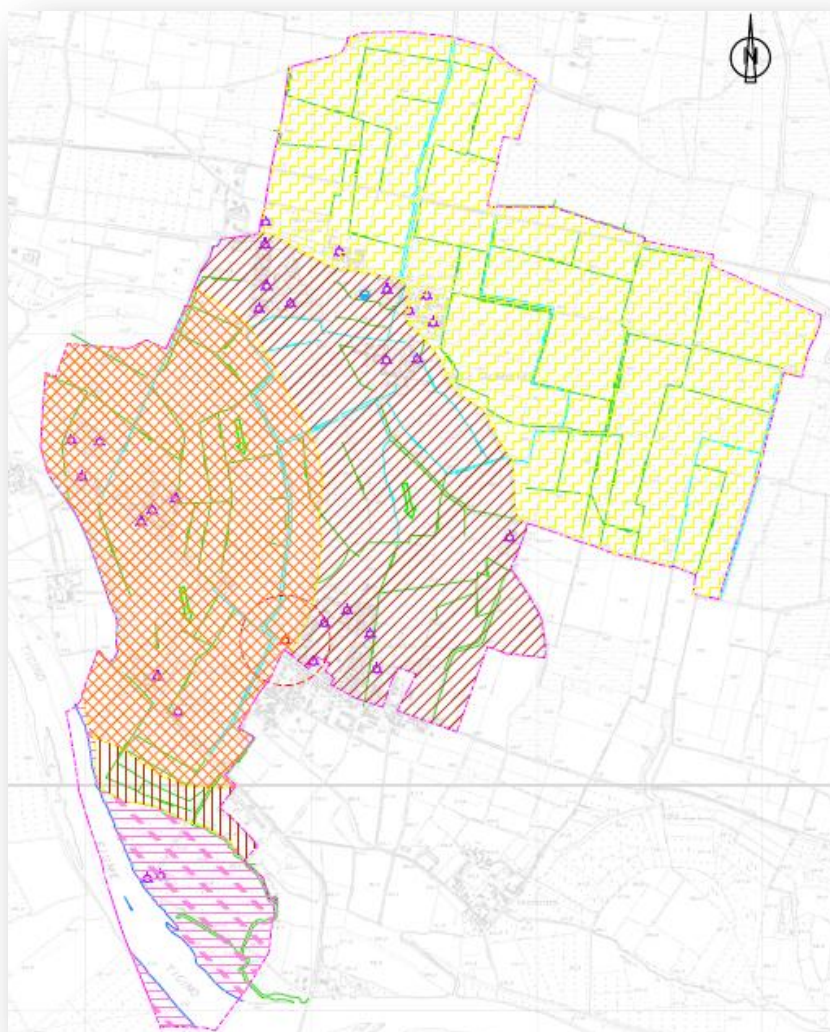
I dati ricavati da questi pozzi hanno consentito di formulare ipotesi circa lo spessore del materasso alluvionale, la circolazione e la potenzialità delle falde che saturano gli acquiferi.






I sistemi idrologici profondi si sviluppano uniformemente su tutto il territorio con un assetto blandamente monoclinale ed un flusso idrico con vergenza verso l'asta del F. Ticino.

Sul territorio comunale sono presenti pozzi ad uso domestico che venivano utilizzati sia nelle cascine che nelle case sparse quando non erano ancora servite dalla rete dell'acquedotto.

Successivamente, è stato costituito un Consorzio Acquedotto tra i comuni di Linarolo e Valle Salimbene che preleva le acque da un pozzo comunale situato alla frazione S. Leonardo e spinto ad una profondità di -125,00 m. dal piano campagna.

Nella carta idrogeologica è riportata l'ubicazione di pozzi freatici sparsi sul territorio; di essi non è stato possibile reperire dati piezometrici in quanto non sono più attivi o comunque accessibili.



	Sabbia e ghiaia Permeabilità $> 10^{-2}$ cm/sec Vulnerabilità alta
	Sabbie fini Permeabilità da 10^{-1} cm/sec a 10^{-4} cm/sec. Soggiacenza $> 3,00$ m Vulnerabilità media
	Limi con sabbia Permeabilità da 10^{-2} cm/sec a 10^{-5} cm/sec Vulnerabilità media
	Sabbie limose con raro ghiaietto Permeabilità da 10^{-1} cm/sec a 10^{-3} cm/sec. Soggiacenza $< 3,00$ m Vulnerabilità medio alta
	Sabbie limose Permeabilità da 10^{-1} cm/sec a 10^{-4} cm/sec. Soggiacenza $> 8,00$ m Vulnerabilità medio bassa









	Corso del F. Po e del F. Ticino
	Reticolo idrografico minore
	Fossi colatori
	Pozzo comunale con relativa fascia di rispetto
	Pozzi privati
	Sorgente di terrazzo
	Probabili linee di flusso
	Limite comunale

Figura 10 Carta idrogeologica del sistema idrografico. Fonte: componente geologica PGT



Questa situazione non consente una ricostruzione e distribuzione attendibile delle isofreatiche. Il senso di flusso delle acque sotterranee sembra avere una direzione di scorrimento NO – SE verso le aste del F. Ticino e del F. Po. La porzione di territorio che rientra nella pianura più ribassata è generalmente caratterizzata da una superficie freatica che si localizza a poca profondità dal piano campagna. La sua oscillazione risulta molto sensibile all'andamento pluviometrico ed alle piene del F. Ticino.

Le acque freatiche nel loro movimento di filtrazione da monte a valle sono condizionate dalla diversa permeabilità dei materiali che attraversano, con conseguente modificazione della velocità e della direzione di flusso. La carta idrogeologica riporta le litologie e gli intervalli di permeabilità che le caratterizzano. La valutazione della vulnerabilità all'inquinamento e della salvaguardia della risorsa idrica sotterranea è basata sulla definizione di quei parametri che condizionano la diffusione e l'infiltrazione nel sottosuolo di eventuali sostanze inquinanti. In particolare, le condizioni di diffusione e di percolazione dipendono sia dalla concentrazione iniziale dell'inquinante, dal tipo di suolo, dal suo spessore, dalla sua capacità adsorbente e rispetto all'inquinante stesso.

1.3.3 Il reticolo idrografico

1.3.3.1 Il fiume Ticino²

Il F. Ticino, emissario del Lago Maggiore, scorre in un alveo costituito da più canali anastomizzati, attivi a seconda delle condizioni idrauliche prevalenti. Il tratto terminale del fiume denominato "Basso Ticino", compreso approssimativamente tra il ponte in chiatte di Bereguardo e lo sbocco nel F. Po, è delimitato dalla scarpata del Piano Generale Terrazzato della pianura lombarda, molto prossima ed a volte coincidente con la sponda naturale sinistra del fiume, ma molto distante dalla sua sponda destra, da cui è separato da un'estesa piana alluvionale.

La pendenza media del fondo dell'alveo, nel Ticino sublacuale, decresce costantemente da monte a valle, pur mantenendo valori medi elevati per la presenza di due punti pressoché fissi, costituiti dal "Dosso dei Murazzi" nei pressi di Golasecca (+ 192 m s.l.m.) e dalla confluenza con il Po alla "Becca" (+ 50 m s.l.m. circa), ora in ulteriore abbassamento.

Da Sesto Calende alla confluenza con il Po (circa 100 Km), il Ticino riceve affluenze costituite principalmente da: scarichi di centri urbani; acque di piena eccedenti le capacità di deflusso di vari bacini a nord di Milano; restituzioni di acque irrigue; cospicue sorgive da pur modesti bacini scolanti (Canale Venara, Navigliaccio, Vernavola, ecc.).

Secondo le valutazioni concordi di eminenti idraulici, la portata complessiva degli apporti suddetti, in media, può essere considerata pressoché equivalente alle portate derivate dai principali canali irrigui; navigabili o industriali. Pertanto, le portate in uscita dall'incile del Lago Maggiore devono considerarsi equivalenti a quelle affluenti nel Po alla Becca.

Il Lago Maggiore, dal punto di vista idraulico, svolge una funzione di serbatoio volano, moderatore delle variazioni idrometriche nel Ticino sublacuale, ritardando il rilascio delle portate di piena e integrando le portate di minima. Inoltre, poiché funziona da bacino di calma, esso provoca la decantazione delle torbide provenienti dai bacini alti e ne impedisce il trasferimento all'alveo

² Estratto dallo "Studio per la componente geologica del PGT del Comune di Pavia", SGP srl Pavia

sublacuale, che pertanto, deve considerarsi carente di apporti solidi da monte ed in fase di costante erosione.

Un'analisi pur superficiale e qualitativa dell'assetto planimetrico dell'alveo, consente di rilevare alcune situazioni anomale rispetto ai caratteri propri del fiume. In particolare, è da segnalare l'anomalia dell'assetto d'alveo presente in corrispondenza dell'abitato di Pavia dove, alla sezione del Ponte Coperto, giunge a determinare una strozzatura tale da ridurre drasticamente la sezione libera di deflusso.

La condizione idraulica del "Basso Ticino" sembra risentire delle alterazioni morfologiche indotte, manifestando attività erosive laterali e di fondo particolarmente esaltate.



Figura 11 Immagine aerea della confluenza del Ticino nel Po al Ponte della Becca- Fonte : Flickr-Vincenzomorganti

1.3.3.2 Il reticolo idrografico minore

Il territorio di Valle Salimbene è caratterizzato da una grande ricchezza di acque superficiali, e da una fitta rete di canali adduttori e distributori che hanno la finalità di portare acqua ai campi coltivati. In particolare, il reticolo idrografico secondario è influenzato sia dalla dinamica fluviale del f. Ticino sia dalla presenza di canali di distribuzione, di raccolta e convogliamento delle acque irrigue che di colatori che svolgono la funzione di frenare le aree più depresse.

Si osserva che parte della rete scolante minore serve a scolmare le acque in eccedenza, come lo Scolo Stelletta ubicato nella porzione meridionale del territorio comunale che convoglia le acque direttamente nel Ticino che costituisce il recapito principale di tutte le acque che scorrono sul territorio. La Roggia della Pila di San Damiano, distribuisce l'acqua nella porzione settentrionale del territorio comunale, sopra il terrazzo, attraverso il cavo Taccona, il Cavo Mantovani, il Cavo Moro ed il Cavo Sartirana.



Al di sotto del terrazzo, le acque sono distribuite dalla Roggia del Molino, dal Roggione e della Roggia Belvedere che segna il confine comunale occidentale.

1.4 Inquadramento meteo-climatico³

1.4.1 Le piogge

L'Insieme complessivo degli Indici, ci indica che il regime pluviometrico di Pavia è di tipo continentale subalpino, caratterizzato da un massimo principale in Autunno (Ottobre e Novembre), dal massimo secondario in Primavera (Maggio), dal minimo principale in Inverno (Febbraio), dal minimo secondario in Estate (Luglio).

E' dotato di un modulo pluviometrico di 3,3, tipico dei climi continentali subalpini, il quale evidenzia una percentuale delle precipitazioni estive rispetto al totale annuo del 28,8%.

In particolare, l'analisi delle piogge giornaliere a Pavia consente di verificare che la massima frequenza (77,76%) è rappresentata da precipitazioni giornaliere <1,0 mm, mentre nell'ambito dei giorni piovosi con precipitazione >1,0 mm, risulta prevalente la classe 10,0-19,9 mm, con frequenza del 4,51%, e risulta invece subordinata la classe >50,0 mm con frequenza dello 0,29% del totale.

La tipologia delle piogge consente di analizzare che le sequenze di pioggia giornaliera di 1 giorno risultano le più frequenti (53,26% sul totale), e che la massima sequenza di giorni consecutivi senza pioggia è stata di 66 giorni. I record di precipitazione annuale, per quanto riguarda Pavia sono:

- Precipitazione massima annua: 1309,1 mm registrata nell'anno 1977.
- Precipitazione minima annua: 398,4 mm, registrata nell'anno 1861.
- Il record invece di "Giorno più piovoso" a Pavia, spetta al 9 Marzo 1999, data nella quale si registrarono 187,6 mm.

Le quantità annue di pioggia per un intervallo compreso tra il 1812 ed il 2008 rivelano unicamente una diminuzione temporale del numero annuo di giorni piovosi (quantità di pioggia $\geq 1,0$ mm); conseguentemente, la quantità annua di pioggia tenderebbe sempre più a concentrarsi in un numero minore di episodi.

Ciò viene confermato dall'analisi degli scarti pluviometrici mensili rispetto alla media: se consideriamo un intervallo temporale ancor più limitato, dal 1° Gennaio 2000 al 31 Luglio 2009, ci accorgiamo di come le precipitazioni mensili siano spesso risultate inferiori alla media: emergono i periodi decisamente secchi del 2001 e dell'Estate del 2003, ma anche durante gli anni successivi le barre "gialle" hanno sempre avuto la meglio su quelle "blu".

L'unica nota positiva è rappresentata dal periodo Novembre 2008 - Aprile 2009, in cui cadde una grande quantità di pioggia, con tutti e 6 i mesi consecutivamente sopra media. Già a partire dal Maggio 2009, però, la tendenza è tornata ad invertire la rotta.

³ Il presente paragrafo è stato redatto con le analisi, le elaborazioni e i grafici tratti dal sito: www.paviameteo.it al quale si rimanda per maggiori approfondimenti.

Un'importante nota di rilievo, che va a contrastare quanto detto finora, è rappresentata dal periodo Novembre 2008 - Dicembre 2010: in questo intervallo temporale la circolazione è tornata a regalare precipitazioni diffuse. Il triennio 2008-2009-2010 è allora trascorso con una notevole fenomenologia, superiore alla media in tutti e tre gli anni.

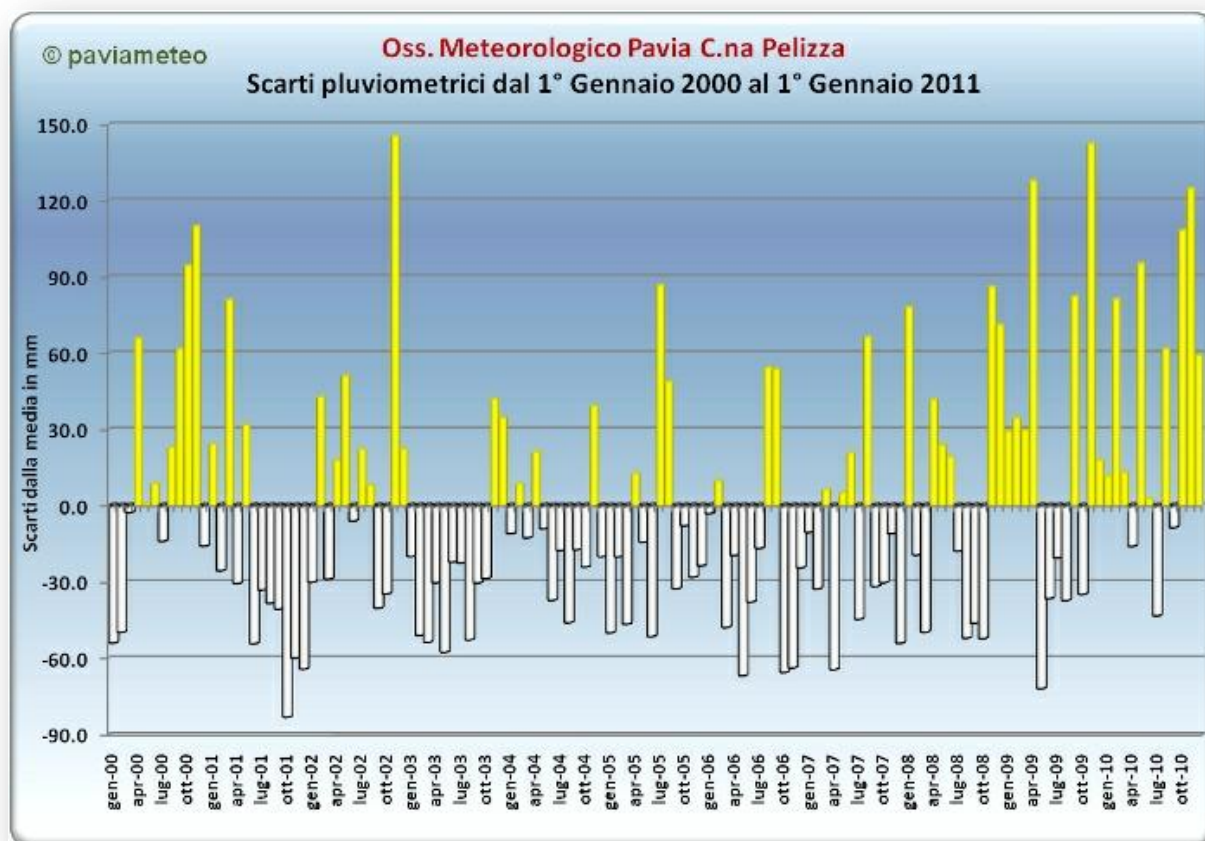


Figura 12 Scarti pluviometrici mensili rispetto alla media. Fonte: www.paviameteo.it

Nel seguente grafico sono riportati gli accumuli pluviometrici giornalieri più significativi dal 1° Gennaio 2000 ad oggi; non vengono considerati i fenomeni temporaleschi estivi.

Il primato spetta senz'altro al vicino 27 Aprile 2009, giorno nel quale molte stazioni sparse sul pavese riuscirono ad oltrepassare la soglia dei 100 mm.

Negli altri casi, è un'alternanza di giorni piovosi tra Aprile e Novembre, con qualche excursus nei mesi di Marzo e Settembre; in linea generale, rientra nella normale climatologia pavese registrare qualche giorno con abbondanti precipitazioni, così come è accaduto durante il Novembre del 2008.

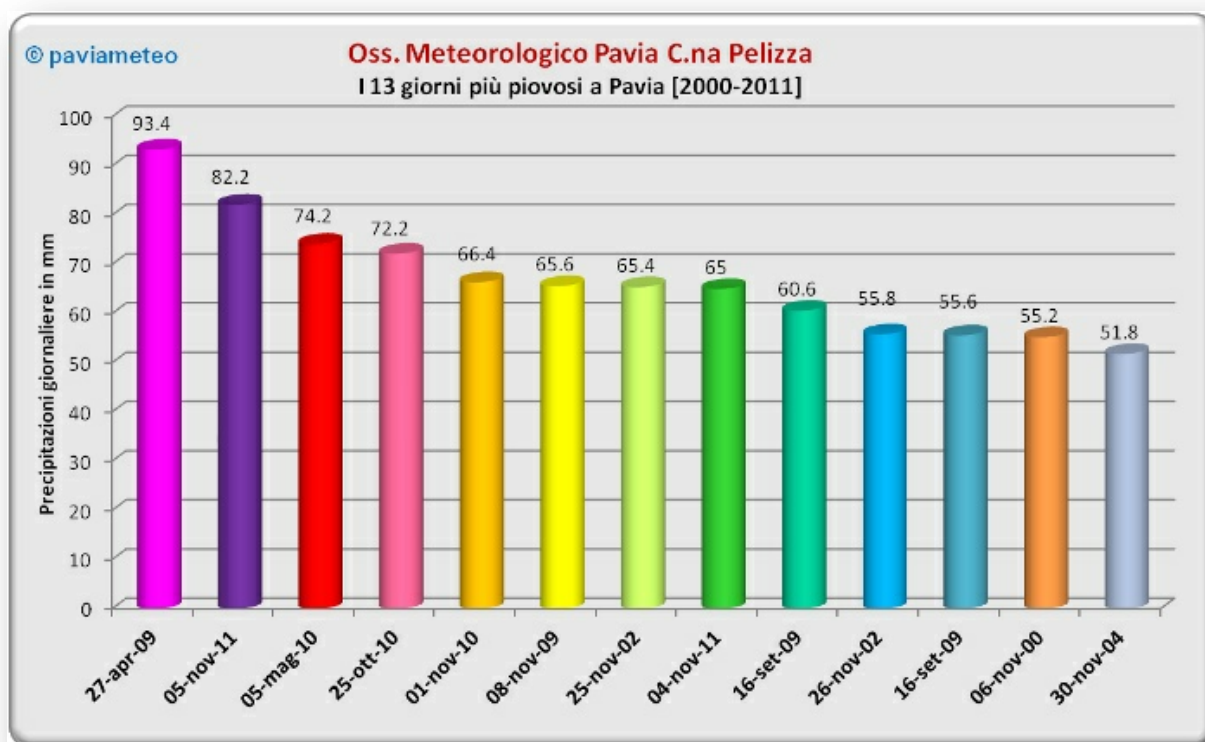


Figura 13 Cumulate giornaliere significative registrate dal gennaio 2000. Fonte: www.paviameteo.it

Da tenere in considerazione è il fatto che le precipitazioni tendano a concentrarsi sempre più spesso in eventi rari ma importanti; ad esempio, la pluviometria media di un mese può essere raggiunta con appena 2 giorni di intense piogge.

1.4.1.1 Le piogge di breve durata e forte intensità

Nell'ambito delle valutazioni ai fini della pianificazione d'emergenza, risultano di particolare interesse i fenomeni con caratteristiche di breve durata e forte intensità (cosiddetti "fenomeni impulsivi").

Una prima indicazione circa l'intensità di queste precipitazioni si ha dalla cartografia del Programma Regionale di Previsione e Prevenzione in cui sono riportate le quantità di precipitazioni giornaliere attese con tempi di ritorno di 40 e 80 anni. Per quanto riguarda l'area di interesse, si osserva che statisticamente almeno un volta ogni 40 anni possono cadere in una sola giornata fino a 150 mm di pioggia; considerando, invece, un tempo di ritorno di 80 anni la quantità di pioggia in un solo giorno può arrivare fino a 200 mm.

Una ulteriore indicazione riguardanti le piogge brevi ed intense si ottiene calcolando l'altezza massima di pioggia in corrispondenza di eventi di durata variabile e tempo di ritorno fissato attraverso le Curve di Possibilità Pluviometrica (LSPP) nella forma classica:

$$h = a \cdot t^n$$

dove:

h è l'altezza massima di pioggia in mm

a e n sono due parametri che dipendono dalle caratteristiche del bacino idrografico e dal tempo di ritorno delle piogge

t è il tempo di durata dell'evento

A tal proposito si riportano le Curve di Possibilità Pluviometrica (LSPP) elaborate per la stazione pluviometrica di Voghera. I valori dei parametri a e n , riportati in tabella, sono quelli utilizzati dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nella "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica".

Tempo di ritorno	Parametro a	Parametro n
20	44,91	0,231
100	58,87	0,217
200	64,83	0,213
500	72,45	0,211

Tabella 1 Parametri a e n per le LSPP della stazione di Voghera

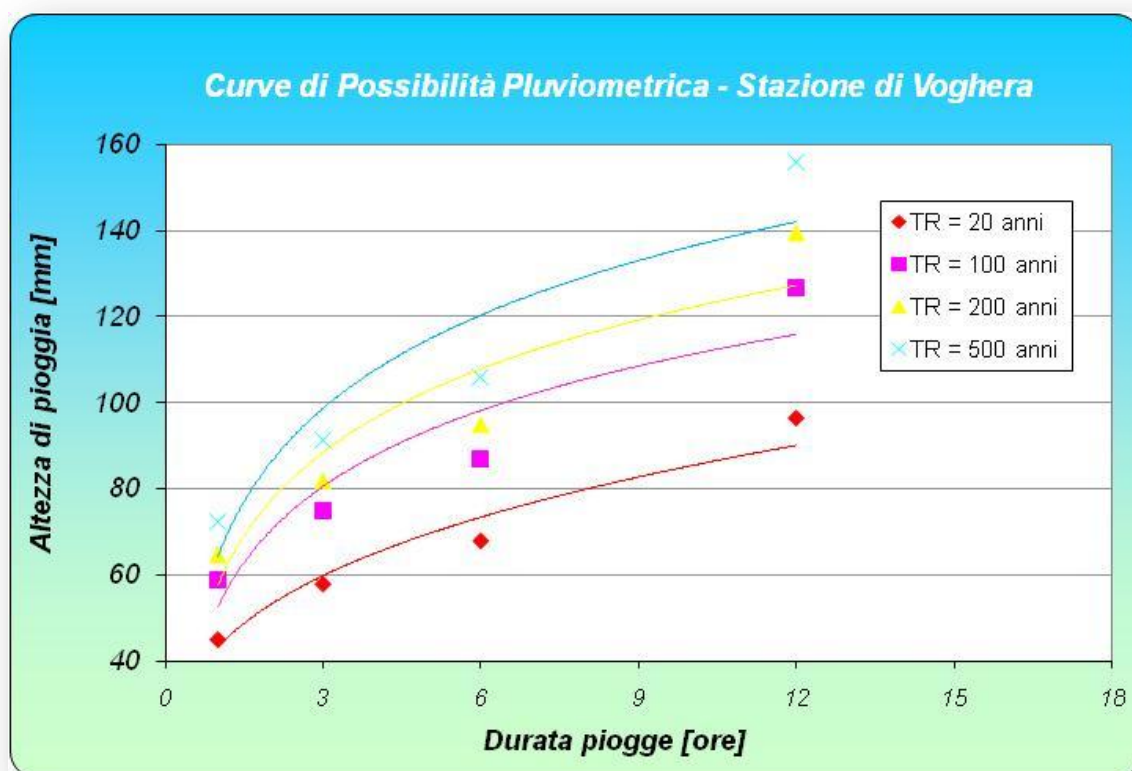


Figura 14 Curve di Possibilità Pluviometrica - Pluviometro di Voghera

1.4.2 La temperatura⁴

Dal 2000 ad oggi, la tendenza al riscaldamento è divenuta assai evidente, con i 14.0°C di media annuali verificatisi in ben 4 anni; con l'avvento del XXI secolo ben 9 anni sono entrati in classifica, ad esclusione dei soli 2005 e 2010.

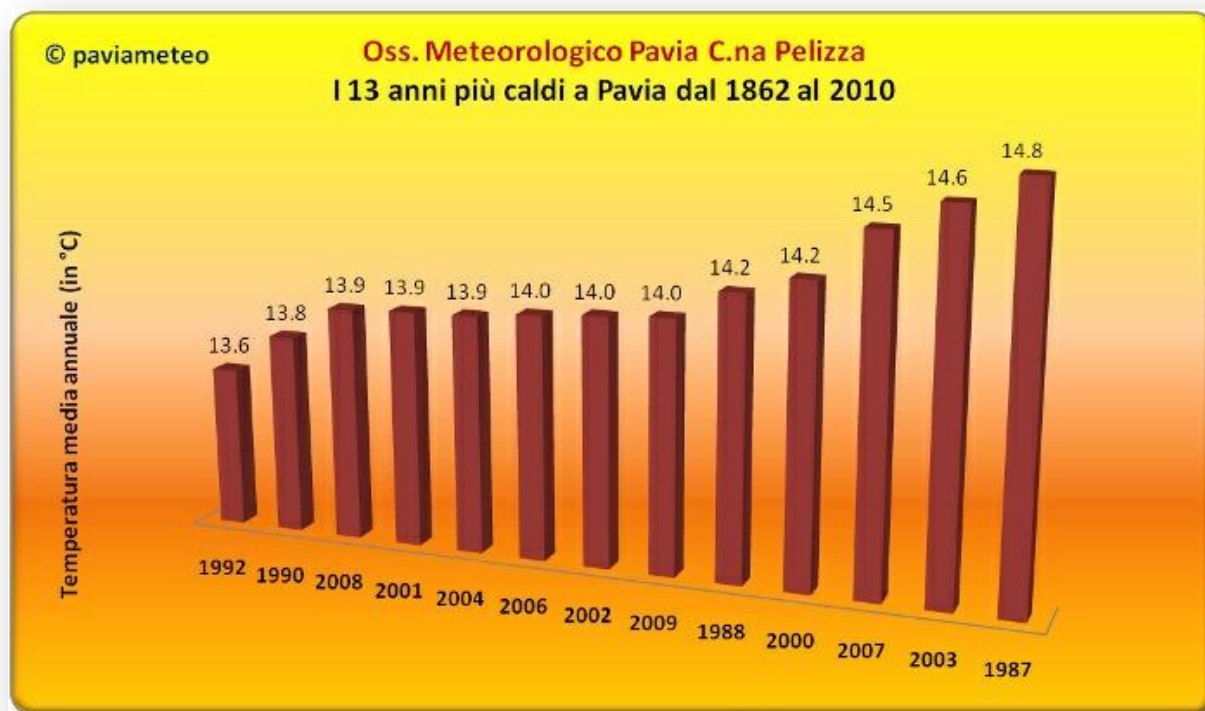


Figura 15 Le annate con la temperatura media più alta

Sintetizzando l'ampio lavoro di analisi dati, possiamo concludere che a Pavia la temperatura media annuale è aumentata da un minimo di 12.3°C osservato a cavallo del 1900, ad un massimo di 13.6°C, ravvisabile ai giorni nostri.

Durante la stagione estiva, la pianura pavese risente di un clima piuttosto afoso, che accentua il grado di disagio fisico durante le ore notturne. Ma in generale, negli ultimi anni la media si è attestata sulle 20-30 notti, ma, come evidenziato nel grafico, l'Estate 2003 ha battuto ogni record, con ben 62 notti "tropicali".

⁴ Fonte http://www.paviameteo.it/index.php?option=com_content&view=article&id=483&Itemid=188

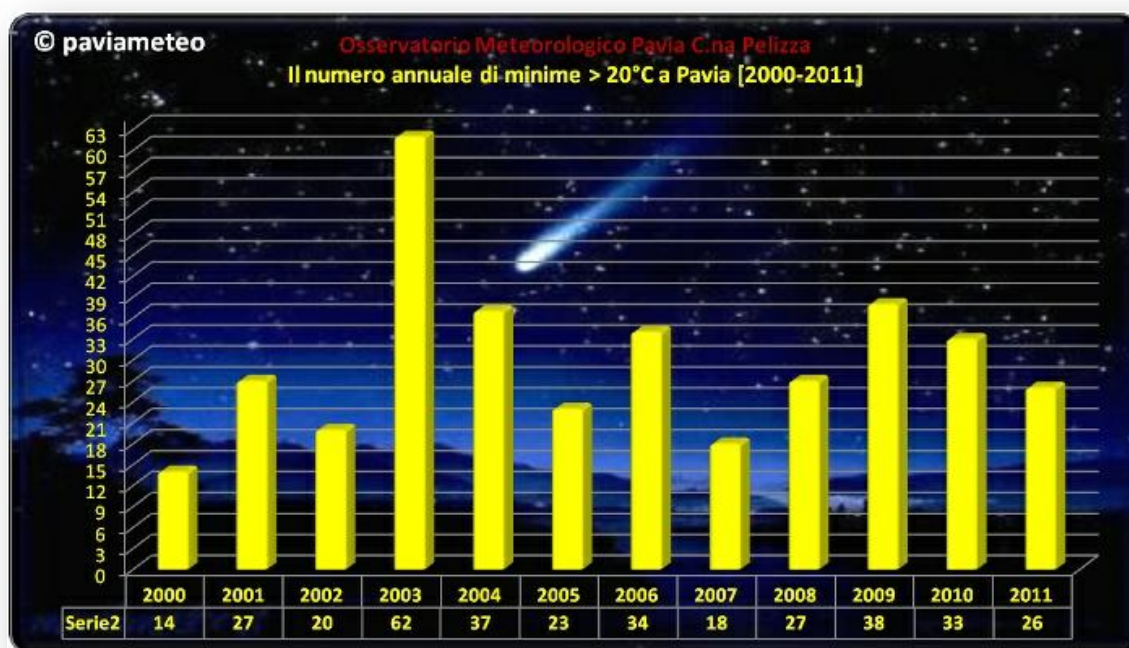


Figura 16 Andamento annuale delle giornate con T minima maggiore di 20 gradi

Per quanto riguarda le minime sottozero registrate negli ultimi inverni, il grafico evidenzia che mediamente si osservano circa 50 giorni caratterizzati da temperature negative; la stagione invernale 2006/2007 ha fatto registrare solamente 20 minime sottozero, pertanto si può definire come l'inverno più mite degli ultimi decenni.

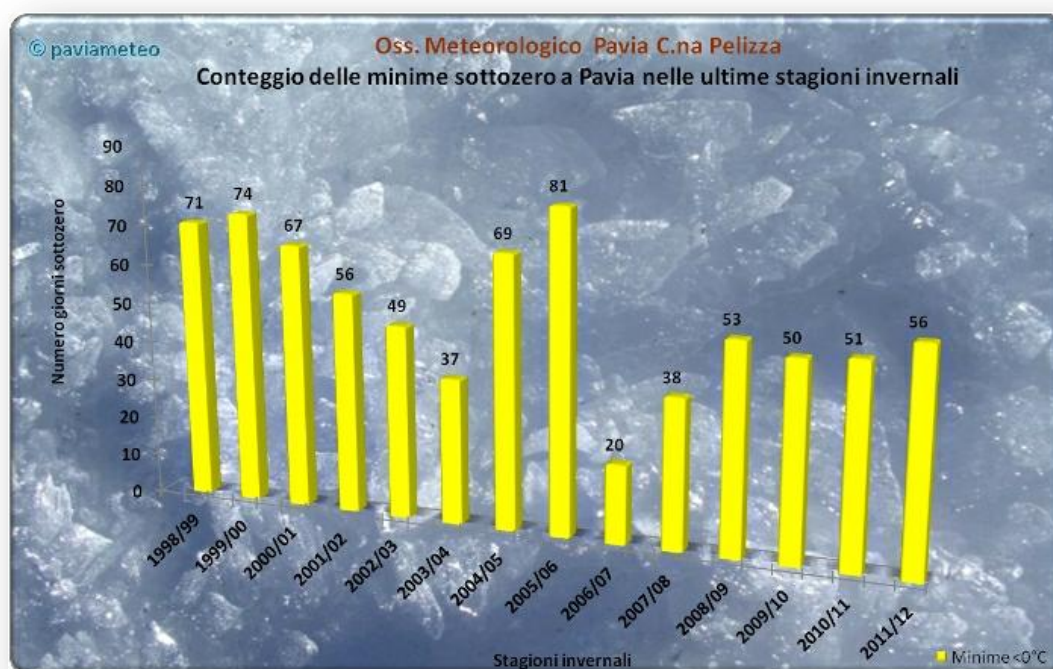


Figura 17 Conteggio di T minime sottozero

1.4.3 La neve e il ghiaccio

Negli ultimi anni, il territorio pavese è stato caratterizzato da numerose e abbondanti nevicate; le stagioni 2008/2009 e 2009/2010 hanno fatto registrare valori di accumulo prossimi a quelli del 2005/2006 quando si raggiunsero i 100 cm.



Figura 18 Accumulo annuale delle nevicate a Pavia - www.paviameteo.it

Per quanto riguarda la distribuzione temporale delle nevicate nell'arco della stagione fredda, dai dati emerge che Gennaio rimane il mese con il maggior numero di nevicate seguito da Dicembre.

A proposito del ghiaccio, si riportano i dati relativi le "giornate di ghiaccio" ovvero quelle giornate nella quale la temperatura permane sottozero 24 ore su 24. Piuttosto frequenti negli Inverni degli anni '50, '60 e '70, esse hanno risentito della tendenza al riscaldamento globale, divenendo sempre più rare a cavallo tra gli anni '90 e 2000. Tuttavia, gli anni 2009 e 2010 hanno manifestato una netta controtendenza al trend dell'ultimo decennio.

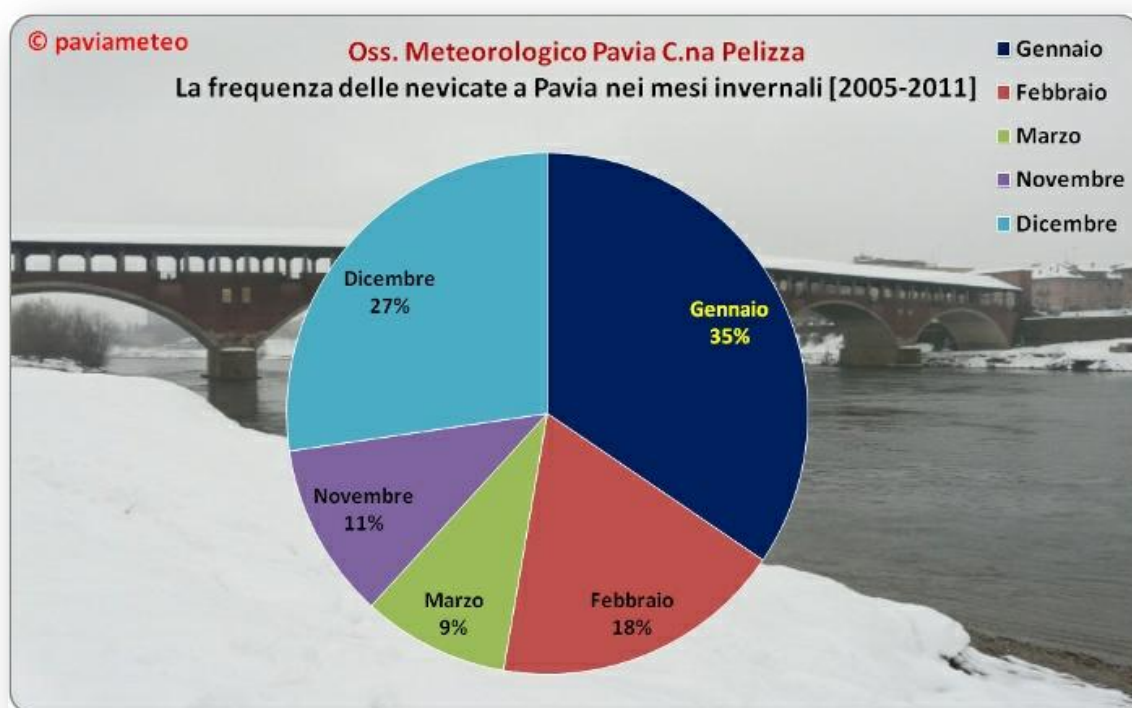


Figura 19 Frequenza delle nevicate nei mesi invernali a Pavia

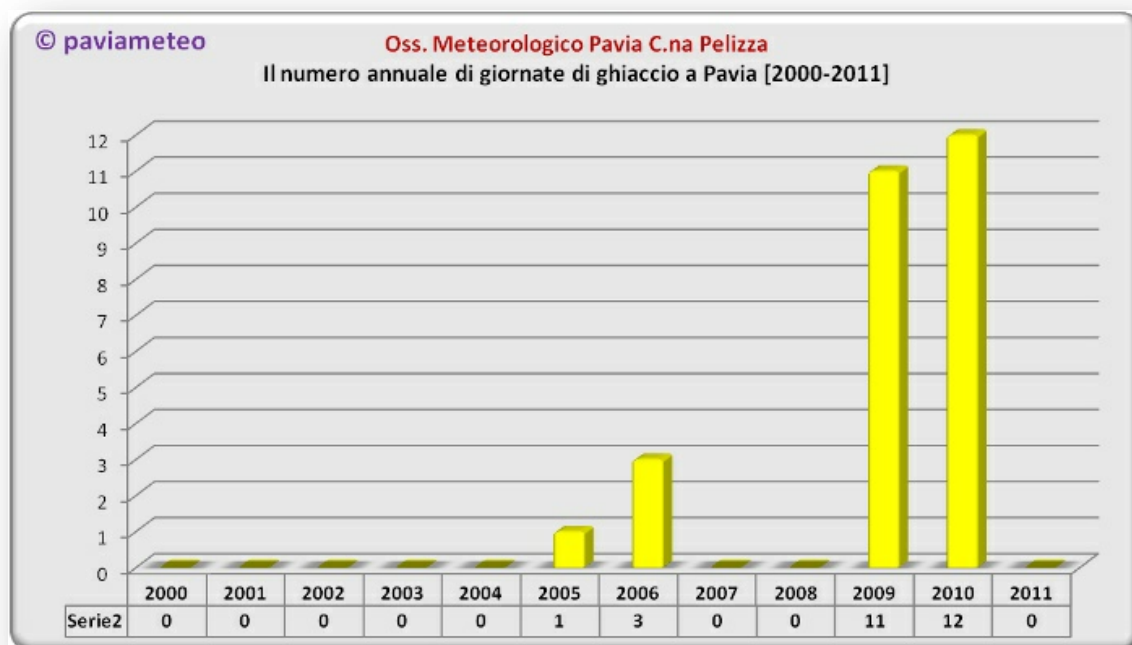


Figura 20 Numero annuale di giornate di ghiaccio nel decennio 2000-2011