



Piano di Emergenza Intercomunale Bastida Pancarana, Casatisma, Castelletto di Branduzzo, Robecco Pavese



1 Analisi territoriale

L'ambito territoriale dei comuni di Bastida Pancarana, Castelletto di Branduzzo, Casatisma, e Robecco Pavese, è ubicato amministrativamente nella Provincia di Pavia. Il territorio è geograficamente collocato nell'Oltrepò Pavese, nella zona di pianura più prossima alle aree golenali del fiume Po. Nei paragrafi seguenti, verranno descritti i dati principali che descrivono i Comuni facenti parte del presente Piano di Emergenza Intercomunale, caratterizzato da un rischio complessivo omogeneo.

1.1 Inquadramento amministrativo

1.1.1 Bastida Pancarana

Il Comune di Bastida Pancarana si trova sulla riva destra del fiume Po. Tale Comune, appare adagiato su un'area pianeggiante divisa da Ovest ad Est dal letto del fiume Po. I modici dislivelli sono prevalentemente determinati dalla locale orografia. L'attuale distribuzione della popolazione risulta prevalente nella parte a Sud del Fiume Po, con distribuzione direttamente riconducibile alle antiche localizzazioni legate sia alle reti viarie locali che all'orografia locale espressa principalmente dalla posizione degli antichi argini del fiume stesso.

Oltre all'agglomerato principale posto a Sud del fiume Po, nel quale è concentrata la quasi totalità della popolazione, sempre a Sud del fiume Po, è concentrata una rosa di cascine quali: C.na Crocedue, Macerina, Marigliani, Merichina, S. Caterina, S. Simone e Trentacamini. A Nord del fiume Po, il territorio comunale ospita le C.ne di Santa Chiara, Sant' Antonio al Ponte e Isolone.

I dati principali che descrivono il Comune di Bastida Pancarana sono riportati nella seguente tabella:

Superficie	13,36 km ²
Densità	78,37 ab/km ²
Abitazioni	477 (ISTAT 2001)
Confini comunali	Nord: Sommo, Cava Manara e Zinasco; Est: Cava Manara; Sud: Bressana Bottarone e Castelletto Po; Ovest: Pancarana e Mezzana Rabattone

La località Cascina Crocedue è l'unica frazione del Comune di Bastida Pancarana e dista 3 km dal centro paese.



Figura 1 Vista aerea dell'ambito territoriale di Bastida Pancarana (fonte: Google Earth)

1.1.2 Casatisma

Casatisma è un piccolo comune della Provincia di Pavia, ubicato nell'area geografica dell'Oltrepò Pavese il cui territorio si estende per circa 5,46 km². E' ubicato a sud del capoluogo di provincia da cui dista circa 18 chilometri e dista circa 14 chilometri da Voghera, principale polo urbano dell'Oltrepò Pavese. Il territorio comunale è ubicato nella pianura dell'Oltrepò Pavese, nella fascia pianeggiante che si estende tra la riva destra del Po ed i primi rilievi collinari e la sua altitudine varia tra 69 e gli 80 metri s.l.m.

I dati principali che descrivono il Comune di Casatisma sono riportati nella seguente tabella:

Superficie	5,46 km ²
Densita'	38,2 ab/km ²
Abitazioni	431 (ISTAT 2001)
Confini comunali	Nord: Bressana Bottrone Est: Robecco Pavese; Sud: Casteggio e Corvino San Quirico; Ovest: Verretto e Castelletto di Branduzzo.

Oltre al centro abitato, fanno parte del Comune di Casatisma la frazioni di: Bronzine-Casotti (4 Km), Cascina Conti (2,5 Km), Fornace (1,7 Km), Pavesa (1 Km).



Piano di Emergenza Intercomunale Bastida Pancarana, Casatisma, Castelletto di Branduzzo, Robecco Pavese



(Il numero in parentesi indicato dopo ciascuna frazione indica la distanza in chilometri tra la stessa frazione e il comune di Casatisma).



Figura 2 Vista aerea del nucleo abitato di Casatisma (fonte: Google Earth)

1.1.3 Castelletto di Branduzzo

Il Comune di Castelletto di Branduzzo si trova nella pianura dell'Oltrepò Pavese tra i torrenti Coppa e Luria. E' formato da due centri, Castelletto Po e Branduzzo, quest'ultimo formato da un'unica grande cascina con annesso un castello del XV secolo. È percorso dalla S.P. Bressana-Salice, poco distante dal casello autostradale di Casteggio sulla autostrada A21 Torino-Piacenza.

I dati principali che descrivono il Comune di Castelletto di Branduzzo sono riportati nella seguente tabella:

Superficie	11,45 km ²
Densita'	45,8 ab/km ²
Abitazioni	431 (ISTAT 2001)
Confini comunali	Nord: Bastida Pancarana; Est: Bressana Bottarone e Casatisma; Sud: Lungavilla e Verretto; Ovest: Pizzale e Pancarana.



Figura 3 Vista aerea del territorio comunale di Castelletto di Branduzzo

Il territorio comunale di Castelletto di Branduzzo, oltre al centro abitato, conta anche le frazioni di Castelletto Po (1,5 km), Branduzzo (1,7 km), Valle Botta (4 km), Bassino (1,2 km), e Case Nuove (1,2 km).

(Il numero in parentesi indicato dopo ciascuna frazione indica la distanza in chilometri tra la stessa frazione e il centro di Castelletto di Branduzzo).

1.1.4 Robecco Pavese

Robecco Pavese è un comune di circa 550 abitanti che si trova in Oltrepò Pavese, circa 4,5 km a sud del fiume Po. Il territorio comunale si estende per una superficie di circa 6,9 kmq ed è attraversato dal Rile San Zeno e ad Est è interessato dal percorso del Rile Verzate.

Appartengono al Comune di Robecco Pavese le frazioni di: Casa Chiodi (3km), Stradellino (0,9km), Taccona (2,5 km), Pomà (2,5km), Robecchina (3,5 km), Praiette (0,9 km), Ponte Pietra (0,5 km), Casa Bruciata (1,2 Km).

(Il numero in parentesi indicato dopo ciascuna frazione indica la distanza in chilometri tra la stessa frazione e il comune di Robecco Pavese).



Figura 4 Vista aerea del centro abitato di Robecco Pavese (fonte Google Earth)

I dati principali che descrivono il Comune di Robecco Pavese sono riportati nella seguente tabella:

Superficie	6,92 km ²
Densita'	24,5 ab/km ²
Abitazioni	286 (ISTAT 2001)
Confini comunali	Nord: Pinarolo Po; Est: Santa Giuletta; Sud: Torricella Verzate; Corvino San Quirico; Ovest: Bressana Bottarone; Casteggio e Casatisma.

1.2 Il sistema antropico

1.2.1 La popolazione di Bastida Pancarana

A Gennaio 2011, la popolazione residente a Bastida Pancarana era di 1047 abitanti dei quali 529 maschi e 518 femmine; l'analisi statistica dei dati evidenzia che i residenti under 30 anni sono 286 pari a circa il 27,3% del totale mentre gli over 70 sono 184 unità che corrispondono al 17,6% della popolazione.

Per quanto riguarda la popolazione straniera, nello stesso periodo i residenti di origine non italiana era pari a 108 unità ripartiti in 57 maschi e 51 femmine. Dall'analisi statistica emerge che il 55,6% 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 10,3% dell'intera popolazione di Bastida Pancarana.

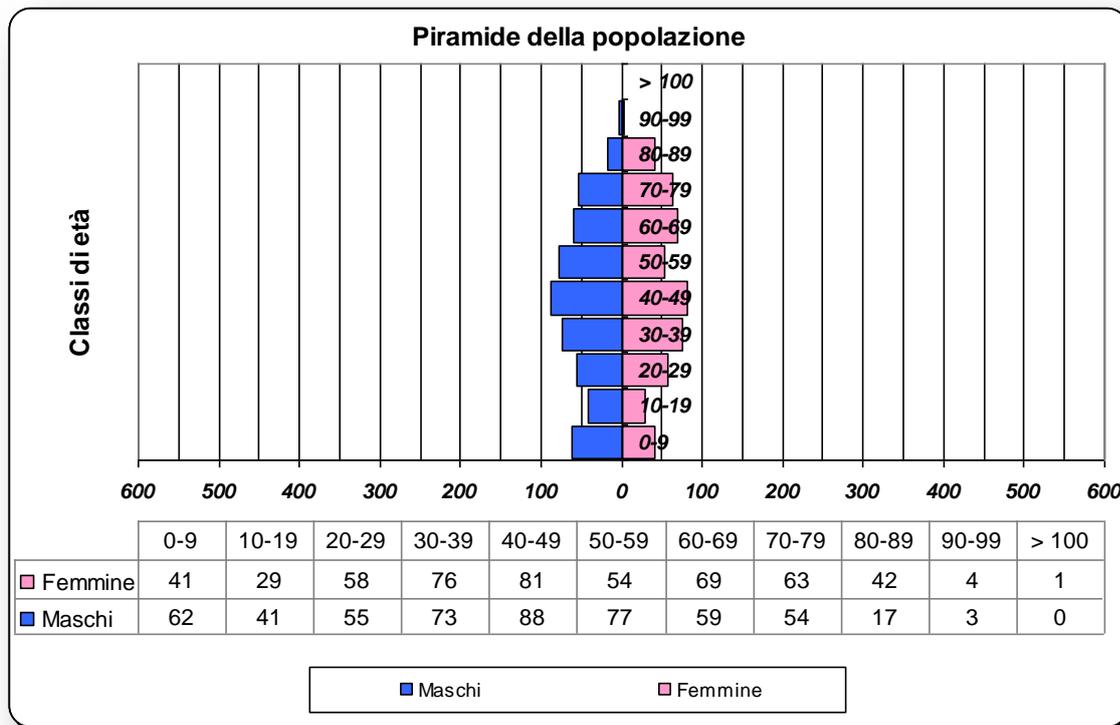


Figura 5 Popolazione residente a Bastida Pancarana a Gennaio 2011 (fonte dati :DEMO - ISTAT)

1.2.2 La popolazione di Casatisma

A Gennaio 2011, la popolazione residente a Casatisma era di 889 abitanti dei quali 438 maschi e 451 femmine; l'analisi statistica dei dati evidenzia che i residenti under 30 anni sono 214 pari a circa il 24,10% del totale mentre gli over 70 sono 150 unità che corrispondono al 16,9% della popolazione.

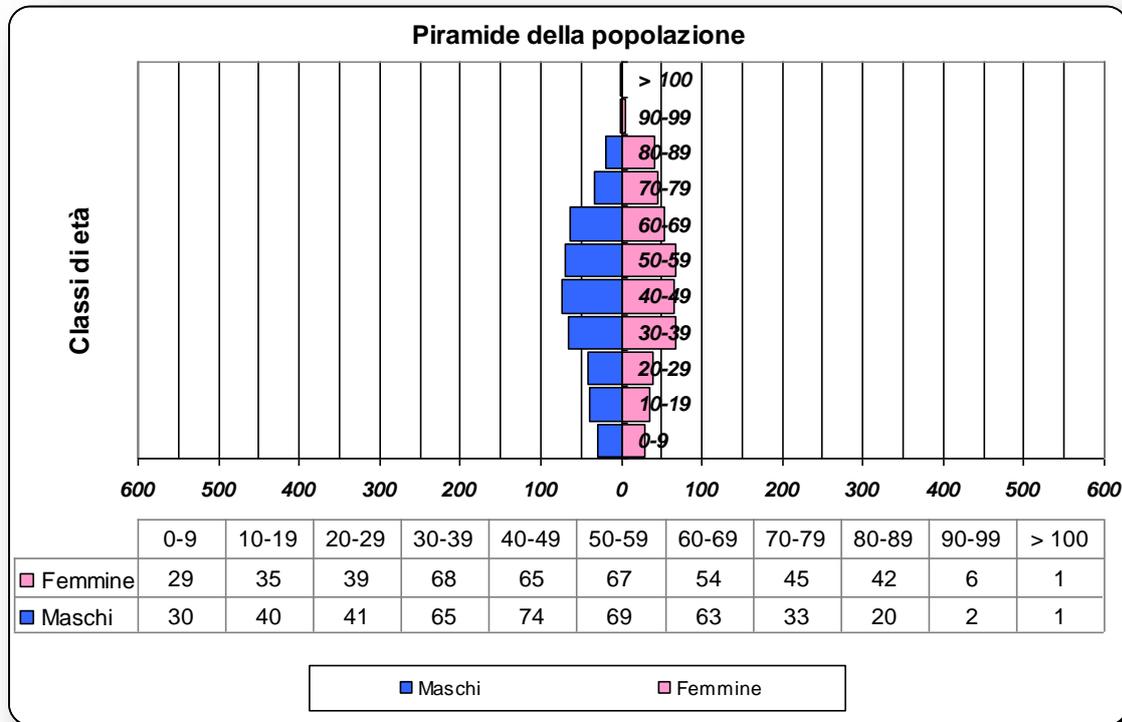


Figura 6 Popolazione residente a Casatisma a Gennaio 2011 (Fonte dati: Demo ISTAT)

1.2.3 La popolazione di Castelletto di Branduzzo

A Gennaio 2011, la popolazione residente a Castelletto di Branduzzo era di 1065 abitanti dei quali 549 maschi e 516 femmine; l'analisi statistica dei dati evidenzia che i residenti under 30 anni sono 272 pari a circa il 25,5% del totale mentre gli over 70 sono 167 unità che corrispondono al 15,7% della popolazione.

Per quanto riguarda la popolazione straniera, nello stesso periodo i residenti di origine non italiana era pari a 80 unità ripartiti in 41 maschi e 39 femmine. Dall'analisi statistica emerge che il 65% degli stranieri ha meno di 40 anni con maggiore presenza nella fascia d'età tra i 20 e 40 anni. In generale, i cittadini stranieri coprono poco meno del 3,6% dell'intera popolazione di Castelletto di Branduzzo.

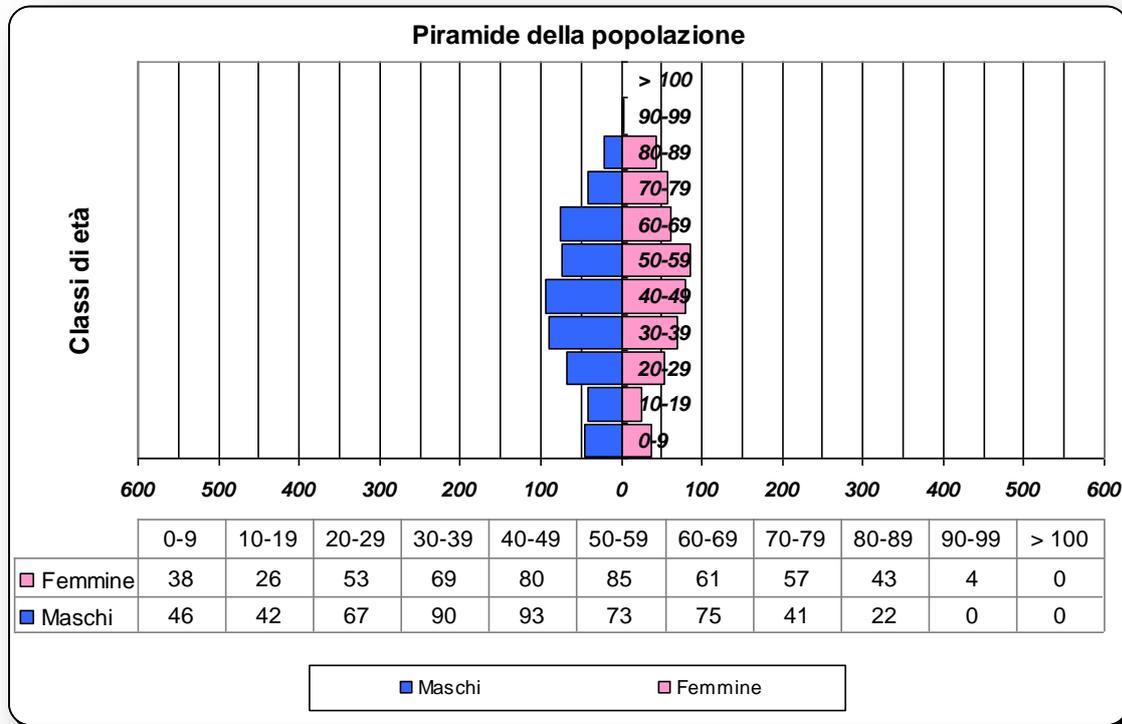


Figura 7 Popolazione residente a Castelletto di Branduzzo a Gennaio 2011 (Fonte dati: Demo ISTAT)

1.2.4 La popolazione di Robecco Pavese

A Gennaio 2011, la popolazione residente a Robecco Pavese era di 571 abitanti dei quali 286 maschi e 285 femmine; l'analisi statistica dei dati evidenzia che i residenti under 30 anni sono 110 pari a circa il 19,3% del totale mentre gli over 70 sono 112 unità che corrispondono al 19,6% della popolazione.

Per quanto riguarda la popolazione straniera, nello stesso periodo i residenti di origine non italiana era pari a 29 unità ripartiti in 16 maschi e 13 femmine. Dall'analisi statistica emerge che il 51,7% degli stranieri ha meno di 40 anni con maggiore presenza nella fascia d'età tra i 20 e 40 anni. In generale, i cittadini stranieri coprono poco meno del 1,3% dell'intera popolazione di Robecco Pavese.

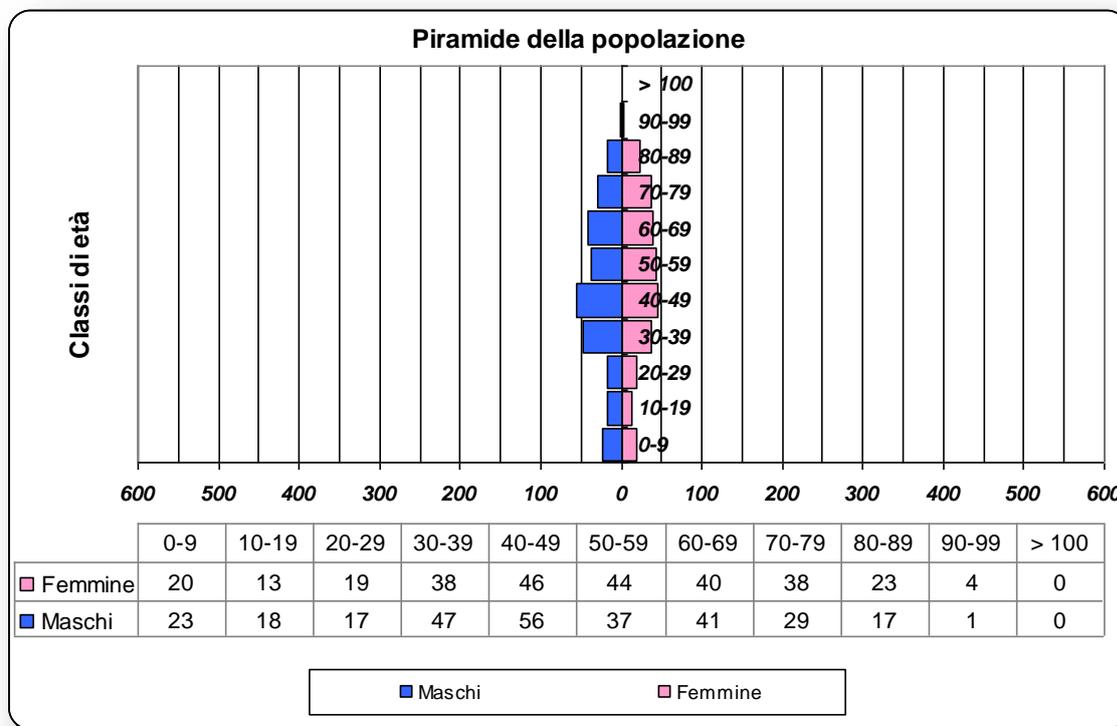


Figura 8 Popolazione residente a Robecco Pavese a Gennaio 2011 (Fonte dati: Demo ISTAT)

1.3 La viabilità e i trasporti

1.3.1 La rete stradale di Bastida Pancarana

Il territorio comunale di Bastida Pancarana, come si osserva dall'immagine aerea, è inserito all'interno di due strade provinciali che favoriscono i collegamenti con i comuni dell'Oltrepò Pavese e da una statale che consente il collegamento, tramite il ponte sul Po, con il territorio pavese.

Le strade provinciali che caratterizzano il sistema viabilistico di Bastida Pancarana sono:

- SP 95 Castelletto di Branduzzo-Bastida Pancarana;
- SP 12 Bressana Bottarone- confine provinciale (AL) per Castelnuovo;
- SP EX SS35 strada statale dei Giovi.



Figura 9 Rete stradale di interesse per il territorio di Bastida Pancarana (fonte <http://www.provincia.pv.it/>)

1.3.2 La rete stradale di Castelletto di Branduzzo

Il territorio comunale di Castelletto di Branduzzo è percorso dalla statale dei Giovi e da più strade provinciali che favoriscono i collegamenti con i comuni dell'Oltrepò Pavese e del basso pavese.

Le strade provinciali che caratterizzano il sistema viabilistico di Castelletto di Branduzzo sono:

- SP 1 S.S. 35 Bressana Bottarone-Salice Terme 1° tronco e 2° tronco della S.S. 10 (Km 11+525) fino a inizio Rivanazzano – S.S. 461 (Km 20+469) + traversa di Salice Terme (dal km 20+469 al km 22+770);
- SP 95 Castelletto di Branduzzo-Bastida Pancarana;
- SP 96 Castelletto di Branduzzo – Bressana Bottarone;
- SP 97 Castelletto di Branduzzo Verretto.

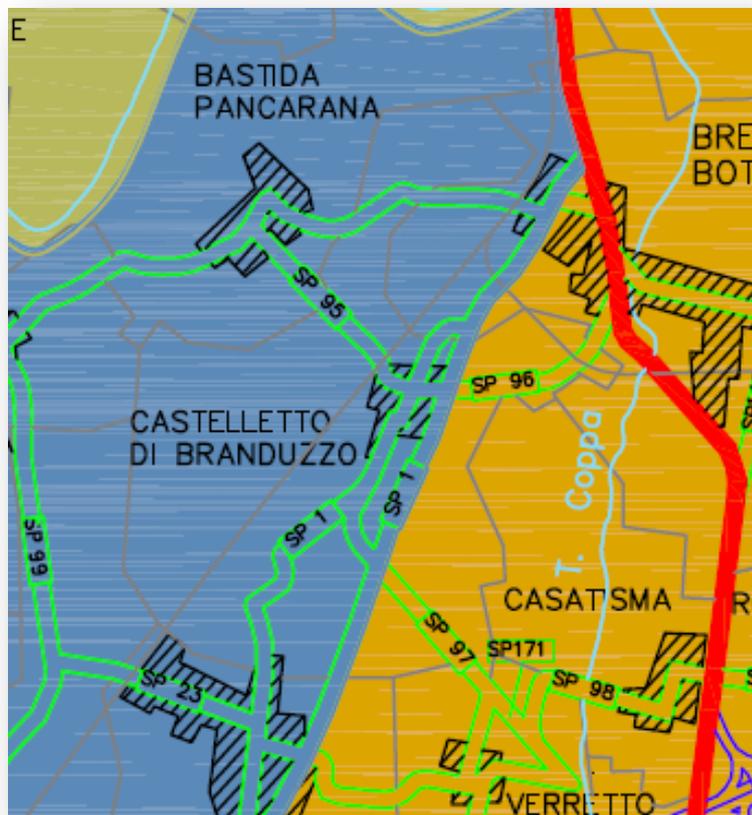


Figura 10 Rete stradale di interesse per il territorio di Castelletto di Branduzzo (fonte <http://www.provincia.pv.it/>)

1.3.3 La rete stradale di Casatisma



Figura 11 Rete stradale di interesse per il territorio di Casatisma (fonte <http://www.provincia.pv.it/>)

Il territorio comunale di Casatisma è inserito all'interno di due strade provinciali che favoriscono i collegamenti con i comuni dell'Oltrepò Pavese e del basso pavese e di una strada statale che separa il territorio di Casatisma da quello dell'adiacente comune Robecco Pavese.

Inoltre si ricorda che, a pochi km dal Comune in oggetto si trova il casello autostradale della A21 "Torino – Piacenza".



Piano di Emergenza Intercomunale Bastida Pancarana, Casatisma, Castelletto di Branduzzo, Robecco Pavese



Le strade provinciali che caratterizzano il sistema viabilistico di Casatisma sono:

- SP ExSS35 strada statale dei Giovi;
- SP 98 Verretto - Casatisma;
- SP 171 Diramazione C.na Dorna SP96 alla SP 98

1.3.4 La rete stradale di Robecco Pavese

Il territorio comunale di Robecco Pavese si colloca tra tre strade provinciali che consentono i collegamenti con i comuni dell'Oltrepò Pavese e del basso pavese e due strade statali.

Inoltre si ricorda che, a pochi km dal Comune in oggetto si trova il casello autostradale "Casatisma-Casteggio" della A21 "Torino – Piacenza".

Le strade provinciali che caratterizzano il sistema viabilistico di Casatisma sono:

- SP167 Robecco Pavese – S.S.10;
- SP15 Frazione Maccabruna – Robecco Pavese – S.S.35;
- SP112 Robecco Pavese – Bressana Bottarone;
- SP EX SS10 Padana inferiore che collega i comuni dell'Oltrepò Pavese lungo l'asse Stradella – Broni – Voghera parallelamente all'autostrada A21 "Torino-Piacenza";

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

1.3.5 Il trasporto pubblico su gomma

Il trasporto pubblico locale presente a Bastida Pancarana, Castelletto di Branduzzo, Casatisma e Robecco Pavese è gestito da ARFEA - Aziende Riunite Filovie e Autolinee (Viale Milite Ignoto, 26 15100 Alessandria Tel: 0131225810 Fax: 0131 226822), l'Ente competente territoriale è la Provincia di Pavia.

Comune	Codice linea	Tratta
Bastida Pancarana	linea 437	Voghera-Oriolo-Pizzale-Cervesina-Pavia
Castelletto di Branduzzo	linea 437	Voghera-Oriolo-Pizzale-Cervesina-Pavia
Castelletto di Branduzzo	linea 431	Voghera-Bressana Bottarone
Robecco Pavese	linea 401	Pavia-Casteggio-Zavattarello
Robecco Pavese	linea 384	Rea Po-Voghera
Casatisma	linea 401	Pavia-Casteggio-Zavattarello
Casatisma	linea 384	Rea Po-Voghera



1.3.6 La rete ferroviaria

Il territorio intercomunale non è attraversato e/o servito da linee ferroviarie; le stazioni più vicine sono quelle di:

- ↪ Bressana Bottarone: posta sulla linea Milano-Pavia-Voghera e punto di diramazione della linea Pavia-Stradella. Il servizio passeggeri è svolto in esclusiva da parte di Trenord, con l'eccezione del Regionale Veloce stagionale festivo 1731 con destinazione Sestri Levante svolto da Trenitalia;
- ↪ Lungavilla: anch'essa posta lungo la linea Milano-Pavia-Voghera;
- ↪ Casteggio: posta lungo la linea Alessandria-Piacenza.

Le principali destinazioni sono Voghera, Piacenza e Alessandria.

Tale rete ferroviaria è gestita da Trenitalia spa. Per orari ed informazioni: <http://www.trenitalia.com/>.

1.3.7 Il trasporto aereo

Sul territorio di Intercomunale in oggetto, 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 (Va) a circa 99 km , raggiungibile con l'autostrade A7 e A8;
- ↪ i"Forlanini" di Milano-Linate distante circa 68 km e raggiungibile percorrendo l'Autostrada A1, la tangenziale Est di Milano o in alternativa attraverso le strade provinciali;
- ↪ Orio al Serio (Bg) a circa 113, raggiungibile con l'autostrada A4.

Per quanto riguarda gli aeroporti, si segnala l'aeroporto di Rivanazzano che dista da Broni circa 19 km; tale infrastruttura pur non effettuando servizi di trasporto civile, è particolarmente strategica in quanto sede del Centro Polifunzionale di Emergenza della Protezione Civile della Provincia di Pavia.



Figura 13 Immagine aerea dell'aeroporto di Rivanzano

1.4 Il sistema ambientale

1.4.1 Inquadramento geologico e geomorfologico e sismico

Il territorio Intercomunale si trova inserito nel contesto geologico evolutivo della Pianura Padana, nell'area pianeggiante dell'Oltrepò Pavese e costituisce un unità fisiografica relativamente omogenea, impostata su depositi alluvionali pedecollinari accumulati dai corsi d'acqua provenienti dai rilievi appenninici e caratterizzata dalla presenza di paleo conoidi, saldate lateralmente tra loro e, dall'esistenza di un substrato marino poco profondo e tettonicamente deformato.

L'area oggetto del presente studio è situata, dal punto di vista geologico nell'ambito del sistema dei depositi medio-antichi del ripiano principale della pianura a sud del Po.

Si rimanda comunque alla specifica documentazione di piano dei PRG vigenti, per gli approfondimenti relativi alla natura geologica e geomorfologia del territorio intercomunale.

Per quanto concerne la componente sismica, i Comuni risultano inseriti nella ZONA 4 (le possibilità di danni sismici sono basse) in base alle Ordinanze PCM n. 3274 del 20/03/2003 e n. 3316 del 02/10/2003 e alla Delibera della Giunta Regionale n. 14964 del 07/11/2003 "Classificazione sismica dei Comuni della Regione Lombardia" (vedi figura 6).

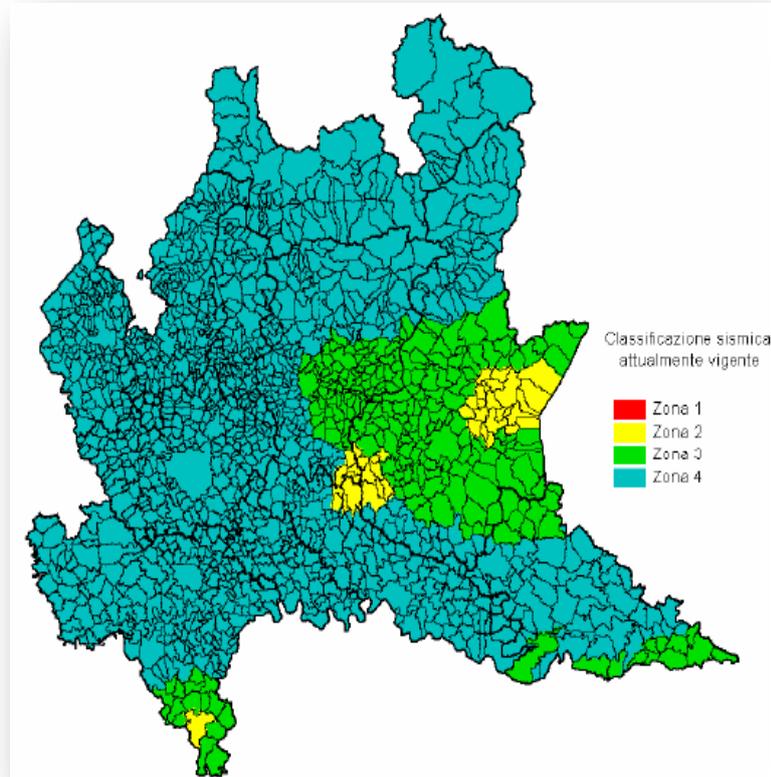


Figura 14 Classificazione sismica di comuni lombardi

1.4.2 Idrogeologia e reticolo idrografico

Dagli studi geologici a supporto degli strumenti di pianificazione comunale, risulta essere solo l'abitato di Bastida Pancarana a rischio idrogeologico di alluvione o esondazione dal fiume Po.

Il Po, che forma una grossa ansa proprio all'altezza di Bastida Pancarana, divide in due il territorio comunale, che si trova quindi in parte in Lomellina (area a nord del fiume) e in parte in Oltrepò (area a sud, dove sorge il nucleo abitato). Le due zone sono separate da un poderoso argine costruito a protezione della città alla fine del 1800, come evidenziato nella seguente figura:

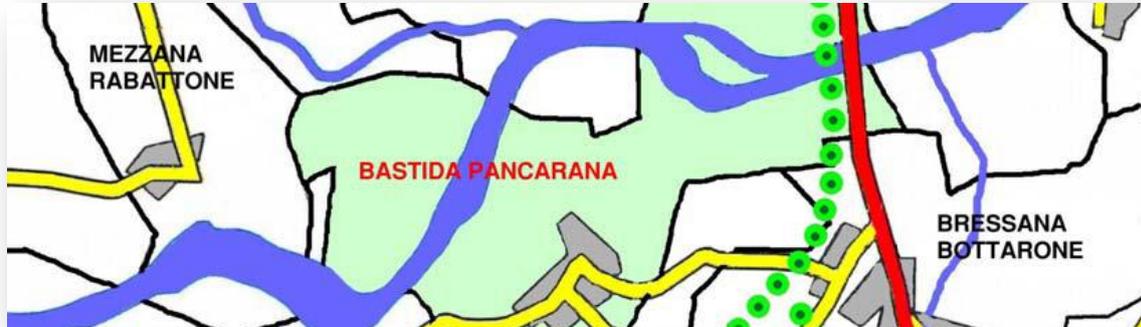


Figura 15 Bastida Pancarana attraversata dal fiume Po

Il fiume Po nasce a Crissolo, a Pian del Re, ai piedi del Monviso ad una altitudine di 2022m. La sua lunghezza è di oltre 650 km. Lungo il suo corso, il Po è alimentato da 141 affluenti. La portata massima registrata è di 12.800 m³/sec a Piacenza (novembre 1951). Il suo delta è di 380 chilometri quadrati e si dirama in cinque bocche: Po della Maestra, Po della Pila, Po di Tolle, Po della Gnocca, Po di Goro.

La mutevolezza del suo aspetto è stato il tratto saliente di questo fiume e del paesaggio che lo accompagna. Nel corso degli ultimi millenni si è radicalmente trasformato per l'azione di molteplici fattori. I confini tra l'emerso ed il sommerso si sono mutati ed il territorio è stato letteralmente costruito assumendo una relativa stabilità. Il bacino del fiume Po è il bacino idrografico più grande d'Italia. La sua superficie si estende per oltre 71.000 chilometri quadrati, interessando 3.200 comuni, sei regioni: Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Liguria, Emilia Romagna, e la Provincia Autonoma di Trento.



Piano di Emergenza Intercomunale Bastida Pancarana, Casatisma, Castelletto di Branduzzo, Robecco Pavese

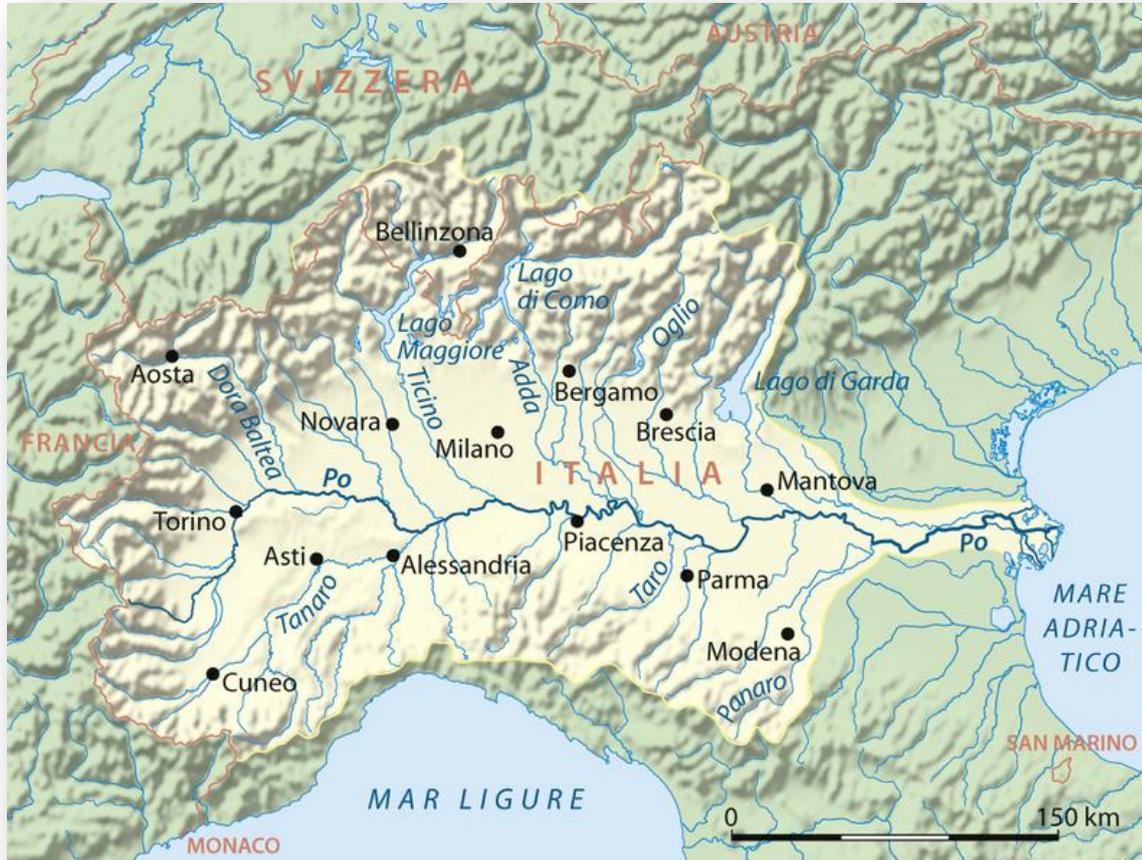


Figura 16 Percorso del Fiume Po attraverso la Pianura Padana

1.4.2.1 I corsi d'acqua nei territori comunali

Il territorio di Castelletto di Branduzzo è solcata principalmente da due corsi d'acqua:

- Torrente Luria: sito lungo il limite comunale Ovest del Comune, con alveo pensile rispetto al piano campagna circostante. Si tratta di un corso d'acqua completamente artificializzato, il cui flusso può essere regolato a monte da un sistema di chiuse ed il cui alveo risulta completamente arginato. Tale torrente è affluente di destra del Fiume Po. Il bacino idrografico si configura in una porzione di pianura che dal Po, in riva destra, si estende fino a comprendere la zona collinare che costituisce la prima emergenza del sistema preappenninico dell'Oltrepò dalla piana alluvionale padana.

Tale torrente ha un bacino tributario esteso per circa 31 km² nei territori dei Comuni di: Codevilla, Torrazza Coste, Voghera, Pizzale, Castelletto di Branduzzo, e Bastida Pancarana.



Piano di Emergenza Intercomunale Bastida Pancarana, Casatima, Castelletto di Branduzzo, Robecco Pavese



- Roggia Torbida: situata nella parte centrale del territorio comunale e costituita da un canale artificiale con funzione di scolo delle acque meteoriche in eccesso dei relativi bacini.

Il territorio comunale di Casatima è attraversato da sud a nord dal torrente Coppa, per una lunghezza di circa 2,5 km. Il bacino di tale torrente è delimitato a ovest e sud dal bacino del torrente Staffora, a sud-est dal bacino del torrente Tidone, a est dal bacino del torrente Scuropasso.

Il Coppa nasce alla confluenza dei due rami di testata, torrenti Ghiaia-Coppa e Ghiaia di Montalto, nei pressi di Borgo Priolo. Questi ultimi hanno origine nella zona collinare dell'Appennino a quote comprese tra i 400 e i 500 m s.l.m. L'affluente principale del Coppa è il torrente Schizzola e confluisce in sinistra all'altezza dell'abitato di Rivazza. Altro corso d'acqua significativo è il Fosso la Cerca, che identifica il confine orientale di Casatima per circa 2,4 km.

Dalla documentazione di piano del PRG vigente in Robecco Pavese sono stati individuati due corsi d'acqua principali: il Rile Verzate e il Rile San Zeno.

1.4.2.2 Il reticolo idrografico minore

Il territorio di Bastida Pancarana e Castelletto di Branduzzo comprendono come reticolo idrico minore la Roggia Chiara e il Rio Brignolo.

La Roggia Chiara che scorre a sud del centro abitato di Bastida raccoglie le acque di scolo di tutti i fondi agricoli e convoglia le sue acque sino ad immettersi nel Fiume Po dopo avere attraversato l'argine maestro grazie alla chiavica Croce Due.

Lungo il percorso della roggia, a sud del cimitero, è presente una chiavica dotata di chiusa metallica per la regolazione del livello idrometrico durante gli episodi di piena del Fiume Po.

Il Rio Brignolo prende origine dal Rio Luria nel territorio comunale di Lungavilla e sfocia nella Roggia Chiara nei pressi dello stabilimento della VIP dopo avere attraversato il comune di Bastida Pancarana per un piccolo tratto nella zona sud parallelamente al confine con il comune di Castelletto di Branduzzo .

I corsi d'acqua appartenenti al reticolo minore del Comune di Bastida Pancarana (Roggia Chiara - Rio Brignolo) sono vincolati su entrambe le sponde mediante una fascia di tutela (per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geologica allegata al PRG vigente di Bastida Pancarana).

Il Fosso La Cerca invece, fa parte del reticolo minore del Comune di Casatima, ed è un ex reticolo principale.



1.5 Inquadramento meteo-climatico¹

1.5.1 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 giornalieri <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.

¹ 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.



Piano di Emergenza Intercomunale Bastida Pancarana, Casatisma, Castelletto di Branduzzo, Robecco Pavese



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.

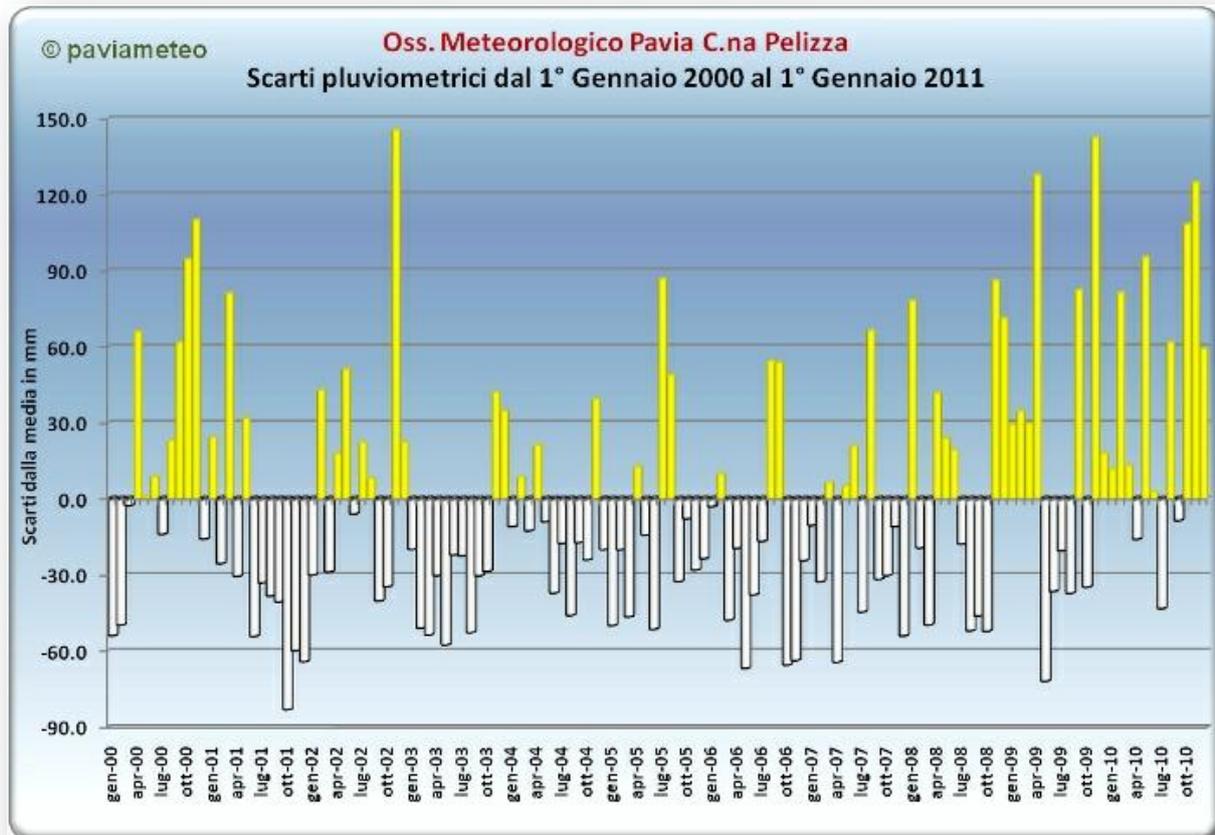


Figura 17 Scarti pluviometrici mensili rispetto alla media. Fonte: www.paviameteo.it

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.

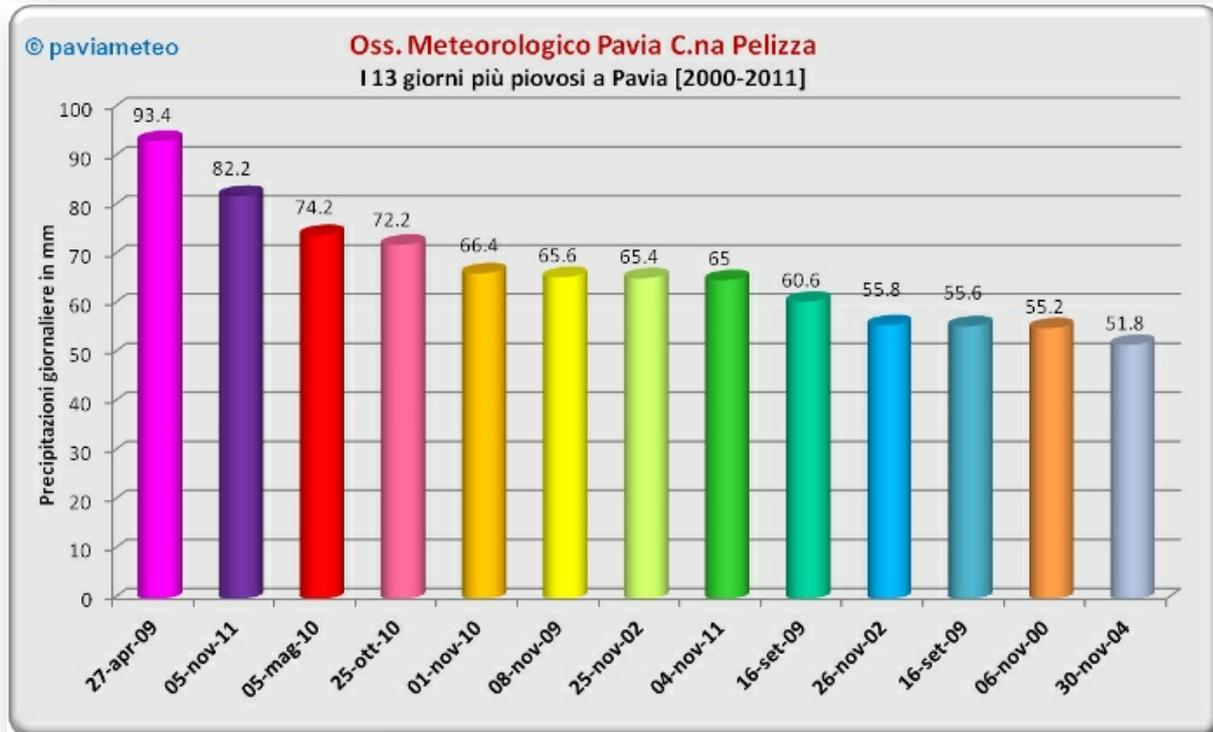


Figura 18 Cumulate giornaliere significative registrate dal gennaio 2000. Fonte: www.paviameteo.it

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.

1.5.1.1 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

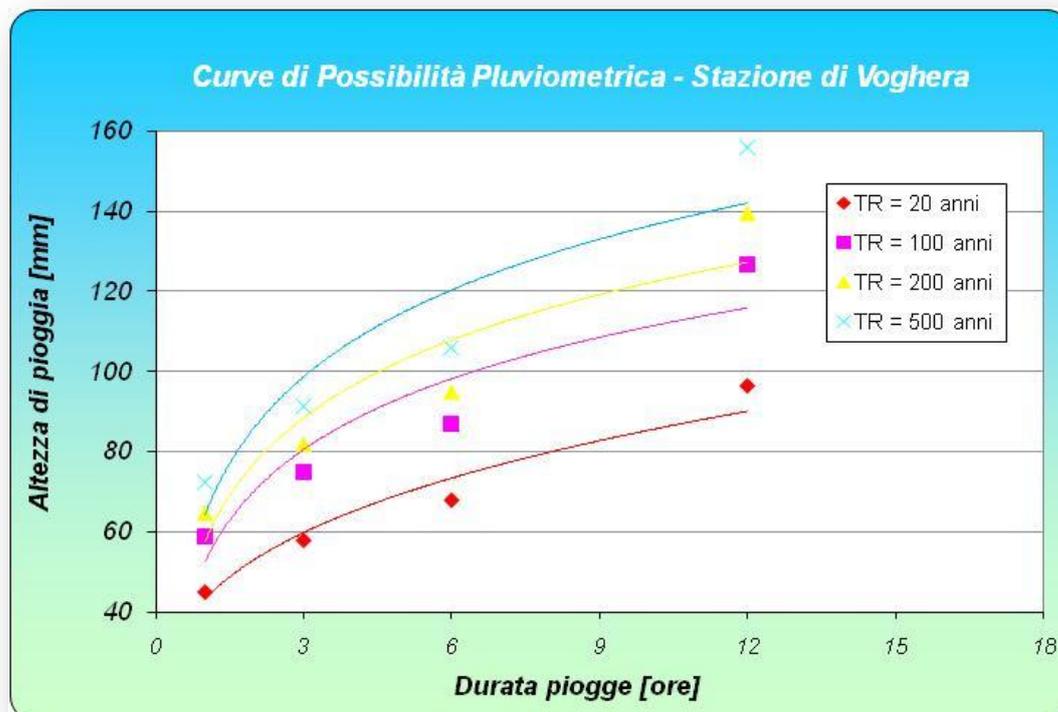


Figura 19 Curve di Possibilità Pluviometrica - Pluviometro di Voghera



1.5.2 La temperatura²

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 20 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".

² Fonte http://www.paviameteo.it/index.php?option=com_content&view=article&id=483&Itemid=188

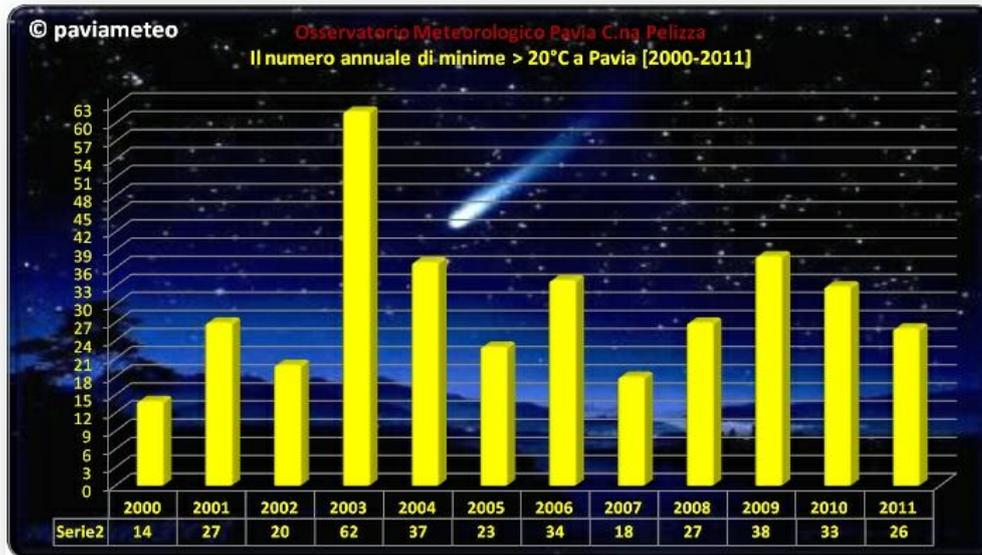


Figura 21 Andamento annuale delle giornate con T minima maggiore di 20 gradi

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.

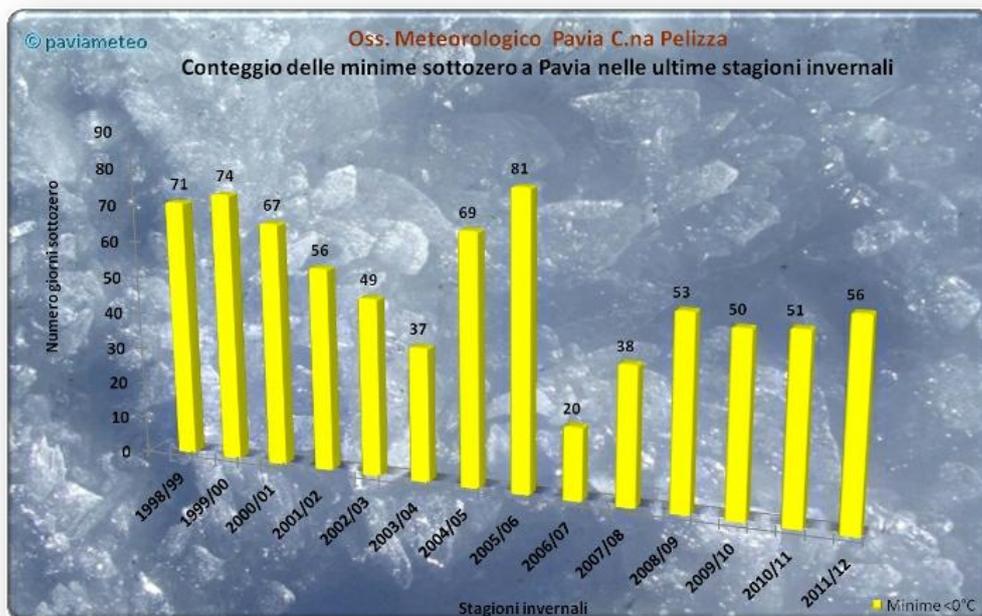


Figura 22 Conteggio di T minime sottozero



1.5.3 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 23 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.

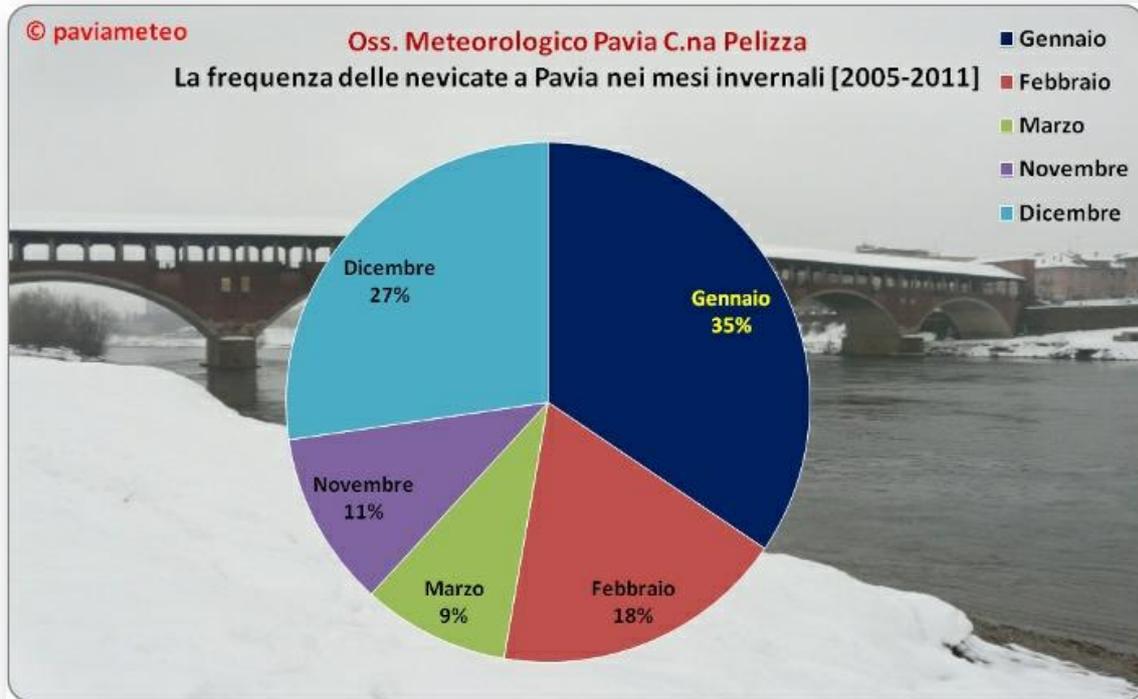


Figura 24 Frequenza delle nevicate nei mesi invernali a Pavia

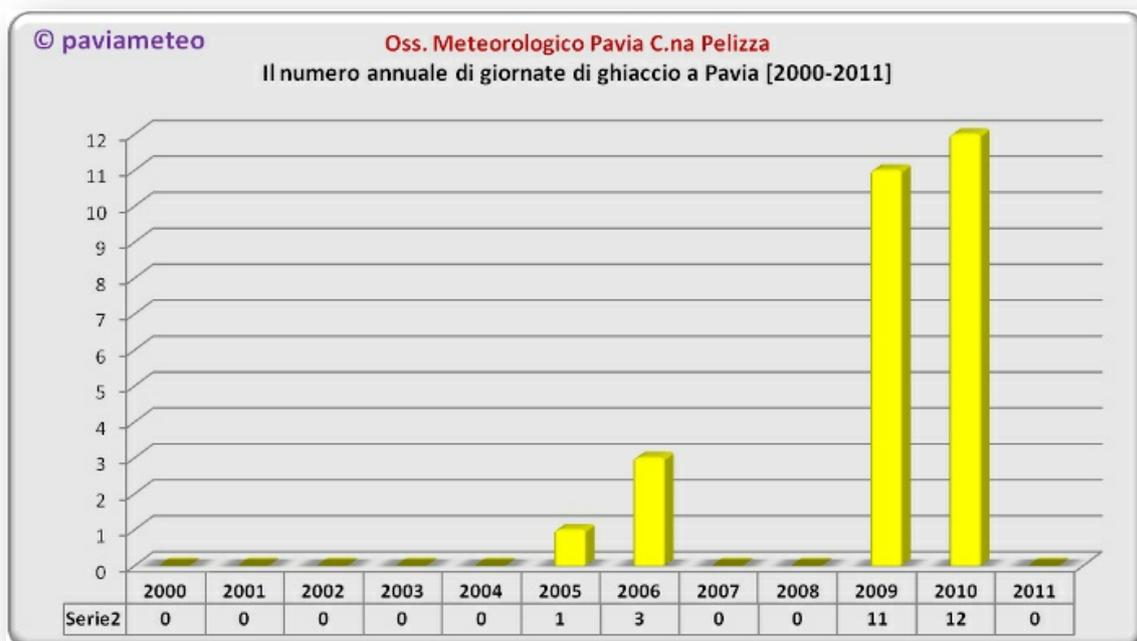


Figura 25 Numero annuale di giornate di ghiaccio nel decennio 2000-2011