

# Città di Casale Monferrato

Piano comunale di Protezione Civile

Analisi territoriale

Rev.00 - 2021



INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO .....	5
1 - DATI RELATIVI ALLA SFERA ANTROPICA.....	5
1.1 - INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO .....	5
1.2 - INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO .....	5
1.3 - RETI DELLE INFRASTRUTTURE E DEI SERVIZI ESSENZIALI.....	8
1.3.1 - RETE STRADALE PRINCIPALE .....	8
1.3.2 - RETE FERROVIARIA.....	9
1.3.3 - AEROPORTO.....	10
1.3.4 - TRASPORTO PUBBLICO LOCALE.....	12
1.3.5 - RETI TECNOLOGICHE .....	12
2 - DATI RELATIVI ALLA SFERA FISICO-AMBIENTALE .....	14
2.1 - DATI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI .....	14
2.2 - DATI METEOROLOGICI.....	24
2.2.1 - DATI PLUVIOMETRICI .....	26
2.2.2 - DATI IDROMETRICI .....	29
2.2.3 - DATI TERMOMETRICI.....	31
2.2.4 - VENTO .....	32



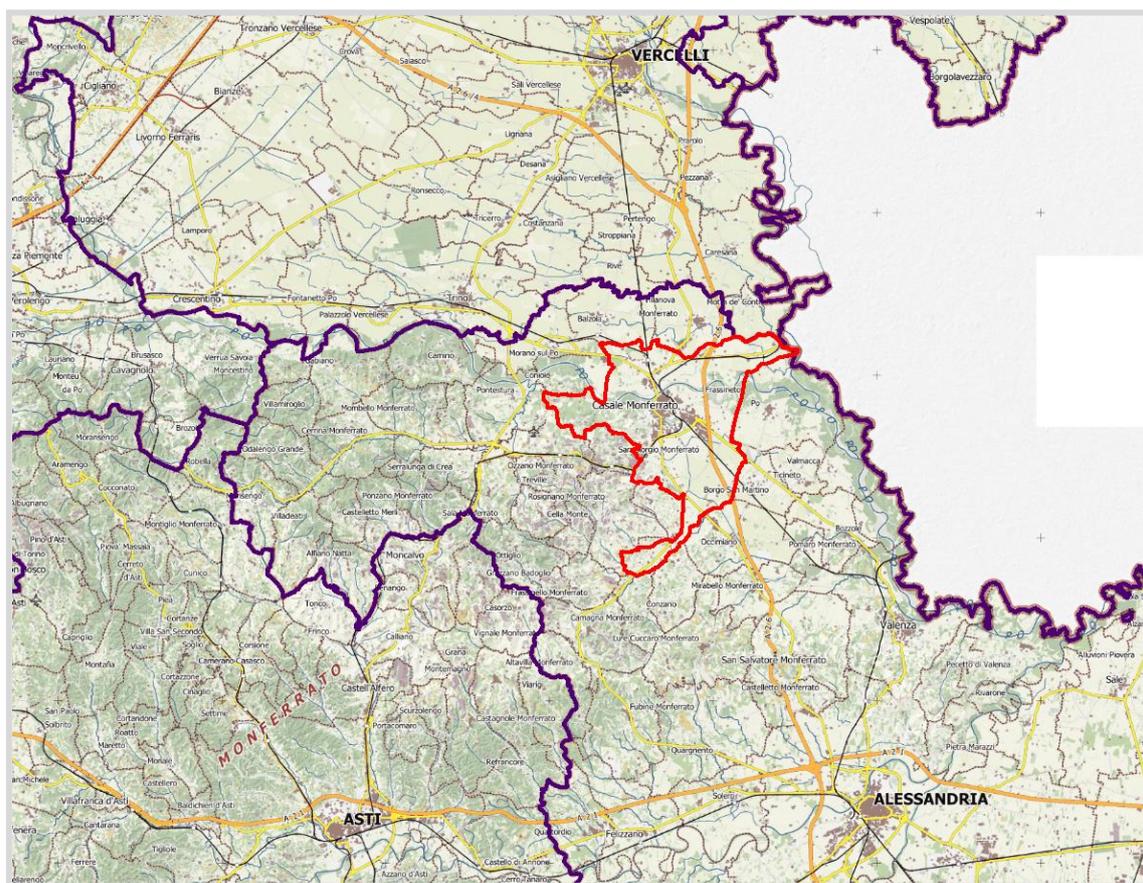
## Inquadramento del territorio

## 1 - Dati relativi alla sfera antropica

## 1.1 - INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO

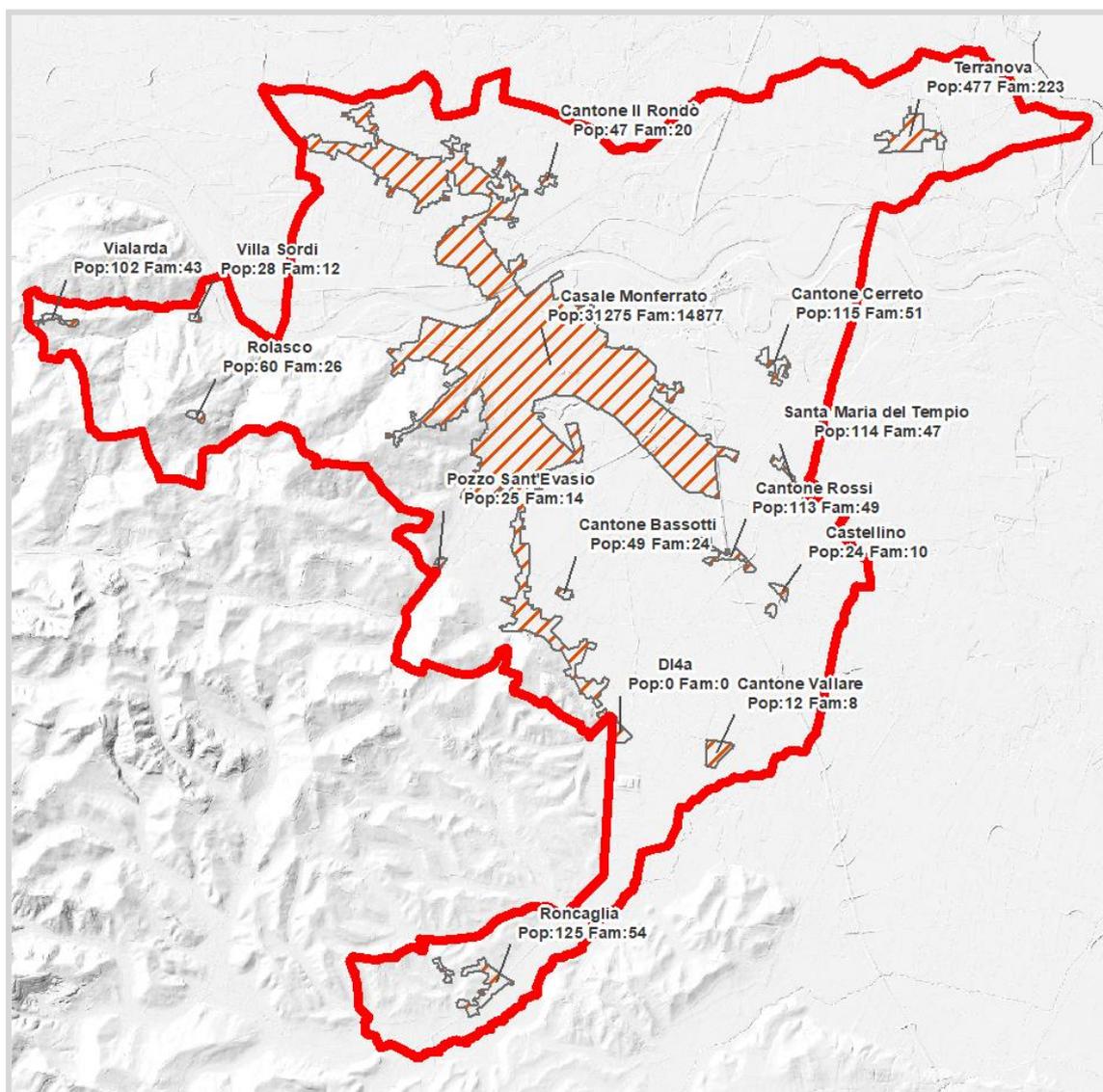
Il comune di Casale Monferrato, situato in Provincia di Alessandria, è confinante a nord con i comuni di Villanova M.to, Balzola e Coniolo, ad est con i Comuni di Frassineto Po, Borgo San Martino e la Provincia di Pavia, a sud con i Comuni di Occimiano, Conzano, Camagna, Rosignano M.to e Terruggia ed ad Ovest con i Comuni di San Giorgio M.to, Ozzano M.to e Pontestura.

Provincia	ALESSANDRIA (AL)		
Popolazione	33.213 ABITANTI (01/01/2021 - ISTAT)		
Superficie	86,21 KM <sup>2</sup>		
Densità	385,26 AB./KM <sup>2</sup>		
Codice Istat	006039	Prefisso	0142
Codice catastale	B885	CAP	15033



Inquadramento territoriale

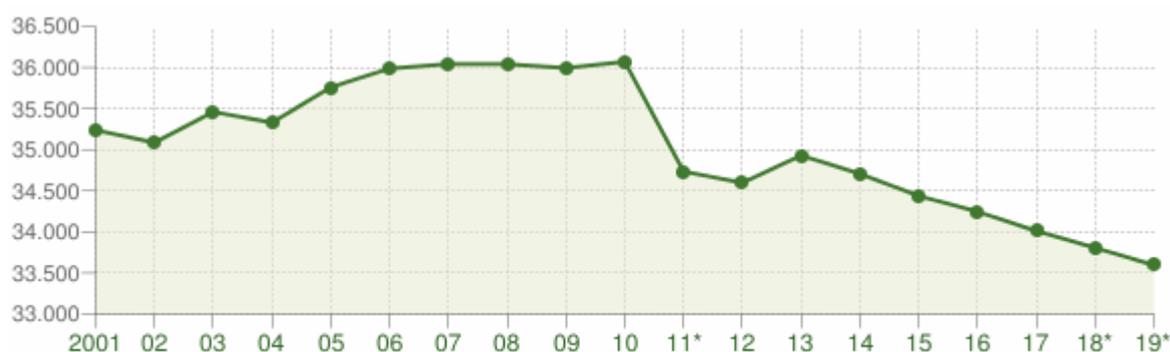
## 1.2 - INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO





Popolazione residente ai censimenti

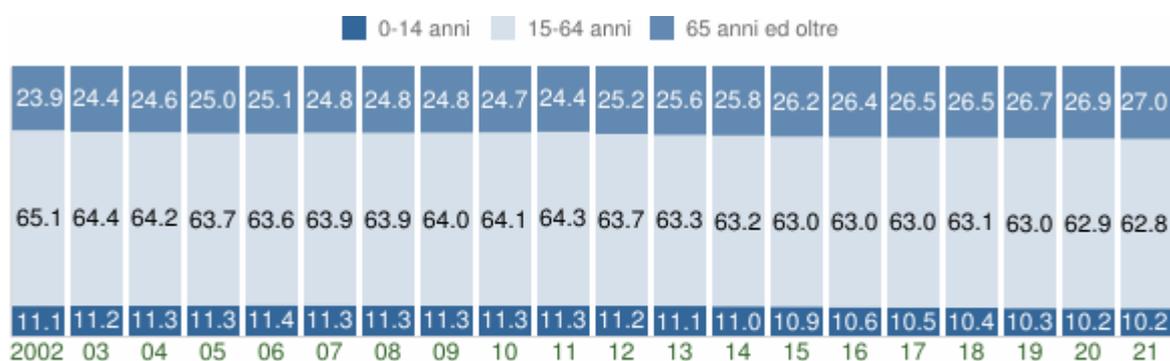
COMUNE DI CASALE MONFERRATO (AL) - Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI CASALE MONFERRATO (AL) - Dati ISTAT al 31 dicembre - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(\*) post-censimento



Struttura per età della popolazione (valori %)

COMUNE DI CASALE MONFERRATO (AL) - Dati ISTAT al 1° gennaio - Elaborazione TUTTITALIA.IT

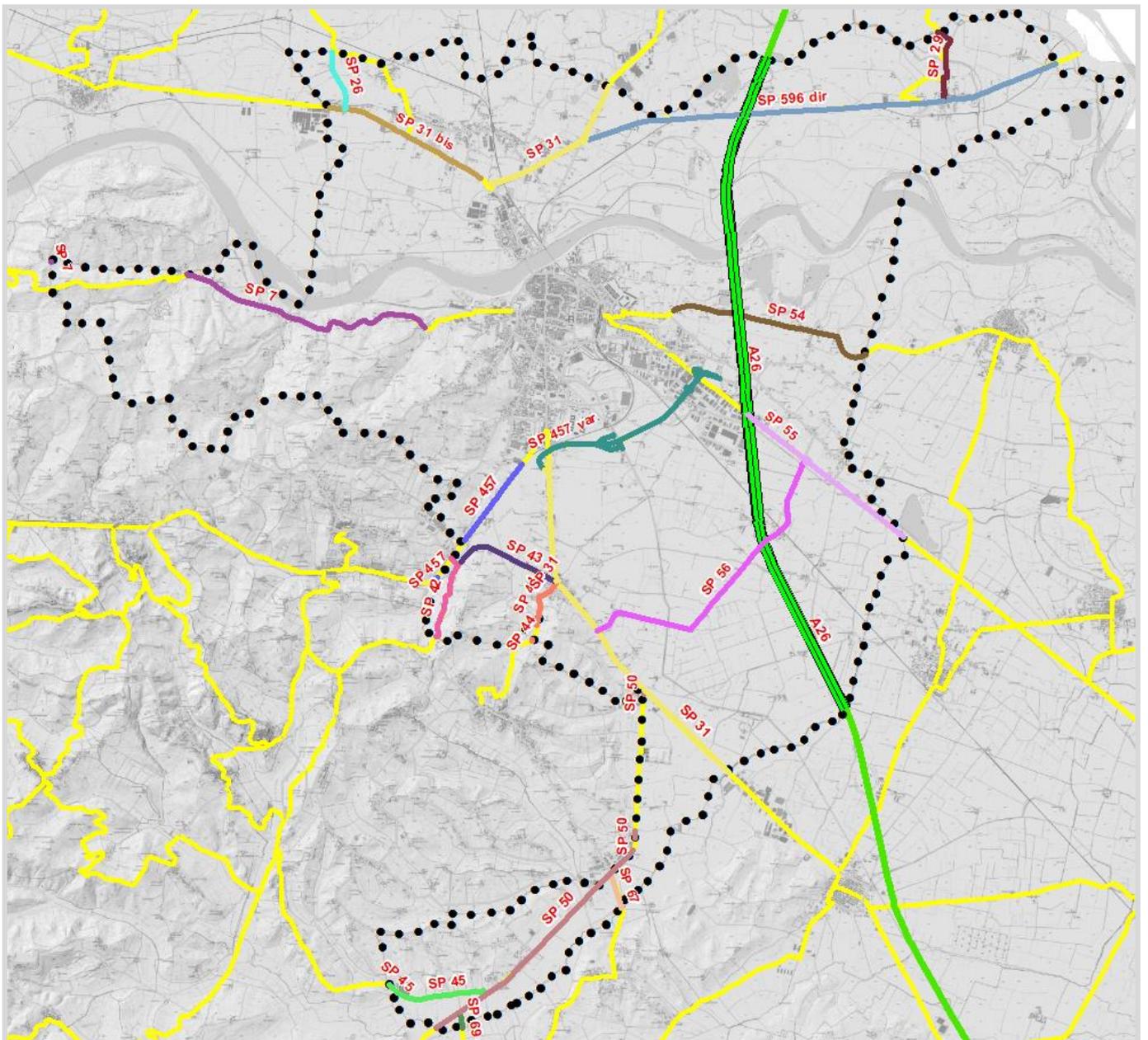
## 1.3 - RETI DELLE INFRASTRUTTURE E DEI SERVIZI ESSENZIALI

### 1.3.1 - Rete stradale principale

Il territorio comunale è attraversato dall'autostrada A26 Genova - Gravellona Toce e da una rete di strade provinciali di collegamento con andamento "casalecentrico".

Sono presenti due caselli autostradali:

- Casale Monferrato Sud a sud del Po;
- Casale Monferrato Nord a nord del Po.



Viabilità principale

### 1.3.2 - Rete ferroviaria

La zona ha come collegamento ferroviario la stazione di Casale Monferrato che si trova sulla linea “Chivasso-Alessandria” gestita da Rete Ferroviaria Italiana e classificata come Complementare e sulle linee “Vercelli-Casale” e “Mortara-Asti” ad oggi prive di traffico.

Il servizio passeggeri è costituito da treni regionali svolti da Trenitalia nell’ambito del contratto di servizio stipulato con la Regione Piemonte.

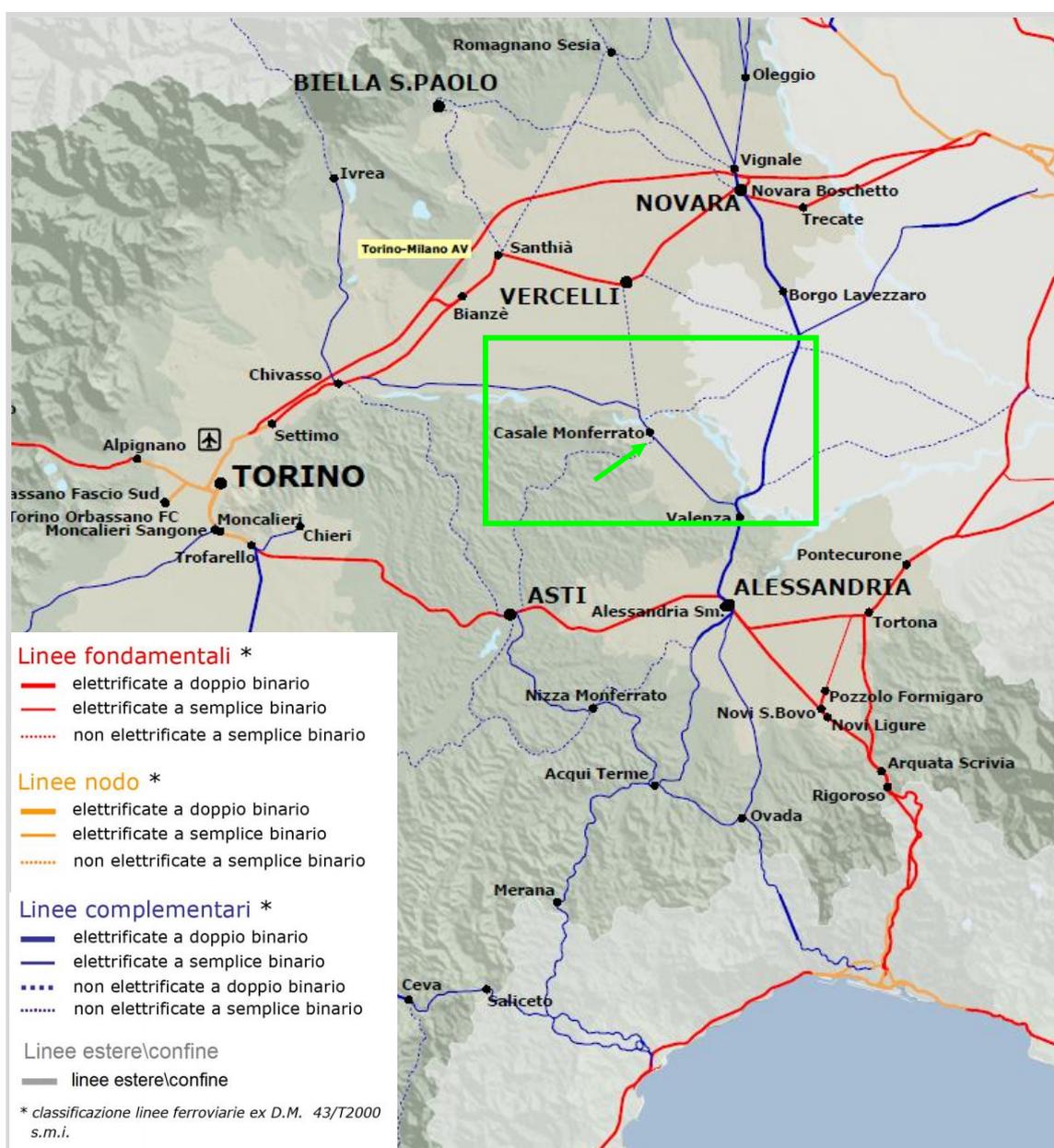
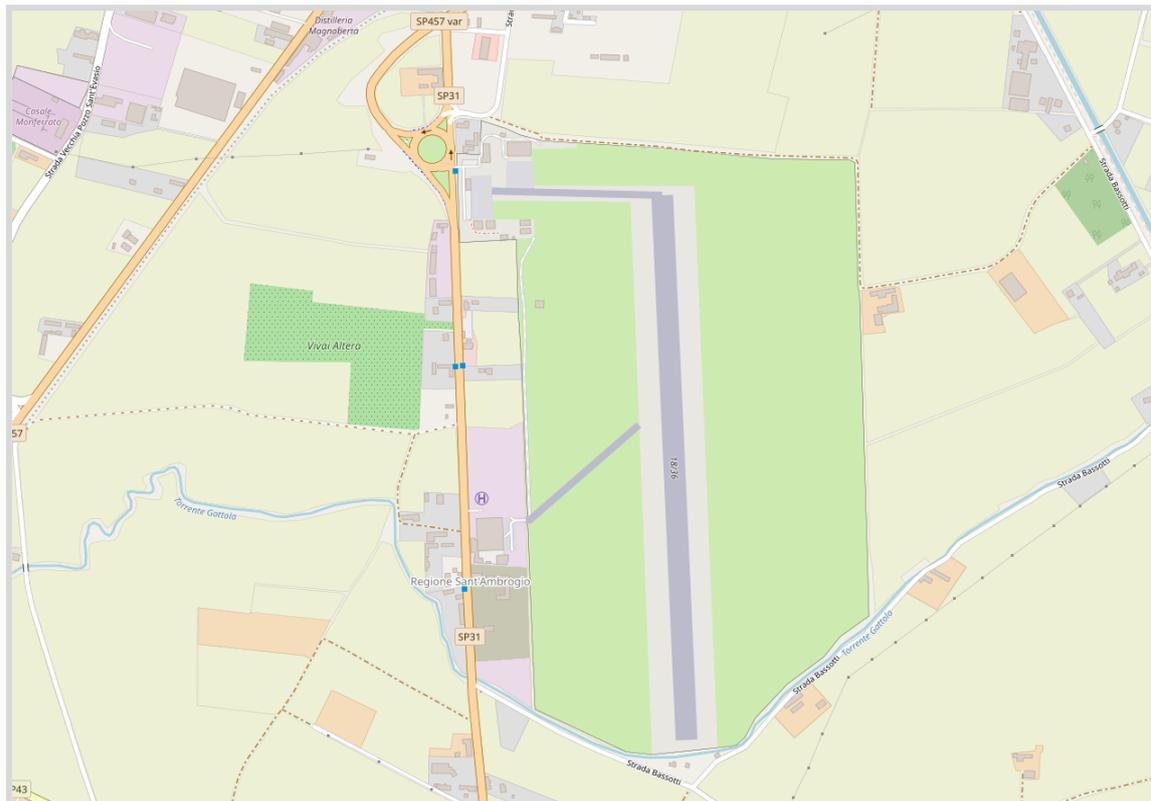


Immagine modificata tratta dal sito della RFI [www.rfi.it](http://www.rfi.it)

### 1.3.3 - Aeroporto

Sul territorio comunale è presente un aeroporto privato.



Si riportano nella tabella seguente, tratta dal Piano Provinciale di Coordinamento di Protezione Civile della Provincia di Alessandria, le principali caratteristiche:

2 DATI AMMINISTRATIVI E GEOGRAFICI DELL'AEROPORTO	
1	<b>Coordinate ARP</b> 45°06'40"N 008°27'22"E *
2	<b>Direzione e distanza dalla città</b> 1,35 NM S Casale Monferrato
3	<b>Elevazione/Temperatura di riferimento</b> 377 FT / NIL
4	<b>Variazione magnetica/Variazione annuale</b> 1° E (2005.0) / 6'E
5	<b>Autorità amministrativa aeroportuale</b> ENAC - DA Torino 10072 - Caselle Torinese (TO) tel +39 011 5678407/5678413 fax +39 011 4704320 e-mail: aero.torino@enac.gov.it  <b>Esercente</b> Aeroclub Casale Monferrato Tel e fax +39 0142 452556 <b>Autorità ATS</b> NIL
6	<b>Tipo di traffico consentito (IFR/VFR)</b> VFR
7	<b>Note</b> 1) AD aperto solo per attività Aeroclub a causa della limitata disponibilità del servizio antincendio. Vedi anche Tabella 20.6

12   CARATTERISTICHE FISICHE DELLE PISTE				RUNWAY PHYSICAL CHARACTERISTICS	
Designazione NR RWY Designation	QFU	Dimensioni RWY Dimension of RWY (M)	Resistenza e superficie di RWY Strength and surface of RWY	Coordinate THR THR coordinates	THR ELEV, MAX TDZ ELEV della RWY per APCH di precisione THR ELEV, MAX TDZ ELEV of precision APCH RWY
1	2	3	4	5	6
18	NIL	880 x 23	NIL Terra Sod	NIL	NIL / NIL
36	NIL	880 x 23	NIL Terra Sod	NIL	NIL / NIL

Designazione NR RWY Designation	Pendenza di RWY-SWY Slope	Dimensioni SWY SWY dimension (M)	Dimensioni CWY CWY dimension (M)	Dimensioni strip strip dimension (M)	Dimensioni RESA RESA dimension (M)
1	7	8	9	10	11
18	NIL	NIL	30 x 60	940 x 60	90 x 60
36	NIL	NIL	30 x 60	940 x 60	90 x 60

Designazione NR RWY Designation	OFZ Obstacle free zone (OFZ)	Note Remarks
1	12	13
18	NIL	1) Decollo/take-off per RWY 18: area di 90x23 M posizionata prima della testata RWY 18, utilizzabile solo per decolli a discrezione del pilota/area of 90x23 M located before RWY head 18 AVBL for take-off only, on pilot's discretion
36	NIL	1) Decollo/take-off per RWY 36: area di 90x23 M posizionata prima della testata RWY 36, utilizzabile solo per decolli a discrezione del pilota/area of 90x23 M located before RWY head 36 AVBL for take-off only, on pilot's discretion

13   DISTANZE DICHIARATE		DECLARED DISTANCES		
Designazione RWY RWY designator	TORA (M)	TODA (M)	ASDA (M)	LDA (M)
1	2	3	4	5
18	880	910	880	880
36	880	910	880	880

Secondo l'art 694 del codice della navigazione (approvato con R.D. 30 marzo 1942, n. 327 e s.m.i.), la realizzazione e l'ampliamento da parte dei privati, sul suolo di proprietà privata, di aeroporti e di altri impianti aeronautici, sono autorizzati dall'ENAC, ferme restando le attribuzioni degli enti locali e fatti salvi gli effetti derivanti dall'applicazione delle leggi speciali e delle convenzioni vigenti.

Inoltre, secondo l'art. 700 del codice della navigazione, salvo in caso di necessità, per l'uso degli aerodromi privati non aperti al traffico civile è richiesto il consenso del gestore dell'aeroporto.

L'utilizzo dell'aeroporto di Casale Monferrato ai fini di protezione civile è continuo, in quanto base di atterraggio per i velivoli del 118 per i trasporti sanitari all'ospedale Santo Spirito. In concomitanza con l'adozione del nuovo statuto tipo degli Aero club federati all'Aero Club d'Italia, dal 2005 l'Aero Club Casalese aderisce al **Coordinamento delle Associazioni di Volontariato di Protezione Civile "Basso Monferrato"** quale gestore della logistica aeroportuale e con ruolo di sorveglianza e controllo del territorio con velivoli ad ala fissa ed ala rotante.

### 1.3.4 - Trasporto pubblico locale

Il trasporto pubblico locale si suddivide in:

- trasporto urbano
- trasporto extraurbano

Il Servizio di Trasporto Urbano nel Comune di Casale Monferrato è gestito dalla Azienda Multiservizi Casalese A.M.C.

Il Servizio Trasporto Urbano (*fonte: sito web AMC - trasporti*) collega la città di Casale Monferrato con le frazioni di Terranova, Santa Maria del Tempio, Casale Popolo, Vialarda, San Germano, Roncaglia, Rolasco.

Di seguito sono riportati i dati principali del servizio:

- Lunghezza rete km 176
- Linee esercitate n. 9
- n. 12 autobus urbani
- n. 2 Scuolabus (di proprietà del Comune di Casale Monferrato)
- personale adibito alla guida e deposito n.12
- Tecnici officina n. 2

Le società che gestiscono invece il trasporto extraurbano sono (*fonte: sito web Comune di Casale M.to - sezione trasporti*):

- ARFEA
- MAESTRI
- GTT
- AUTOTICINO di S.T.A.C. srl

### 1.3.5 - Reti tecnologiche

#### ACQUEDOTTO

Il sistema idrico del comune di Casale Monferrato è gestito dalla A.M.C. S.p.A e per la parte del territorio comunale limitata costituita da parte di Salita S.Anna fino al confine di San Giorgio Monferrato dall'Acquedotto del Monferrato.

Nella zona del Casalese, nelle vicinanze del fiume Po, è presente una falda protetta ricca di acqua. L'acqua di questa falda viene captata ad una profondità superiore ai 150 m in due campi pozzi:

- il campo pozzi di **Frassineto Po**, dotato di 7 pozzi, dal quale si può emungere una portata massima pari a 250 l/s;
- il campo pozzi di **Terranova**, dotato di 3 pozzi, dal quale si può emungere una portata massima pari a 100 - 150 l/s ed ulteriori 3 nuovi pozzi in attesa di completare l'iter di autorizzazione.

L'acqua captata dal campo pozzi di Frassineto viene trattata nell'impianto di Piardarossa, a valle del quale vi è un serbatoio, mentre, quella emunta dal campo pozzi di Terranova viene trattata e immediatamente distribuita in rete.

I serbatoi accumulano l'acqua durante le ore di minor consumo (quelle notturne) restituendola alla rete di distribuzione quando c'è maggior richiesta.

A valle dell'impianto di trattamento di Piardarossa è presente un serbatoio interrato con capacità di circa 5.000 mc.

Nella parte più alta della città di Casale, in Via Salita S. Anna, sono presenti altri due serbatoi che complessivamente hanno una capacità di circa 1.500 mc. In prossimità di questi ultimi all'inizio del 2011 è entrato in funzione un nuovo serbatoio con una capacità di circa 4.000 mc.

Dal serbatoio di accumulo posto in Salita S. Anna, dall'impianto di Piardarossa e dall'impianto di Terranova parte la distribuzione dell'acqua nella rete cittadina. Le tubazioni principali (adduttrici) che si diramano da tali punti sono di diametro variabile tra DN 250 e DN 500 mm. La lunghezza totale delle adduttrici è di circa 68 km.

La rete di distribuzione è costituita da tubazioni di diametro variabile tra DN 60 e DN 250 con una lunghezza complessiva di circa 326 km.

#### **FOGNATURA**

Il sistema fognario e di trattamento dei reflui del comune di Casale Monferrato sono gestiti dalla A.M.C. S.p.A:

- la lunghezza complessiva della fognatura è pari a circa 258 km;
- le condotte di grosso diametro sono costruite in CLS, mentre per le canalizzazioni secondarie è impiegato il PVC;
- l'impianto di depurazione è locale in Strada Frassineto.

#### **ELETTRODOTTI**

Sul territorio comunale sono presenti due elettrodotti di tensione pari a 220.00 V ed uno di tensione pari a 380.000 V.

#### **GASDOTTI**

Il territorio è attraversato per tutta la sua lunghezza (da est a ovest) da un metanodotto della SNAM Rete Gas. La condotta, di seconda specie, fa parte della rete di distribuzione regionale.

Nella porzione di territorio vicino al confine regionale il metanodotto interseca l'oleodotto della PRAOIL e la SP. 596 DIR.

#### **OLEODOTTI**

In base a quanto riportato sul Programma Provinciale di protezione Civile della Provincia di Alessandria, il territorio comunale è attraversato nella parte nord-est da due oleodotti gestiti dalla Società PRAOIL S.p.a. L'oleodotto trasporta prodotti petroliferi liquidi greggi e raffinati.

I due oleodotti sono:

- Ferrera Sannazzaro - Chivasso (si tratta di due oleodotti che corrono paralleli);
- Ferrera Sannazzaro - Volpiano.

## 2 - Dati relativi alla sfera fisico-ambientale

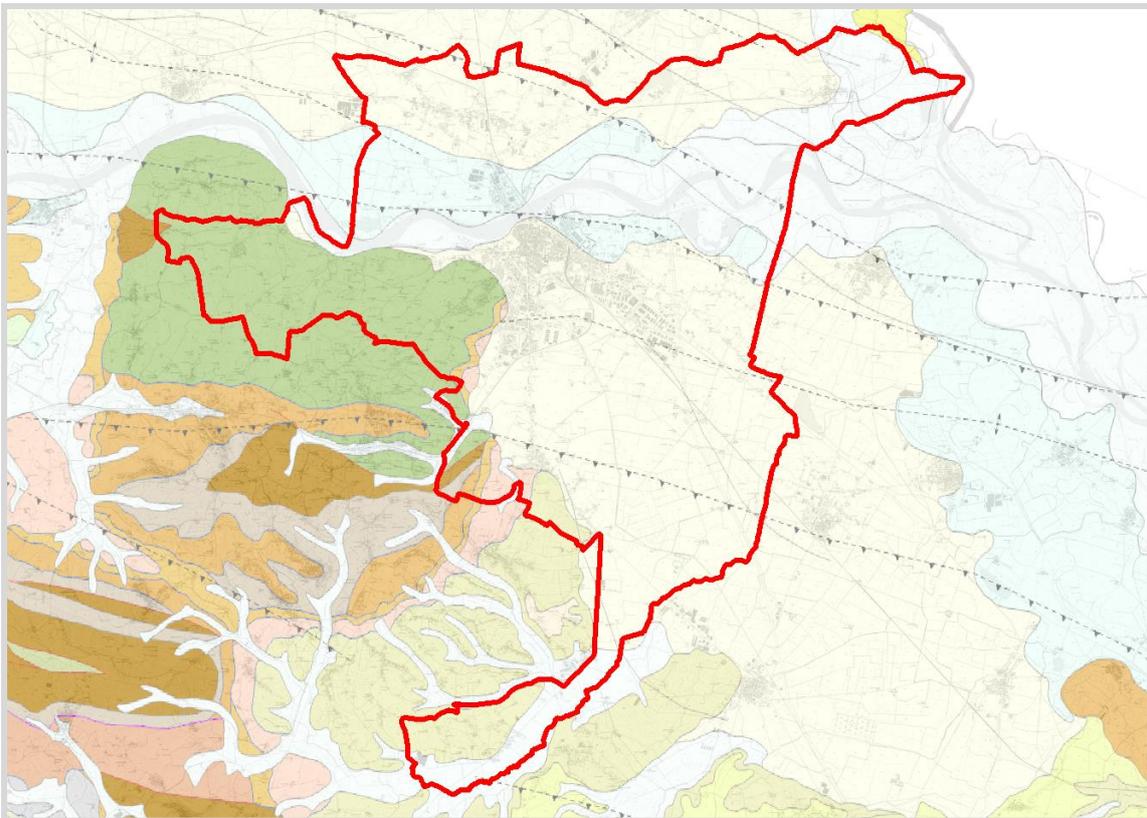
### 2.1 - DATI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

#### INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE GENERALE

(Fonte: *Relazione geologica - Variante al Piano Regolatore Generale ai sensi dell'art. 18 comma 2 delle norme di attuazione del PAI - marzo 2013*).

L'area in esame comprende il settore nord orientale della collina terziaria emergente a est di Torino (geologicamente indicata con il termine di Monferrato) e l'adiacente settore della Pianura Padana. In questa area si distinguono le unità strutturali costituenti la serie post-orogena terziaria, il suo substrato costituito da formazioni cretaceo-eoceniche a facies ligure, e i depositi quaternari che ricoprono la Pianura Padana.

L'inquadramento geologico regionale può essere graficamente riassunto dall'immagine sotto riportata tratta dal GeoPortale della Regione Piemonte.



Carta Geologica Interattiva del Piemonte (Progetto GeoPiemonteMap)

F. Piana<sup>1</sup>, G. Fioraso<sup>1</sup>, A. Irace<sup>1</sup>, P. Mosca<sup>1</sup>, A. d'Atri<sup>3</sup>, L. Barale<sup>1</sup>, P. Falletti<sup>2</sup>, G. Monegato<sup>1</sup>, M. Morelli<sup>2</sup>, S. Tallone<sup>1</sup>, G.B. Vigna<sup>4</sup> (2017). *GEOLOGY OF PIEMONTE REGION (NW Italy, Alps-Apennines junction zone)*. Pubblicato sul *Journal of Maps*, Francis & Taylor Group Publ., UK.

Il Monferrato è un elemento strutturale indipendente del Bacino terziario Ligure-Piemontese ed è formato principalmente da sedimenti terrigeni che derivano dallo smantellamento della catena alpina terziaria in via di erosione e da un substrato preorogeno.

La successione stratigrafica copre un intervallo che va dall'Eocene medio inferiore fino al Messiniano ed è schematicamente riconducibile alle formazioni descritte nel Foglio n.57 Vercelli in scala 1:100.000 della Carta Geologica d'Italia, cui si fa riferimento per i nomi formazionali.

Nel sottosuolo padano e nel Monferrato si prolungano in profondità gli elementi alpini affioranti nell'attuale catena alpina. A questo prolungamento sepolto delle strutture alpine appartiene anche il flysch cretaceo-eocenico interpretabile come la prosecuzione settentrionale dei flysch liguri dell'Appennino settentrionale. Tale fenomeno è verosimilmente legato a sprofondamenti e sollevamenti differenziali, nello spazio e nel tempo e si è prodotto con modalità diverse nel Monferrato e nella Pianura Padana. Questi sprofondamenti sono stati accompagnati da una ingressione marina, protrattasi con tempi differenti: nel Monferrato essa è databile all'Eocene superiore ed all'Oligocene, mentre nella Pianura Padana si è prodotta con un ritardo che è tanto maggiore quanto più grande era la distanza dal Monferrato o la vicinanza con la catena alpina attuale; la presenza di lembi di depositi marini del Pliocene direttamente trasgressivi sul Cristallino della catena alpina, in prossimità del margine di essa, dimostra che l'ingressione marina ha raggiunto il piede della catena solamente in tale periodo.

La sedimentazione postorogena inizia pertanto prima nel Monferrato, ma si protrae più a lungo in corrispondenza della Pianura Padana. Infatti nel Monferrato questa sedimentazione termina praticamente con la fase di sollevamento che, a partire dalla fine del Miocene, è causa delle deformazioni tettoniche e dei corrugamenti che caratterizzano questa regione. La Pianura Padana diventa invece sede, soprattutto a nord del Monferrato, di una attiva subsidenza con forte accumulo di sedimenti quaternari, in parte anche marini, dovuta ad uno sprofondamento avvenuto in corrispondenza delle faglie dirette che delimitano a nord il Monferrato.

I rilievi collinari sono pertanto costituiti da depositi di età terziaria con alla base il flysch eocenico. I primi formano i rilievi presenti nel settore centro meridionale del territorio e sono costituiti prevalentemente da depositi argillosi, arenacei e marnosi ai quali si aggiungono i calcari a cellette e i gessi della Formazione Gessoso Solfifera. Il flysch è invece costituito da alternanze di argille, arenarie e calcari più o meno marnosi e sono presenti nel settore settentrionale.

Nel settore centro meridionale della zona collinare al tetto dei litotipi pliocenici (argille di Lugagnano) si rinvengono lembi di depositi quaternari di ambiente continentale e natura sabbioso-limosa attribuibile all'era glaciale Mindel e caratterizzati da paleosuolo argilloso (depositi fluvioglaciali?).

Nel settore di pianura troviamo il complesso dei depositi di ambiente continentale che raggruppa sedimenti di origine fluviale (Olocene). Tali depositi sono formati essenzialmente da ghiaie e sabbie con intercalazioni limoso-argillose. Tutte queste alluvioni formano una serie di depositi terrazzati di età decrescente da quelli geometricamente più rilevati a quelli a quota minore.

A sud del F. Po inoltre, in corrispondenza degli sbocchi delle valli del Rio Gattola e del Rio Rotaldo si protendono due ampi conoidi formati dai terreni argilloso-limosi dilavati dai versanti collinari e ivi depositati. Tali depositi sfumano morfologicamente e litologicamente nelle alluvioni sabbiose e ghiaiose legate alla dinamica deposizionale del F. Po.

La coltre alluvionale quaternaria si trova al tetto di una sequenza sedimentaria rappresentata dai depositi marini pliocenici sovrastati dai depositi continentali villafranchiani.

## INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

*(Fonte: Relazione geologica - Variante al Piano Regolatore Generale ai sensi dell'art. 18 comma 2 delle norme di attuazione del PAI - marzo 2013).*

Il territorio comunale di Casale Monferrato si estende per circa 2/3 in pianura, riferibile ad una porzione della pianura del Fiume Po e dei suoi principali affluenti F. Sesia, Torrente Rotaldo e Torrente Gattola, e per 1/3 in collina, con rilievi che non superano i 300 metri di altezza.

La netta differenza morfologica tra le due zone, ad andamento suborizzontale e con blande ondulazioni ad ampio raggio la prima e maggiormente articolata, seppur costituita da rilievi arrotondati, la seconda, è l'espressione della diversità del substrato geologico che le sottende. Infatti l'area di pianura presenta l'affioramento dei soli depositi alluvionali conseguenti alla dinamica fluviale, variabili in granulometria dalle argille alle ghiaie, mentre nella zona collinare affiorano i terreni del substrato cretaceo-oligocenico.

Nella Tavola 5 Carta geomorfologica terreni costituenti la zona collinare, benché appartenenti a formazioni diverse, sono stati raggruppati assieme non essendo stata rilevata alcuna sensibile differenza nella loro risposta agli agenti morfogenetici. Per i terreni di pianura si è ritenuto invece utile, dato lo scopo finale del lavoro, indicare l'intervallo granulometrico preponderante all'interno dei depositi delle formazioni superficiali suddividendoli nelle tre classi: depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi, depositi alluvionali prevalentemente sabbioso-limoso e depositi alluvionali prevalentemente limoso-argillosi, della cui distribuzione verrà data ragione in seguito all'interno del paragrafo riguardante i processi e le forme dovute alle acque correnti.

La zona collinare è risultata maggiormente interessata dalla morfogenesi dovuta alla gravità mentre quella di pianura è apparsa di dominio praticamente esclusivo della morfogenesi legata alle acque correnti. Tuttavia in entrambe le zone domina la morfogenesi antropica che si è resa responsabile, in più casi, della profonda trasformazione del territorio e del mascheramento delle forme riferibili agli altri domini morfogenetici.

(...) In generale va comunque rimarcata l'estrema propensione al dissesto registrata da tutti i terreni che costituiscono l'apparato collinare di Casale. Tale osservazione è frutto di una attenta analisi dello stato di dissesto registrato in queste zone: praticamente ubiquitari sono sintomi più o meno chiari di movimenti di versante che l'attività agricola tende ad obliterare velocemente (solo le zone più dissestate vengono lasciate incolte). Pertanto la presenza o meno di un chiaro segno di instabilità non può essere considerata vincolante per assegnare un'area al campo della "instabilità" o della "stabilità". Generalmente l'osservazione di terreno in queste aree a dubbia o "non chiara stabilità" fa pensare a cinematismi di tipo rotazionale evolventi in colate. Raramente è possibile ipotizzare spessori notevoli dei corpi di frana, fermandosi di solito entro pochi metri di profondità, tanto che nei casi in cui gli edifici coinvolti sono stati realizzati con fondazioni adeguatamente impostate, i cedimenti osservati sono stati solitamente trascurabili. Tutte le aree collinari, quindi, sono da considerarsi a dubbia stabilità e solo adeguate e mirate indagini geognostiche possono definirne il grado di attività e l'idoneità o meno ad ospitare nuovi insediamenti antropici.

### PROCESSI, FORME E DEPOSITI DOVUTI ALLE ACQUE CORRENTI

La morfogenesi legata alle acque correnti interessa principalmente l'area di pianura del territorio comunale. Essa è determinata soprattutto dall'azione del Fiume Po ed in misura minore da quella dei suoi affluenti che drenano l'area collinare e di pianura. Le forme di erosione sono ben visibili soprattutto in prossimità del corso d'acqua principale, laddove esse sono attive o recenti e non ancora completamente obliterate dall'azione antropica.

Il Fiume Po presenta un andamento a meandri in corrispondenza dei quali la corrente esercita una notevole azione di erosione laterale che incrementa ancor più la tendenza del corso d'acqua a migrare.

Si rinvencono scarpate di erosione attive, di altezze variabili da pochi metri fino a una decina di metri in corrispondenza del centro abitato di Casale Monferrato, che bordano il corso del Fiume Po. Scarpate di erosione si rinvencono anche a marcare alcuni meandri abbandonati dallo stesso fiume in corrispondenza dell'area orientale del territorio comunale. Una scarpata abbastanza netta e continua marca l'orlo del terrazzo fluviale che si trova in corrispondenza dell'area ad Est del concentrico, rilevabile soprattutto per le differenze di quota, di pochi metri, che si rinvencono tra la sua superficie e l'area posta immediatamente a Nord. Contrariamente a ciò nel settore a Nord del Fiume Po non sono state osservate chiare morfologie riconducibili alla presenza di terrazzi; si osservano invece numerose tracce di canali abbandonati evidenti più nella geometria dei campi, delle strade e dei corsi d'acqua artificiali che nelle reali forme del territorio, probabilmente obliterate dall'azione antropica.

I corsi d'acqua che drenano i versanti collinari presentano, in generale, una relativamente elevata energia che conferisce alle acque superficiali una significativa capacità erosiva in grado di attivare situazioni di dissesto delle sponde in numerosi tratti torrentizi. I fenomeni erosivi sono favoriti dalla scarsa resistenza che offrono i terreni e le formazioni che costituiscono il substrato collinare e dalla scarsità delle opere di manutenzione e di officiosità idraulica che spesso ne caratterizza gli alvei.

## INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

*(Fonte: Relazione geologica - Variante al Piano Regolatore Generale ai sensi dell'art. 18 comma 2 delle norme di attuazione del PAI - marzo 2013).*

Il territorio di Casale Monferrato appartiene al bacino imbrifero del Fiume Po sulla cui sponda destra sorge il nucleo storico cittadino; lo sviluppo urbano del secolo scorso ha occupato ampie aree in sponda sinistra. A ovest di Casale Monferrato, in comune di Frassineto Po, il Po riceve le acque del fiume Sesia, affluente di sinistra idrografica.

Al fiume Po afferisce la rete idrografica secondaria costituita dai corsi d'acqua che drenano il settore collinare in sponda destra, i cui elementi più significativi sono rappresentati dal torrente Gattola e dal torrente Rotaldo. Per quanto riguarda gli affluenti di sinistra, nel tratto casalese questi sono molto meno consistenti e di entità minore; in pratica il Po non riceve alcun affluente, a parte la Roggia Castagna che scorre parallela al corso del fiume stesso presso Casale Popolo. Infine un altro elemento idrografico importante è costituito dalla Roggia Stura che nasce a nord di Fontanetto Po e mantenendo un andamento quasi parallelo al Po confluisce nel fiume Sesia, dopo aver ricevuto il rio Cornasso, che ha origine presso Trino Vercellese.

Alla rete idrografica naturale si affianca una capillare e ramificata rete irrigua artificiale che conferisce un elevato grado di complessità all'intero sistema idrografico.

### RETICOLO IDROGRAFICO PRINCIPALE

Il **Fiume Po** rappresenta l'elemento idrografico principale che condiziona l'intero sistema idrografico superficiale; al ponte di Casale, il bacino sotteso è di circa 14.000 km<sup>2</sup> e l'asta fluviale, che raggiunge la progressiva 183 km, ha già raccolto importanti affluenti, quali la Dora Riparia, la Stura di Lanzo, l'Orco e la Dora Baltea.

L'alveo del fiume Po tra Casale Monferrato e la confluenza del fiume Sesia è costituito in prevalenza da materiale ghiaioso grossolano e presenta un andamento generalmente monocursale di tipo sinuoso, meandriforme, con il tratto subrettilineo a monte della città di casale strettamente condizionato dal bordo dei rilievi collinari in sponda destra; la larghezza dell'alveo risulta molto variabile in relazione alla notevole variabilità dei deflussi e dell'elevato grado di energia che caratterizza la dinamica fluviale.

L'assetto attuale del corso d'acqua deriva da una trasformazione morfologica avvenuta soprattutto negli ultimi 50-70 anni<sup>1</sup>, che ha avuto origine da un alveo prevalentemente ramificato, per effetto di successive fasi di erosione e deposito, nonché come conseguenza delle numerose opere di difesa spondale, quali argini e scogliere.

L'alveo è composto da un canale principale e da rami ormai abbandonati, sviluppandosi talvolta in una serie di solchi anastomizzati. I rami secondari risultano attualmente quasi del tutto disattivati, trovandosi a quote superiori rispetto all'alveo inciso, che pur non contribuendo al deflusso delle acque di piena, possono essere interessati dalle acque di esondazione. Tutto ciò evidenzia fenomeni di abbassamento della linea di thalweg dell'alveo, che hanno avuto luogo in seguito alla realizzazione delle difese di sponda; una testimonianza è anche costituita dalle lanche abbandonate dal fiume lungo il suo percorso, ma di cui si scorge ancora la traccia nel territorio in prossimità al corso d'acqua.

L'attuale tendenza evolutiva dell'alveo, che si è delineata lungo il tratto casalese negli ultimi dieci anni, è una tendenza alla sovra escavazione, la cui causa principale sembra da imputare, oltre alle opere di difesa realizzate, alla minore torbidità delle acque stesse, in seguito all'attività di estrazione di inerti lungo il Po e i suoi affluenti di monte, alle opere di bonifica montana e alla realizzazione di sbarramenti e serbatoi all'interno del bacino padano.

Anche nel corso degli ultimi secoli anche l'andamento planimetrico del fiume Po ha subito profonde modifiche morfologiche. Dal confronto delle carte storiche del territorio

casalese, in particolare relative all'Ottocento, si deduce che in tale secolo il fiume Po scorreva più a nord, a ridosso dell'attuale argine maestro.

Nella conca compresa tra le confluenze della Dora Baltea e del Sesia, è evidente una persistente tendenza alla migrazione verso sud del corso del Po. Questa tendenza appare confermata, anche per le fasi evolutive più recenti, dall'esistenza di meandri abbandonati conservati esclusivamente a nord del corso attuale, e dalle forme del piede delle colline del Monferrato, che rappresentano gli effetti di un'intensa erosione recente ed attuale, operata dal fiume sulla sua sponda meridionale. Tale fenomeno può essere imputato a cause idrauliche (interazione fra le correnti del Po e dei suoi affluenti di sinistra) sia a cause tettoniche.

Attualmente si può dedurre comunque che nel tratto Morano sul Po - Casale M.to, l'assetto planimetrico dell'alveo è sostanzialmente di tipo monocorsuale e stabile, con fenomeni erosivi a carico delle sponde dell'alveo inciso poco rilevanti, a seguito anche del rigurgito determinato dalla presenza della traversa dell'impianto di derivazione del canale Lanza. A riguardo si sottolinea che la funzionalità di tale opera, presente da circa 140 anni, non ha richiesto la realizzazione di particolari opere di difesa spondale, per il controllo delle modificazioni dell'andamento planimetrico, salvo in seguito ai più recenti eventi alluvionali.

Nel tratto più a valle, tra l'abitato di Casale e la confluenza del fiume Sesia, l'alveo inciso è attualmente di tipo monocorsuale, con un andamento planimetrico da sinuoso a meandriforme; non si registrano fenomeni erosivi di particolare rilevanza.

La regione golenale è caratterizzata dalla presenza di ampi paleoalvei ad andamento meandriforme, soggetti a riattivazione per divagazione delle acque di piena. In particolare, tra il ponte autostradale e l'abitato di Frassineto Po, è presente un esteso paleoalveo in destra idrografica, che fino all'anno 1922 costituiva parte dell'alveo di piena ordinaria, disattivato poi con la costruzione dell'argine tra la C.na S. Lazzaro e la C.na Barone.

Corsi d'acqua particolari s'incontrano nei pressi del Po; a valle del nucleo urbano è presente la Lanca Maruffo, che è in corso di colmamento ma permane a testimonianza di antichi percorsi meandriformi fluviali oggi non più presenti e ormai ridotti a semplici raccolte di acque freatiche o superficiali.

Il fiume Sesia lambisce la parte più orientale del territorio comunale di Casale Monferrato, pochi chilometri prima della sua confluenza nel fiume Po; in corrispondenza del territorio comunale casalese, in destra idrografica essa riceve il torrente Marcova e la Roggia Stura.

Il fiume Sesia ha origine sul versante sud-orientale del Monte Rosa e scorre in direzione Sud-Est nella Valgrande (tratto superiore della Valsesia), quindi nella Valsesia vera e propria; piega poi verso sud, sfiorando Vercelli e confluisce nel Po, da sinistra, tra Frassineto Po e Sartirana Lomellina. La lunghezza complessiva dell'asta fluviale è di circa 138 km e sbocca in pianura a Romagnano Sesia. Da qui assume un andamento intrecciato, con alte velocità di corrente, scorrendo contenuto quasi completamente da possenti argini artificiali. Il regime idrologico del corso d'acqua è caratterizzato da frequenti eventi di piena, con valori della portata al colmo ragguardevoli. Nel corso della storia le acque del Sesia hanno comportato frequenti fenomeni di esondazione e di allagamento dell'estremo lembo orientale del territorio di Casale Monferrato, con coinvolgimento dell'abitato di Terranova.

#### RETICOLO IDROGRAFICO SECONDARIO

A sud del Po, il torrente **Rotaldo** segna il confine territoriale orientale di Casale. Il corso d'acqua ha origine presso Grazzano Badoglio (AT) e attraversa il territorio dei comuni di Vignale M.to, Conzano, Campagna, Terruggia, Casale M.to, Occimiano, Borgo S. Martino Ticineto e Valmacca (dove confluisce nel Po). Il suo bacino idrografico, la cui superficie totale misura circa 156 km<sup>2</sup>, raccoglie le acque del versante orientale delle colline del Monferrato. Il Rotaldo è stato oggetto di indagine specifica dell'Autorità di Bacino che ne ha definito le fasce di salvaguardia (D.P.C.M. 13/11/2008).

Affluente di sinistra del T. Rotaldo, è il **torrente Gattola**, che ha origine nei versanti orientali dei rilievi collinari che sorgono tra Ozzano e S. Giorgio Monferrato e scende in direzione est per un tratto di circa 3 km; successivamente segue un percorso meandriforme mantenendo una direzione prevalente verso nord-est, ma con due ampie anse. Il corso d'acqua a monte del tratto parzialmente regimato situato a valle dell'attraversamento della S.S.31 presenta un andamento meandriforme con evidenti segni di erosione e di dissesto sulle sponde.

A nord del Po scorre la **roggia Stura** che ha origine nel Comune di Fontanetto Po, a nordovest dell'abitato in regione Mulino Carotale, alla confluenza dei raccoglitori dei fontanili di tale zona, e confluisce nel fiume Sesia a Terranova, frazione di Casale Monferrato, dopo un percorso di circa 40 km in direzione ovest-est, con andamento circa parallelo a quello del fiume Po.

Il **torrente Marcova** nasce presso Livorno Ferraris e attraversa una propaggine di pianura per appena 400 m all'estremità nord orientale di territorio comunale circa è scorre circa parallelo al fiume Sesia. La sua dinamica torrentizia riveste secondaria importanza per la limitatezza del tratto e perché essa è subordinata a quella del vicino e più importante Fiume Sesia.

#### RETICOLO IDROGRAFICO MINORE

Per rete idrografica minore si intende il complesso e capillare sistema naturale drenante il territorio. Essa comprende gli affluenti di destra del Po a monte della città che presentano un'asta di breve lunghezza, incassati nei fianchi collinari, ad elevata pendenza e fondo impermeabile. Tra questi i torrenti i principali sono il **rio della Rizza** ed il **rio Gonin** e il **rio Ronzone**, che drenano i versanti compresi tra Vialarda e Sant'Anna sino la displuvia che marca il confine comunale meridionale nel settore collinare. Con direzione di deflusso rivolto a est e a nord est sono da citare anche il **rio Fossalone** e il **rio Viale**: il primo raccoglie le acque del versante a est di C.na San Giovanni prima di attraversare la zona urbanizzata nei pressi dell'Ospedale e immettersi nel T. Gattola dopo aver attraversato tramite sifone il Canale Lanza, il secondo nasce in Comune di San Giorgio M. e confluisce nel T. Gattola presso S. Evasio.

A sud del T. Gattola si sviluppano interamente nel settore di pianura il **rio Vallarè** e il **rio Gattolero** entrambi affluenti di sinistra del T. Rotaldo.

Nel settore meridionale sono inoltre presenti il **rio Baronina**, che a valle della confluenza con il **rio Garriano** entra nel territorio comunale per confluire dopo 800 m circa nel T. Rotaldo, e il **rio Ponara** che marca il confine meridionale del territorio con il Comune di Rosignano M.

A nord del Po, la rete drenante comprende il **rio Cornasso** e il **rio Castagna**. Il primo nasce dalla confluenza di colatoi e canalizzazioni presenti fra Trino ed il nucleo di Pobietto e, scorrendo con andamento ovest-est pressoché parallelamente al Po, confluisce nella roggia Stura. La sua funzione irrigua risulta prevalente a quella di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche assumendo quindi caratteristiche più simili a quelle di un canale. Il rio Castagna è un corso d'acqua d'origine naturale affluente di sinistra del Po, il cui alveo ha subito nel tempo importanti interventi di regimazione, attraversando la pianura casalese, dedita alla risicoltura e alla coltivazione del mais. Il rio è monocorsuale, con andamento sinuoso e direzione circa ovest - est per circa 8 km, risagomato artificialmente per lunghi tratti, poiché utilizzato prevalentemente a scopo irriguo.

#### RETICOLO IDROGRAFICO ARTIFICIALE

Oltre ai corsi d'acqua naturali nella pianura casalese si sviluppa una fitta rete di canali e rogge per usi irrigui di proprietà demaniale, consortile e privata. A sud del Po, il sistema della distribuzione superficiale è essenzialmente legato al **Canale Lanza**, che deriva l'acqua dal Po a monte della città e, dopo averla attraversata ai piedi dei rilievi collinari ed



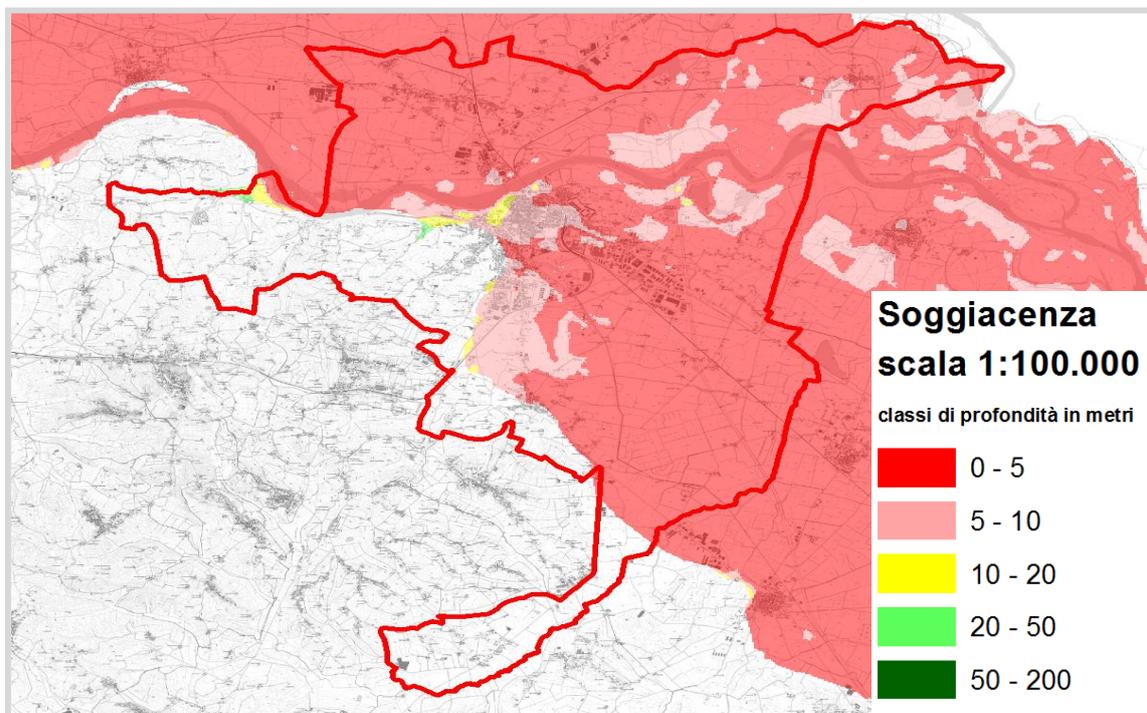
## INQUARDAMENTO IDROGEOLOGICO

(Fonte: Relazione geologica - Variante al Piano Regolatore Generale ai sensi dell'art. 18 comma 2 delle norme di attuazione del PAI - marzo 2013).

L'idrogeologia dell'area di collina è caratterizzata dalla scarsa permeabilità dei terreni che non consente, se non in minima parte, alle acque meteoriche di infiltrarsi sotto la superficie topografica. Si è sviluppata così una fitta rete di piccoli corsi d'acqua che regolano il deflusso superficiale lungo le valli secondarie. Numerosi sono gli interventi umani su questi corsi d'acqua minori, volti a sfruttare al meglio la risorsa idrica che nell'area di collina risulta piuttosto scarsa.

(...) La Falda acquifera libera è ospitata nella potente coltre alluvionale che ricopre l'area di pianura. La base della falda freatica coincide con la base del Complesso Superficiale che si attesta da pochi metri sotto il piano campagna, in prossimità dei rilievi collinari, fino a circa 90 m nel settore nord orientale del territorio comunale. Tale falda viene alimentata direttamente dai corpi idrici superficiali e dalle acque meteoriche. In generale possiamo riconoscere una direzione di deflusso (e quindi una pendenza delle isofreatiche) verso sud-est nella parte a nord del Po e una direzione di deflusso verso nord-est nella parte di pianura casalese a sud del Po. All'estremità meridionale della pianura, nella zona compresa tra San Germano e Borgo San Martino, la direzione di deflusso è rivolta decisamente verso est; la presenza di questo cambiamento di direzione delinea uno spartiacque sotterraneo che, partendo da San Germano, passa poco a sud di Frassineto Po.

Il gradiente idraulico è compreso tra il 2 ‰ e il 4 ‰.



Carta della profondità della falda

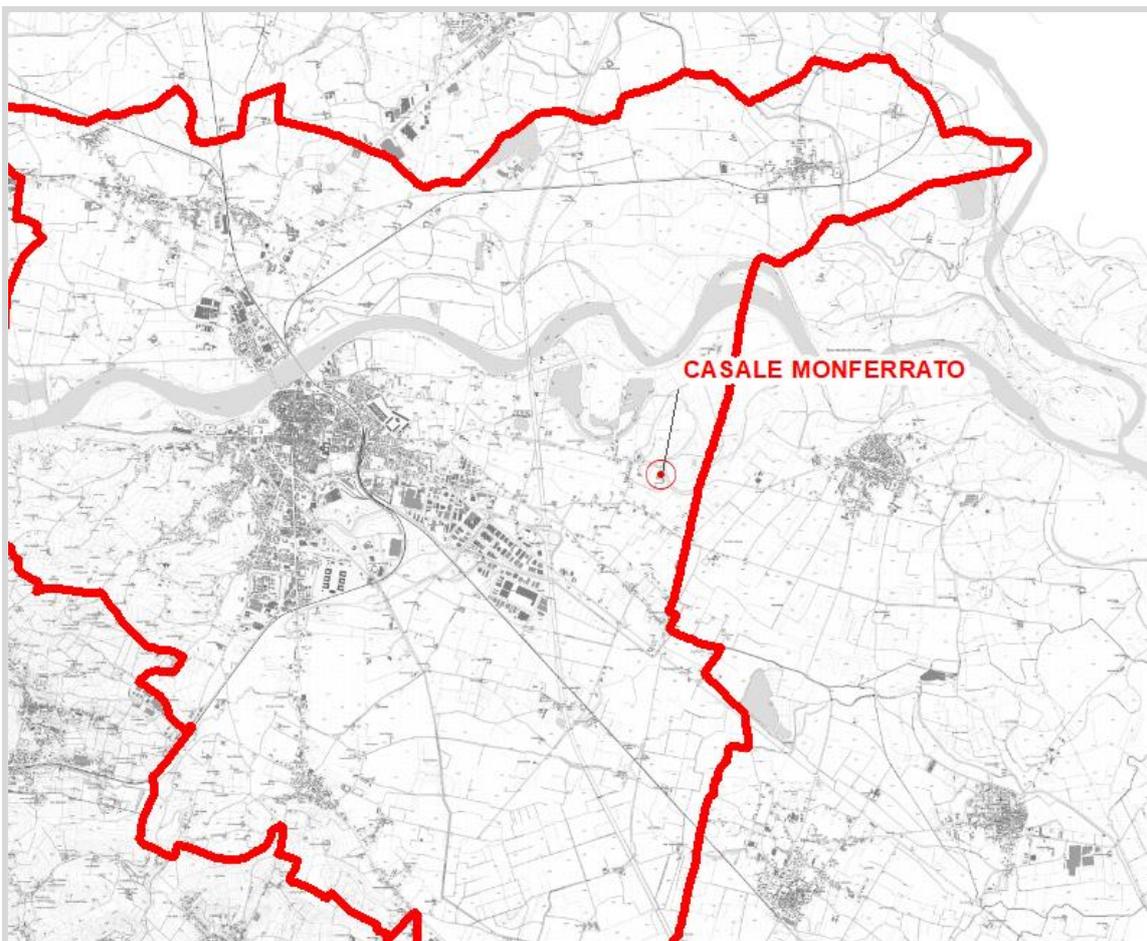
Soggiacenza della falda idrica a superficie libera del territorio di pianura della Regione Piemonte ricavata dal rilievo piezometrico definito alla scala 1:100.000 del luglio 2002 - Piano di Tutela delle Acque

La superficie libera della falda subisce notevoli variazioni di livello durante l'anno a causa dei differenti apporti meteorici e a causa delle attività agricole. Il periodo di massima soggiacenza (che non supera comunque mai i 10 metri in tutto il territorio di pianura) risulta essere la fine dell'inverno, mentre all'inizio dell'estate la sommersione delle risaie si somma ad un massimo stagionale di piovosità e determina la massima risalita della piezometrica fino a meno di due metri dalla superficie topografica, in particolari condizioni fino a meno di un metro. Inoltre, l'apertura e chiusura dei canali artificiali può comportare modifiche alla superficie piezometrica a causa delle abbondanti perdite di fondo, con locali variazioni significative nella direzione di deflusso e nella soggiacenza. Ne consegue che soprattutto nelle immediate vicinanze del Po (e del Sesia nel suo breve tratto di competenza del territorio comunale di Casale Monferrato) la superficie della falda libera, che in condizioni normali presenta una direzione di deflusso convergente verso il corso d'acqua, può subire una drastica variazione e presentare una direzione di deflusso divergente dal corso d'acqua.

Una valutazione attendibile della escursione del livello piezometrico è possibile osservando le sponde dei numerosi laghetti di cava disseminati in tutto il territorio di pianura del Comune di Casale Monferrato e dei Comuni limitrofi. Nei periodi di magra, infatti, si nota sulle sponde una fascia priva di vegetazione che corrisponde all'escursione media del livello piezometrico.

## 2.2 - DATI METEOROLOGICI

Per valutare la situazione meteorologica in atto sul territorio possono essere consultati i dati orari della stazione meteorologica di rilevamento della rete regionale gestita da Arpa Piemonte presente sul territorio comunale:



Denominazione	Quota stazione	Tipo stazione	Data inizio
CASALE MONFERRATO	136	BHPRTV	21/05/1988

Tipologia della stazione, identificata dai sensori attivi:

P = pluviometro  
T = termometro  
H = igrometro

B = barometro  
V = anemometro  
I = idrometro

N = nivometro  
R = radiometro  
G = radiazioni gamma

W = tempo presente  
F = nefopsometro

I dati meteorologici analizzati sono stati reperiti dalla “Banca Dati Meteorologica” dell’ARPA Piemonte, relativa ai dati acquisiti dalle stazioni automatiche indicate, per periodi temporali che vanno dal 1988 fino al 2020 per la Stazione di Casale Monferrato in funzione dell’effettiva entrata in funzione delle apparecchiature.

Per ciascuna stazione sono stati analizzati i dati delle precipitazioni piovose e della temperatura media forniti dall’ARPA, trattati secondo la seguenti modalità:

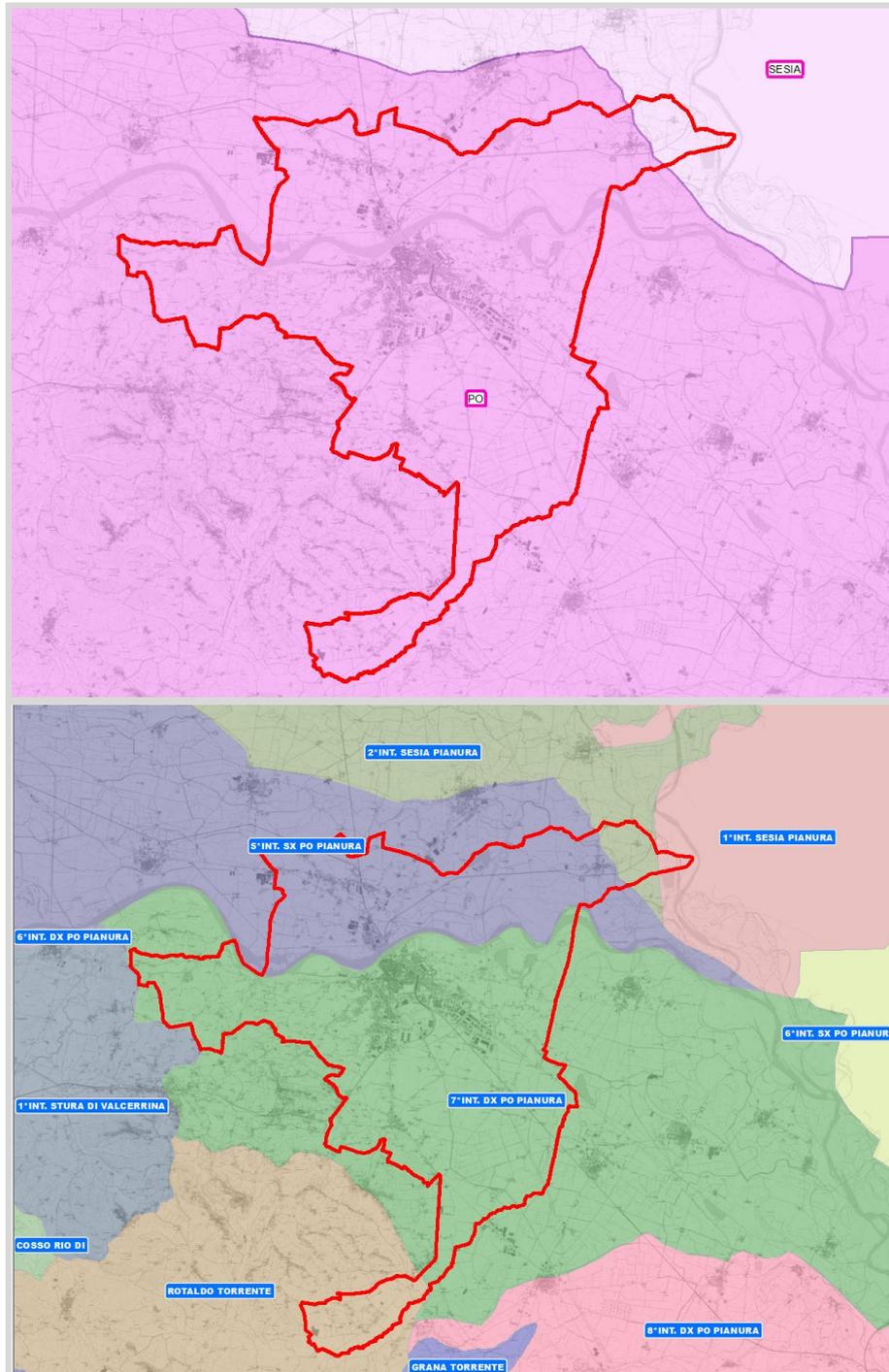
- ricavando dal database il valore medio mensile per gli anni disponibili, per ogni stazione;
- calcolando la media dei valori medi mensili sugli anni disponibili.

Peraltro il funzionamento delle apparecchiature automatiche non è sempre garantito, in quanto possono manifestarsi fuori servizio dovuti all’assenza di alimentazione elettrica, guasti alle apparecchiature, ecc. Per tale motivo possono presentarsi dei “buchi” nei dati acquisiti, con valori mancanti per alcuni periodi.



### 2.2.1 - Dati pluviometrici

Bacini idrografici di base appartenenti al Bacino Idrografico del Fiume Po reperibili sul GeoPortale Regione Piemonte.



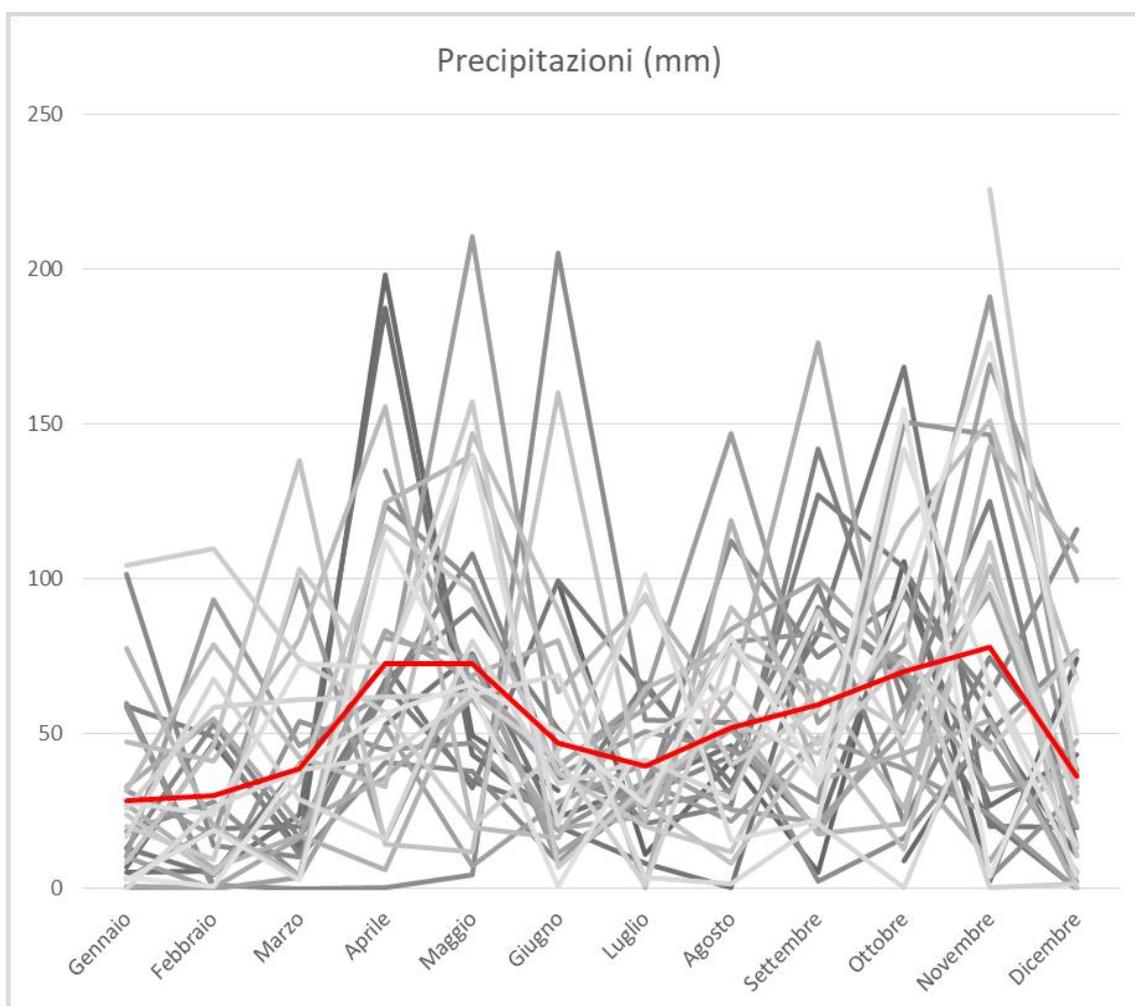
Bacini idrografici medi e di base

I dati delle precipitazioni piovose forniti da ARPA Piemonte sono stati utilizzati calcolando una media mensile ricavata dalle informazioni nel database per gli anni disponibili 1988-2020.

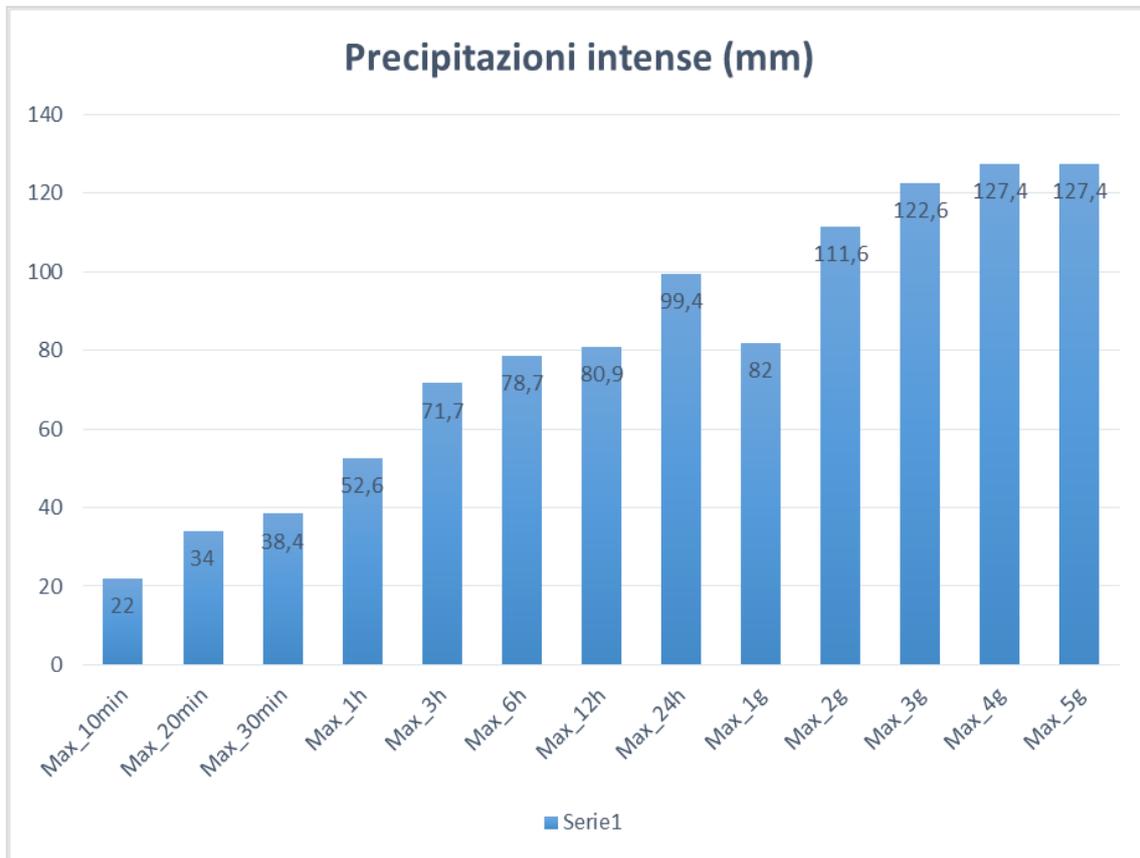
La precipitazione media annua risulta pari a 621 mm e le altezze maggiori di pioggia sono concentrate nella stagione primaverile ed autunnale con valori massimi nei mesi di aprile/ maggio e novembre.

I valori minimi si riscontrano nel periodo invernale con un minimo nel mese di gennaio.

I giorni di pioggia medi annui sono pari a 61,1 con un massimo nel mese di aprile e un minimo nel mese di febbraio.

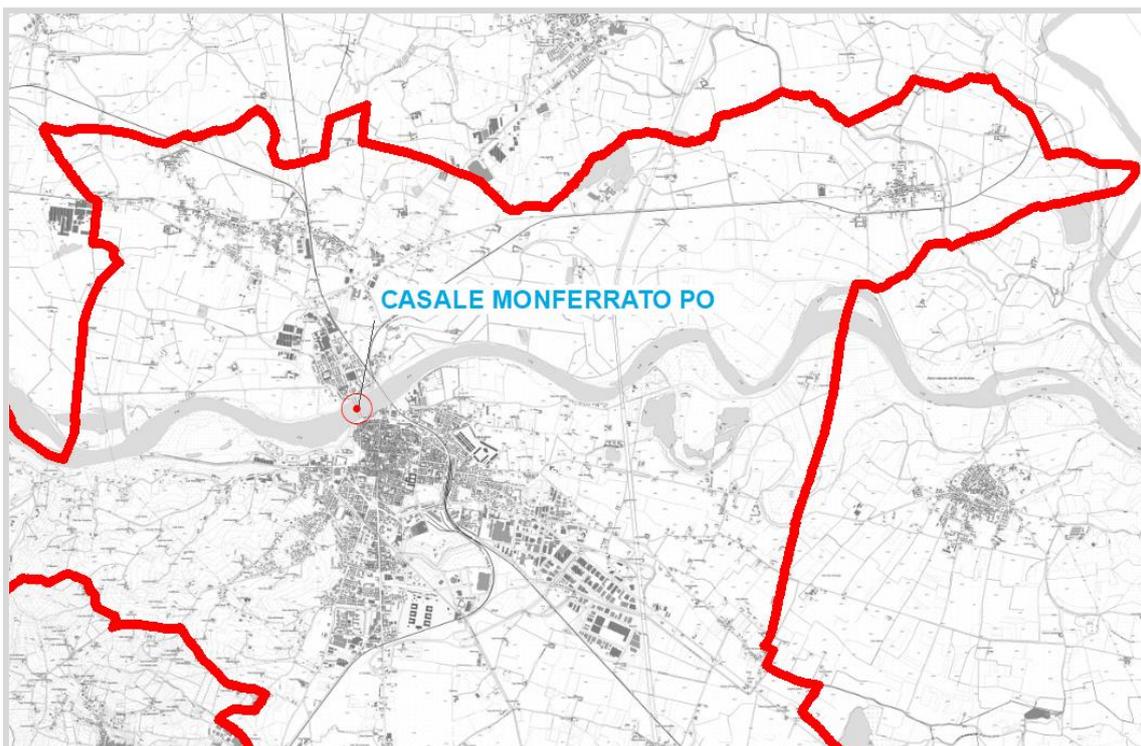


Dall'analisi dei dati pluviometrici emerge un quadro delle precipitazioni piovose con un minimo principale in estate, il massimo principale in autunno e secondario in primavera proprio di un regime pluviometrico di tipo **Temperato continentale**.



## 2.2.2 - Dati idrometrici

I dati acquisiti dalla stazione automatica di Casale Monferrato per periodi temporali che vanno dal 2009 fino al 2019.

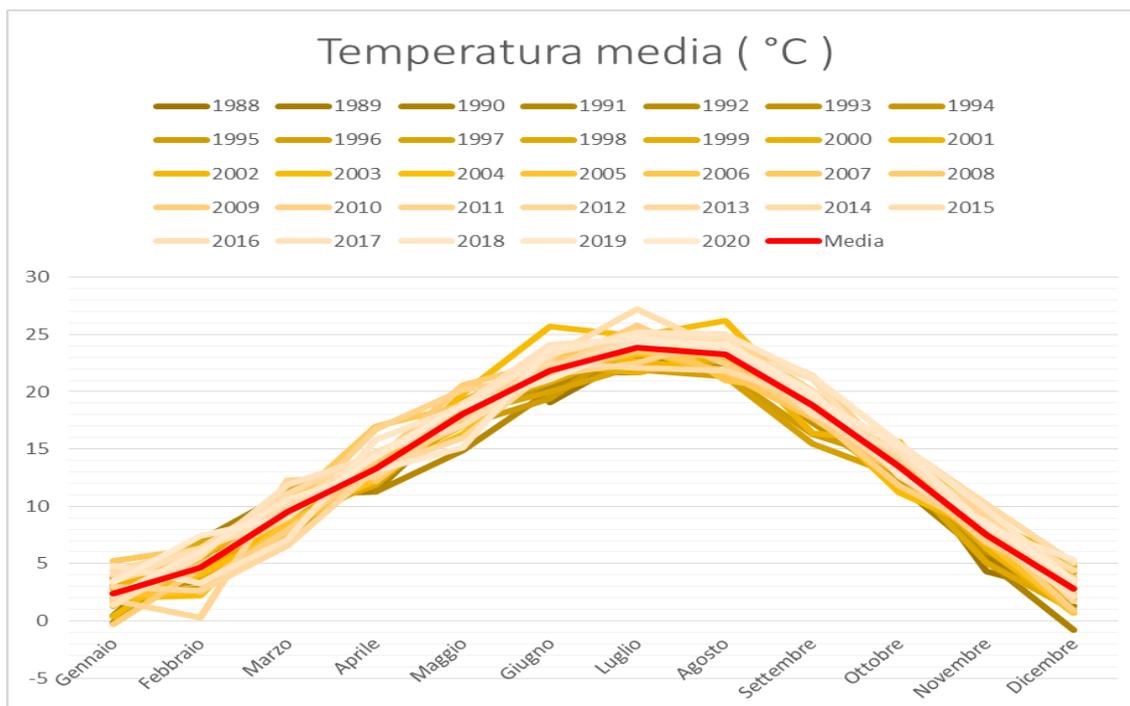


*Idrometro di Casale Monferrato*

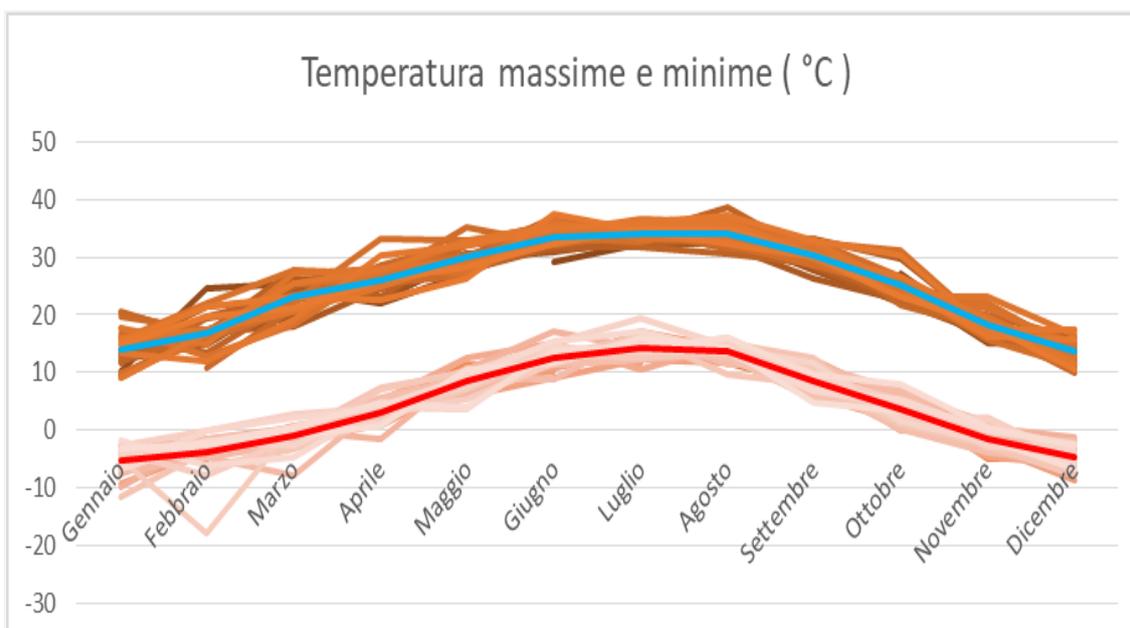


### 2.2.3 - Dati termometrici

Elaborazioni grafiche ottenute grazie ai “Dati forniti dall’Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Piemonte” periodo 1988-2020.



La curva dei valori medi mensili assume una forma a campana con un massimo nel mese di luglio e un minimo nei mesi di Gennaio e Dicembre. E' da notare un aumento generalizzato delle temperature.



## 2.2.4 - Vento

Tratto da "Il Vento in Piemonte - 2007 - ARPA Piemonte e Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze della Terra".

### DIREZIONE DEL VENTO

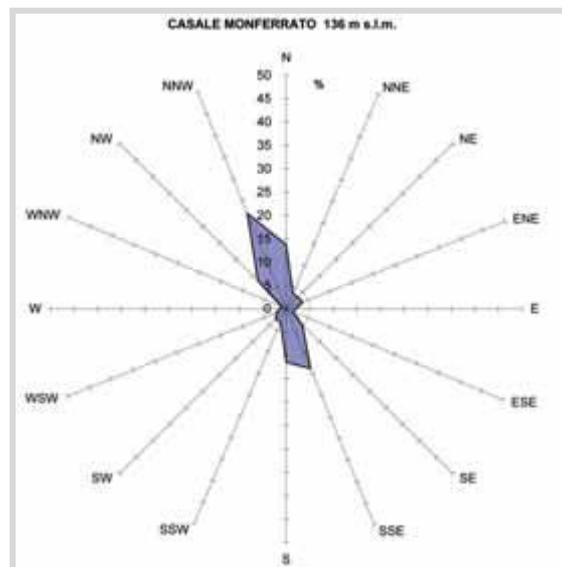
La frequenza annuale e mensile della direzione di provenienza del vento consente di identificare eventuali direzioni prevalenti legate alle caratteristiche del sito ove è ubicata la strumentazione.

Osservando i risultati ottenuti viene effettuata una classificazione secondo il regime direzionale del vento:

Zona con **regime unimodale** caratterizzato dalla presenza di un massimo nella frequenza di provenienza del vento, attribuibile, per i massimi più accentuati, all'incanalamento in valle e per i massimi più deboli ad un condizionamento meteorologico;

Zona con **regime bimodale** dovuto principalmente alla "canalizzazione di valle" del vento, come accade in Val di Susa, nell'Ossolano, nel Cuneese e nel Saluzzese ed occupa l'area più vasta nel Piemonte e può essere attribuito ad una "canalizzazione di regione", legata all'orografia dell'intero arco alpino occidentale;

Zone con **regime trimodale** che comprende la zona dell'alto Monferrato e le zone montuose ai confini regionali.



A livello annuale, per la stazione di Casale Monferrato, è stata calcolata la direzione prevalente di provenienza del vento e classificata come **Provenienza prevalente da NORD** e come **Zona con regime bimodale**.

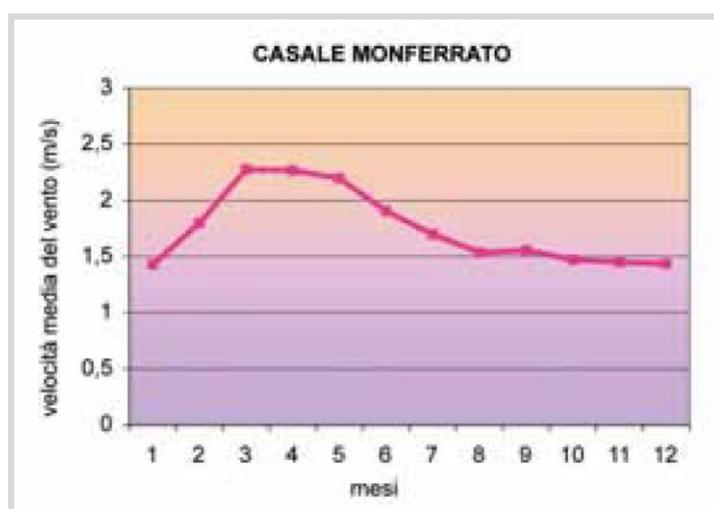
## VELOCITÀ DEL VENTO

La distribuzione media mensile per la Stazione di Casale Monferrato presenta un massimo nel periodo primaverile.

Tabella riassuntiva:

- (Q) quota  
 (AI) anno di inizio attività di rilevamento  
 (Vv) intensità media annua del vento (in m/s)  
 (RV) massima raffica registrata (in m/s) e giorno in cui si è verificata  
 (CV) numero medio annuo di giorni di calma di vento  
 (DV) direzione prevalente  
 (RA) regime anemologico suddiviso in unimodale (U), bimodale (B), trimodale (T).

Q	AI	VV	RV	CV	DV	RA
118	1988	1.8	25 08/03/98	10	N	B



A Casale Monferrato è presente il massimo di velocità nella stagione primaverile, mentre la velocità scende rapidamente nei mesi estivi, fino ad arrivare a valori attorno ad 1,5 m/s nei mesi invernali.

