

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste (Provincia di Pavia)



Il Piano di Emergenza Intercomunale in oggetto, riguarda le seguenti aggregazioni di Amministrazioni Comunali (Borgo Priolo, Codevilla, Retorbido e Torrazza Coste) caratterizzate da un rischio complessivo omogeneo. Tale territorio Intercomunale, è amministrativamente ubicato nella Provincia di Pavia.

Si ricorda che l'unico paese facente parte della Comunità Montana Oltrepò Pavese è Borgo Priolo, i restanti comuni, con decorrenza del *D.p.g.r. del 26 giugno 2009 n. 6497 "Costituzione della Comunità Montana dell'Oltrepò Pavese"* ai sensi della *L.R. del 27 giugno 2008, n. 19*, ne sono stati esclusi.

## **1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

### **1.1a Comune di Borgo Priolo**

Il territorio comunale di Borgo Priolo, è ubicato in una zona di bassa collina, al margine della pianura, ed è compreso tra il T. Coppa e il T. Schizzola, che lo delimitano rispettivamente a N, a W e a SW e che confluiscono nel punto più settentrionale della zona. Nella porzione più settentrionale prevalgono le aree pianeggianti a causa della presenza dei fondi vallivi dei principali torrenti, mentre in quella meridionale l'aspetto del territorio è caratterizzato da valli più strette ed incise e da terreni più marcati, con elevazione non superiore ai 500 m. In particolare il T. Coppa e il suo affluente Ghiaia di Montalto costituiscono gli assi più depressi del territorio con le quote che vanno dai 105 m di Rivazza ai 177 m poco a N della località Fornace. Le massime elevazioni della zona sono rappresentate dal Monte del Ronco a quota 498 m e Monte Morino a quota 482 m.

Il territorio comunale, si estende per una superficie complessiva di 28,96 Km<sup>2</sup>.

<b>CONFINI COMUNALI</b>	Nord:Montebello della Battaglia, Casteggio e Calvignano
	Est: Borgoratto Mormorolo
	Sud: Fortunato e Montalto Pavese
	Ovest: Rocca Susella e Torrazza Coste

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Il territorio comunale è molto vasto e, comprende 21 frazioni: Arpesina, Biancanigi, Boffinisio, Cà de' Bergognoni, Cà de' Gallotti, Cà de' Guerci, Cà Percivalle, Cappelletta, Casa Perotti, Fornace, Gallà, Ghiaia dei Risi, Òlesi, Pianetta, Rivazza, Schizzola, Staghiglione, Stefanago, Torrazzetta, Torre Bianchina, Torre del Monte.



Vista aerea dell'ambito territoriale di Borgo Priolo





### **1.1.b Comune di Codevilla**

Il territorio comunale di Codevilla occupa una superficie di circa 13 Km<sup>2</sup> e può essere distinto dal punto di vista geomorfologico in due settori: una zona pianeggiante inserita nell'alta piana alluvionale a sud del Po che occupa la porzione settentrionale e una zona tipicamente collinare che occupa la porzione più meridionale con altitudini comprese tra 300 e 400 m. s.l.m. (rilievi di Mondandone e Monte Lugano).



Vista aerea dell'ambito territoriale di Codevilla



La zona di pianura è modellata nei depositi alluvionali appartenenti alla superficie principale della pianura a sud del Po "Alluvioni postglaciali e/o Fluviale Recente". Nell'ambito dei primi 15 metri, tali depositi risultano costituiti prevalentemente da limi e argille con intercalazione di terreni granulometricamente più grossolani generalmente oltre i 10 metri di profondità.

<b>CONFINI COMUNALI</b>	Nord: Voghera e Montebello della Battaglia
	Est: Torrazza Coste
	Sud: Retorbido
	Ovest: Retorbido

Le frazioni sono: Casareggio, Garlassolo di Sotto, Mondondone, Piana, Pontazzo, e Rasei.

### **1.1.c Comune di Retorbido**

Il territorio comunale di Retorbido dal punto di vista morfologico è suddiviso in due zone: una di pianura su cui si sviluppa il capoluogo e una fascia collinare con altitudine massima di 150 m s.l.m. (M. Cavicchia) dove sono ubicate le frazioni Garlassolo di Sotto e di Sopra e Murisasco. L'uso del suolo della fascia collinare è rappresentato quasi esclusivamente da vigneti ad esclusione di alcune ridotte aree a bosco ubicate alle quote più alte. La zona di pianura, compreso il capoluogo, si sviluppa sul conoide del T. Rile. La superficie topografica presenta la tipica morfologia delle conoidi. Il territorio, inoltre, si sviluppa nella zona collinare pre-appenninica tra le frazioni di Garlassolo di Sopra e di Sotto, Murisasco sino al M. Cavicchia. La zona pianeggiante risulta impostata nei depositi alluvionali quaternari del T.Staffora e del T.Rile, mentre la fascia collinare è modellata in un complesso marnoso e marnoso-arenaceo costituito d associazioni litologiche relativamente omogenee di marne e argille con intercalazioni di livelli sabbiosi e arenaci e facies conglomeratiche.

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste (Provincia di Pavia)



<b>CONFINI COMUNALI</b>	Nord: Voghera
	Est: Codevilla
	Sud: Rocca Susella
	Ovest: Rivanazzano

Il Comune di Retorbido occupa una superficie di circa 11,67 kmq .

Le Frazioni sono: Garlassolo di Sopra, Malpensata, Murisasco, Spinosa.



Vista aerea dell'ambito territoriale di Retorbido

Piano di Emergenza – Cap. 1 Inquadramento territoriale	Redazione: Settembre 2010	1.5
--	------------------------------	-----





### **1.1.d Comune di Torrazza Coste**

Il territorio comunale di Torrazza Coste si colloca nell'ambito pedeappenninico dell'Oltrepò Pavese, in posizione geografica di raccordo fra i primi rilievi collinari e la pianura vogherese. Tale territorio occupa una superficie di circa 16,11 Km<sup>2</sup>, partendo dalla pianura a lato della S.S. N.10 "Padana Inferiore" (a confine con il centro commerciale Iper Montebello - 92 m.s.l.m.), a salire sino alle alture collinari maggiori, rappresentate dalle frazioni di Barisonzo (280 m.s.l.m.), Nebbiolo (380 m. s. l. m.) e Sant'Antonio (450 m.s.l.m.), fino a giungere alla punta più alta a Monte Terso, 550 m.s.l.m., Monte Fago con i suoi 553 m s.l.m. di altezza, è la massima elevazione altimetrica del Comune di Torrazza Coste.

Il territorio, è suddivisibile in una porzione di bassa collina e pianura e in una di medio-alta collina. In quest' ultima porzione, si rilevano le frazioni urbane, fra cui spicca il capoluogo che costituisce l'insediamento più consistente e si sviluppa a ridosso della sp.33 in direzione Voghera.

Nelle aree di alta collina sono presenti estese superfici boschive, le aree di impatto antropico sono concentrate nell'intorno del capoluogo, mentre si ha la presenza di estese superfici, interessate da colture agricole, fra cui le vitivinicole nell'area collinare e rotazionali in quella di pianura e pedecollinare.

Dal punto di vista geografico il Comune confina a E-NE con le incisioni del T. Schizzola, del T. Gravenzolo e con i comuni di Montebello della Battaglia e Borgo Priolo, a N-NE tale territorio è definito dalla carreggiata della s.s. 10 e dal crinale di spartiacque fra il Rio delle Rose ed il fosso dei Gamberi che scorre in Comune di Montebello della Battaglia.

<b>CONFINI COMUNALI</b>	Nord: Montebello della Battaglia
	Est: Borgo Priolo
	Sud: Rocca Susella
	Ovest: e Codevilla e Retorbido

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Il vasto territorio comunale comprende 11 frazioni: Barisonzo, Buffalora, Cadelazzi, Casa Nuova, Castellano, Colombara, Mogliazza, Nebbiolo, Pragate, Sant'Antonio, Trebbio e 9 località che sono, Cadè, Casa Tuono, Castrone, Cascina Costa, Girelli, Mancapane, Maresco, Molino e Riccagioia.



Vista aerea dell'ambito territoriale di Torrazza Coste



## 1.2 IL SISTEMA ANTROPICO

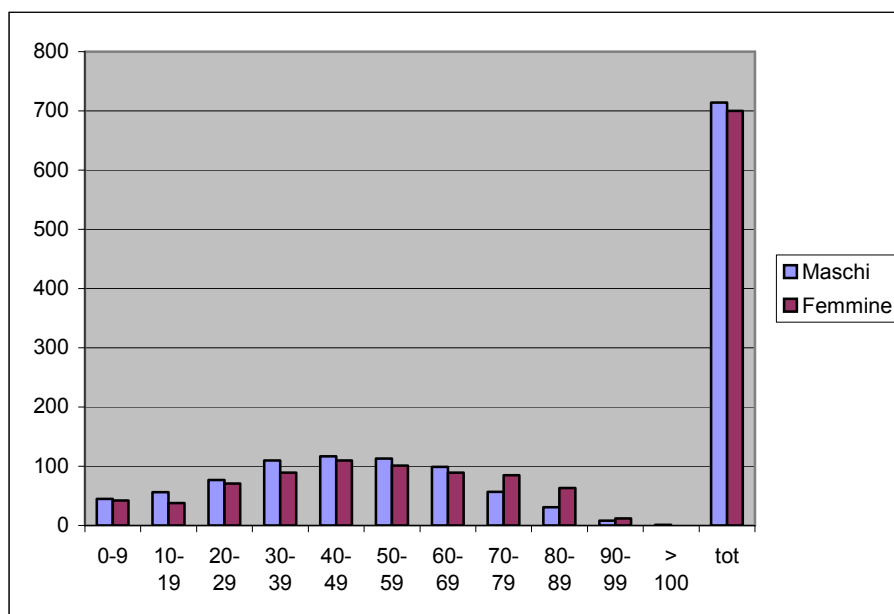
### 1.2.1 La popolazione al 1° gennaio 2009

La popolazione residente a **Borgo Priolo** risulta pari a 1414 abitanti dei quali 714 maschi e 700 femmine ai quali corrisponde una densità abitativa di circa 49 ab/kmq.

I residenti di età inferiore ai 40 anni sono pari al 37,3% del totale mentre gli ultra settantenni sono 257 pari al 18,2% dei residenti.

La popolazione straniera residente a **Borgo Priolo** è pari a 141 abitanti costituendo quindi circa l'1,4% dell'intera popolazione e dall'analisi statistica risulta che il 69,10% ha meno di 40 anni e solo per lo 0,7% sono ultra settantenni.

Nel successivo grafico si riporta la distribuzione della popolazione residente per classi d'età e sesso.



Distribuzione della popolazione residente a Borgo Priolo a Gennaio 2009 (fonte dati :DEMO - ISTAT)



# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)

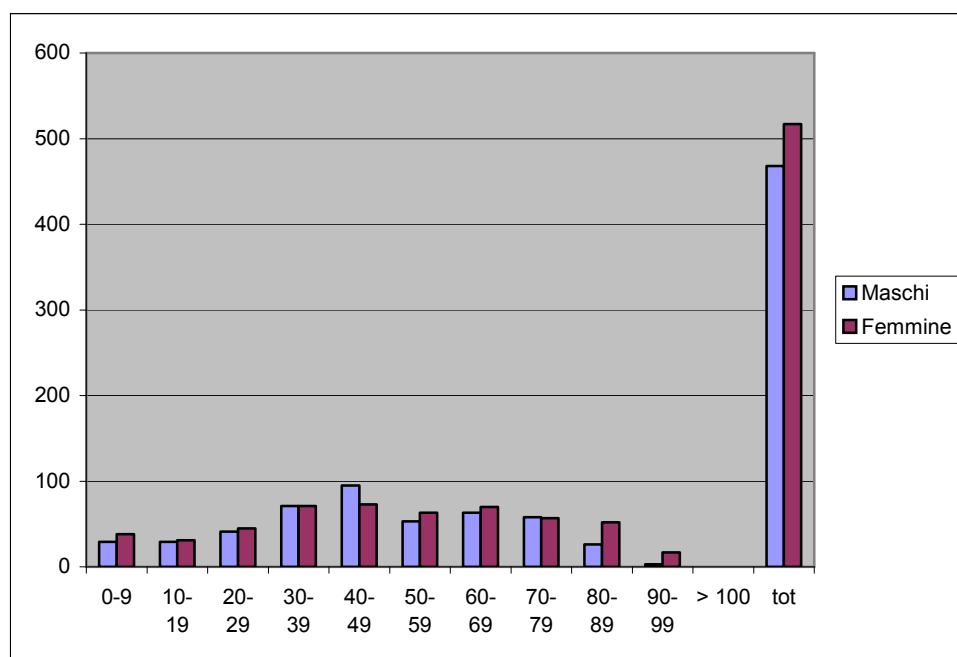


A **Codevilla** la popolazione residente risulta pari a 985 abitanti dei quali 468 maschi e 517 femmine ai quali corrisponde una densità abitativa di circa 71 ab/kmq.

I residenti di età inferiore ai 40 anni sono pari al 36% del totale mentre gli ultra settantenni sono 213 pari al 21,6% dei residenti.

La popolazione straniera residente a **Codevilla** è pari a 34 abitanti costituendo quindi circa l' 0,4% dell'intera popolazione e dall'analisi statistica risulta che il 67,6% ha meno di 40 anni e non vi sono ultra settantenni residenti presenti.

Nel successivo grafico si riporta la distribuzione della popolazione residente per classi d'età e sesso.



Distribuzione della popolazione residente a Codevilla a Gennaio 2009 (fonte dati :DEMO - ISTAT)

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile

## Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste

### (Provincia di Pavia)

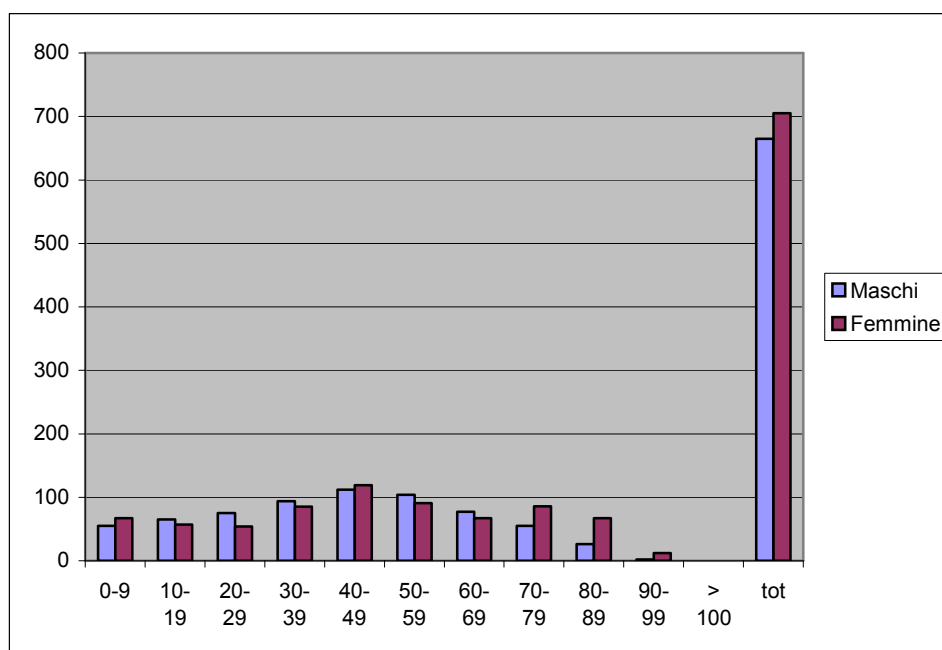


A **Retorbido** la popolazione residente risulta pari a 1370 abitanti dei quali 665 maschi e 705 femmine ai quali corrisponde una densità abitativa di circa 106 ab/kmq.

I residenti di età inferiore ai 40 anni sono pari al 40,3% del totale mentre gli ultra settantenni sono 248 pari al 18,10% dei residenti.

La popolazione straniera residente a **Retorbido** è pari a 34 abitanti costituendo quindi circa l' 1,0% dell'intera popolazione e dall'analisi statistica risulta che il 67,40% ha meno di 40 anni e per il 2,1% sono ultra settantenni.

Nel successivo grafico si riporta la distribuzione della popolazione residente per classi d'età e sesso.



Distribuzione della popolazione residente a Retorbido a Gennaio 2009 (fonte dati :DEMO - ISTAT)

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)

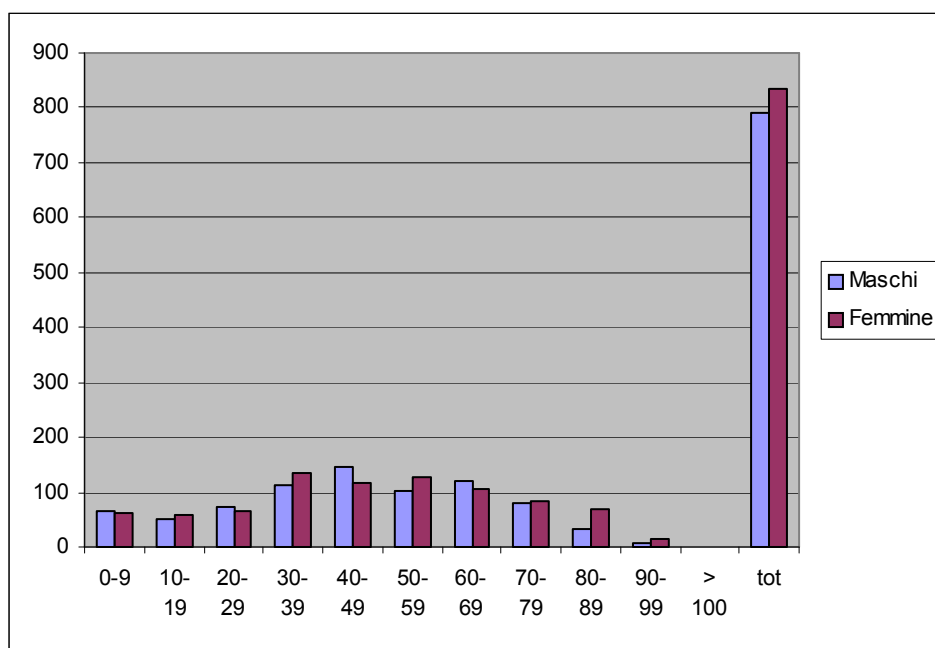


A **Torrazza Coste** la popolazione residente risulta pari a 1624 abitanti dei quali 790 maschi e 834 femmine ai quali corrisponde una densità abitativa di circa 95 ab/kmq.

I residenti di età inferiore ai 40 anni sono pari al 38,5% del totale mentre gli ultra settantenni sono 282 pari al 17,4% dei residenti.

La popolazione straniera residente a **Torrazza Coste** è pari a 84 abitanti costituendo quindi circa l' 0,9% dell'intera popolazione e dall'analisi statistica risulta che il 73,8% ha meno di 40 anni e per il 3,6% sono ultra settantenni.

Nel successivo grafico si riporta la distribuzione della popolazione residente per classi d'età e sesso.



Distribuzione della popolazione residente a Torrazza Coste a Gennaio 2009 (fonte dati :DEMO - ISTAT)

Il censo delle persone diversamente abili presenti nell'interno dei territori comunali è in possesso dei preposti uffici comunali.





## 1.2.2 Le attività produttive

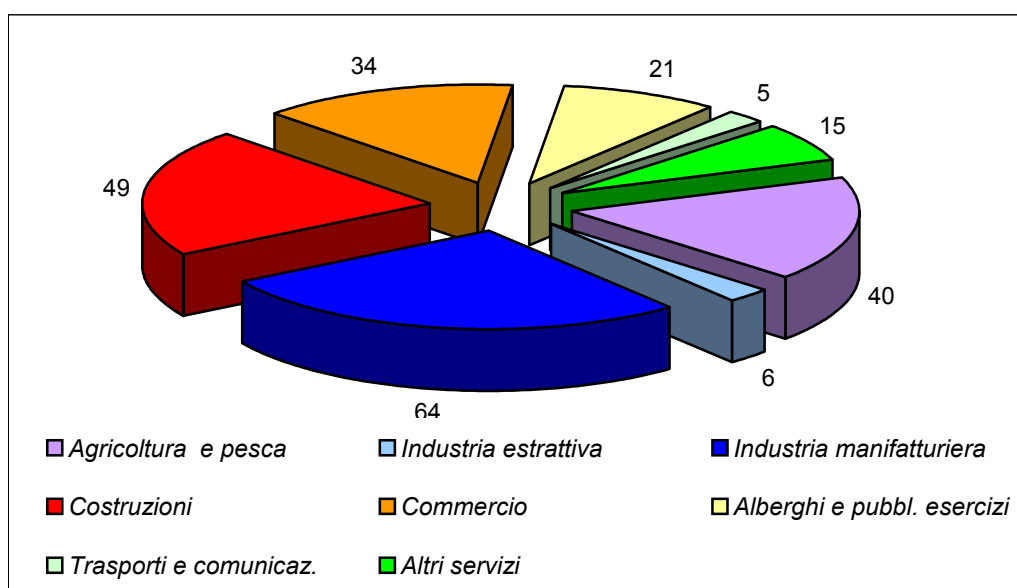
I dati a disposizione sono estratti dal censimento dell'industria e dei servizi svolto dall'ISTAT nel 2001 da cui risulta che:

- sul territorio di **Borgo Priolo** sono presenti 105 imprese di cui 32 artigiane e 4 istituzioni. In particolare, dalle statistiche emerge che le unità locali sono 120 nelle quali sono occupati 264 addetti; la ripartizione degli addetti tra imprese e istituzioni è schematizzata nella seguente tabella.

<i><b>Imprese totali</b></i>		<i><b>Artigiane</b></i>		<i><b>Istituzioni</b></i>		<i><b>Totale</b></i>	
Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti
113	234	34	73	7	30	120	264

Distribuzione degli addetti e unità locali presenti sul territorio

Il successivo grafico riporta la distribuzione degli addetti per settore di attività economica e mette in evidenza la prevalenza delle costruzioni, dell'industria manifatturiera e dell'agricoltura e pesca, rispetto alle altre attività presenti sul territorio. Infatti, gli addetti occupati in questi tre settori sono 147 su un totale di 234.



Addetti alle  
 unità locali  
 delle  
 imprese per  
 settore di  
 attività  
 economica

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste (Provincia di Pavia)

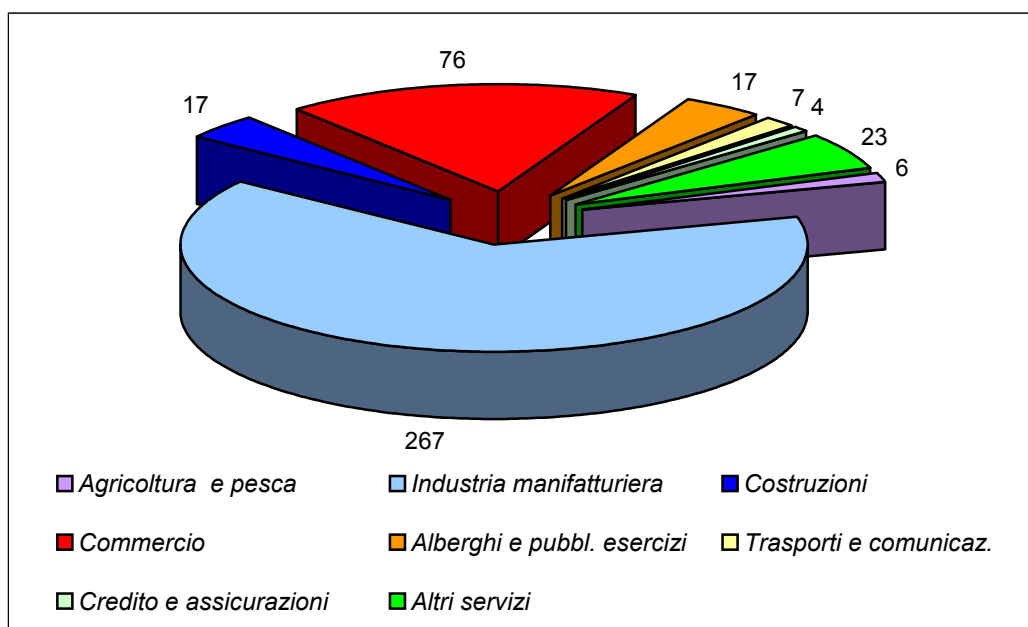


- sul territorio di **Codevilla** sono presenti 87 imprese di cui 35 artigiane e 6 istituzioni. In particolare, dalle statistiche emerge che le unità locali sono 102 nelle quali sono occupati 426 addetti; la ripartizione degli addetti tra imprese e istituzioni è schematizzata nella seguente tabella.

<b>Imprese totali</b>		<b>Artigiane</b>		<b>Istituzioni</b>		<b>Totale</b>	
Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti
95	417	36	135	7	9	102	426

Distribuzione degli addetti e unità locali presenti sul territorio

Il successivo grafico riporta la distribuzione degli addetti per settore di attività economica e mette in evidenza la prevalenza delle commercio, dell'industria manifatturiera e altri servizi, rispetto alle altre attività presenti sul territorio. Infatti, gli addetti occupati in questi tre settori sono 366 su un totale di 426.



Addetti alle unità locali delle imprese per settore di attività economica

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste (Provincia di Pavia)

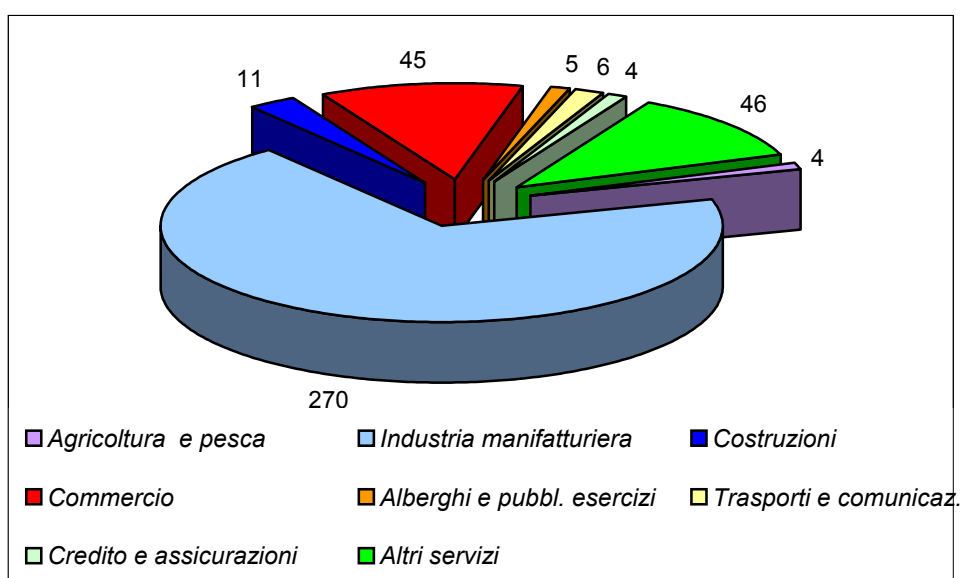


- sul territorio di **Retorbido** sono presenti 77 imprese di cui 28 artigiane e 5 istituzioni. In particolare, dalle statistiche emerge che le unità locali sono 89 nelle quali sono occupati 437 addetti; la ripartizione degli addetti tra imprese e istituzioni è schematizzata nella seguente tabella.

<b>Imprese totali</b>		<b>Artigiane</b>		<b>Istituzioni</b>		<b>Totale</b>	
Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti
82	391	28	62	7	46	89	437

Distribuzione degli addetti e unità locali presenti sul territorio

Il successivo grafico riporta la distribuzione degli addetti per settore di attività economica e mette in evidenza la prevalenza del commercio, dell'industria manifatturiera e altri servizi, rispetto alle altre attività presenti sul territorio. Infatti, gli addetti occupati in questi tre settori sono 361 su un totale di 437.



Addetti alle unità locali delle imprese per settore di attività economica



# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste (Provincia di Pavia)

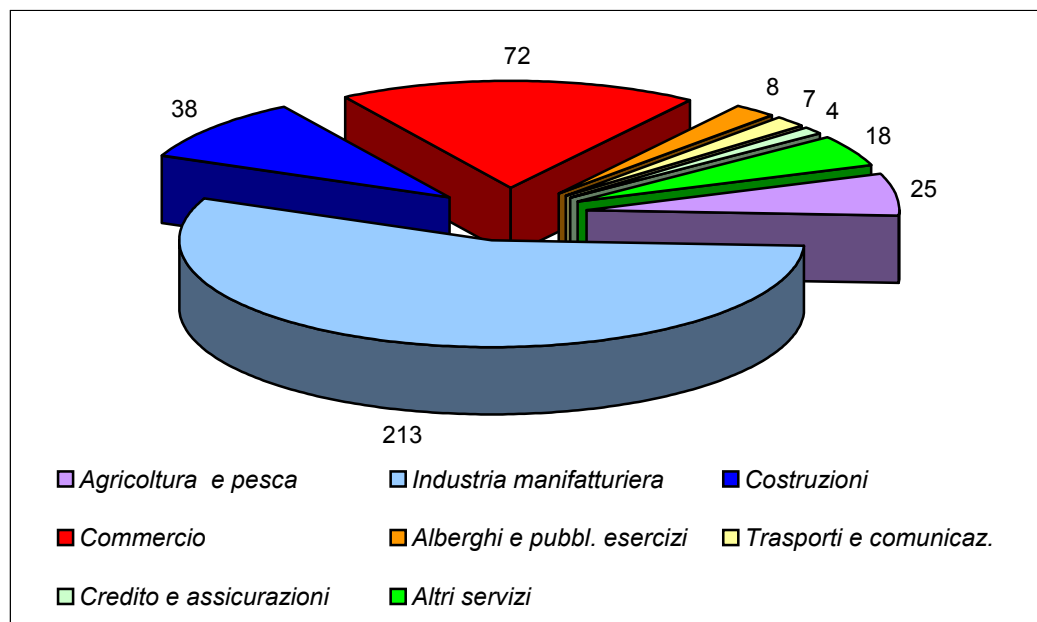


- sul territorio di **Torrazza Coste** sono presenti 96 imprese di cui 32 artigiane e 6 istituzioni. In particolare, dalle statistiche emerge che le unità locali sono 114 nelle quali sono occupati 432 addetti; la ripartizione degli addetti tra imprese e istituzioni è schematizzata nella seguente tabella.

<b>Imprese totali</b>		<b>Artigiane</b>		<b>Istituzioni</b>		<b>Totale</b>	
Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti	Unità' Locali	Addetti
103	385	32	83	11	47	114	432

Distribuzione degli addetti e unità locali presenti sul territorio

Il successivo grafico riporta la distribuzione degli addetti per settore di attività economica e mette in evidenza la prevalenza delle costruzioni, dell'industria manifatturiera e commercio, rispetto alle altre attività presenti sul territorio. Infatti, gli addetti occupati in questi tre settori sono 303 su un totale di 432.



Addetti alle unità locali delle imprese per settore di attività economica



## **1.2.3 LA VIABILITÀ E I TRASPORTI**

### **1.2.3.1 La rete stradale**

I territori del Piano d’Emergenza Intercomunale, in esame, sono interessati esclusivamente da una viabilità di livello comunale e provinciale.

Le principali arterie Provinciali interessate dai territori comunali sono:

**Strada Provinciale 1 ex S.S. 35** (Bressana Bottarone-Salice Terme);

**Strada Provinciale 33** (Voghera-Genestrello)

**Strada Provinciale 38** (Borgo Priolo-Carmine);

**Strada Provinciale 51** (Voghera-Retorbido);

**Strada Provinciale 10** Padana Inferiore (Strabella-Broni-Voghera);

**Strada Provinciale 184** (Ardivestro);

**Strada Provinciale 92** (Retorbido-RoccaSusella).

Informazioni di dettaglio relative ai cantieri e alla chiusura di alcuni tratti della rete stradale provinciale sono disponibili sul portale del Settore Lavori Pubblici e Protezione Civile della Provincia di Pavia: <http://www.provincia.pv.it/provinciapv/brick/viabilita>.

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Il trasporto pubblico locale presente a Borgo Priolo, Codevilla, Retorbido e Torrazza Coste 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
<b>BORGIO PRIOLO</b>	n. 7 linea 401	Pavia-Casteggio-Zavattarello
BORGIO PRIOLO	n. 39 linea 484	Casteggio-Stradella
BORGIO PRIOLO	n. 53 linea 424	Voghera-Le Moline
BORGIO PRIOLO	n. 51 linea 427	Voghera-Torrazza Coste-Schizzola
<b>CODEVILLA</b>	n. 52 linea 444	Voghera-Salice Terme (Rocca Su sella)
<b>RETORBIDO</b>	n. 52 linea 444	Voghera-Salice Terme (Rocca Su sella)
RETORBIDO	linea 143	Retorbido-Spinosa
RETORBIDO	linea 443	Retorbido-Spinosa
<b>TORRAZZA COSTE</b>	n. 10 linea 420	Milano-Famagosta M2-Pavia-Salice Terme-Varzi
TORRAZZA COSTE	n. 51 linea 427	Voghera-Torrazza Coste-Schizzola
TORRAZZA COSTE	linea 428	Torrazza Coste-Schizzola
TORRAZZA COSTE	n. 52 linea 444	Voghera-Salice Terme (Rocca Su sella)

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

## **1.2.3.2 La rete ferroviaria appartenente a tutti i comuni**

La stazione più vicina e snodo di rilevanza nazionale è quella di Voghera, lungo le linee Milano-Genova e Torino-Piacenza; altri tronchi ferroviari minori connettono la stessa stazione a Casteggio, Bressana Bottarone e a Stradella lungo l'asse ferroviario Voghera-Piacenza. Tali reti ferroviarie sono gestite da Trenitalia spa. Per orari ed informazioni: <http://www.trenitalia.com/>.





### **1.2.3.3 Il trasporto aereo appartenente al territorio**

#### **Intercomunale in oggetto**

I collegamenti aerei non esistono, non sono presenti aviosuperfici ed elisuperfici; a titolo informativo si segnala la presenza di alcune aree che potrebbero fungere da elisuperficie in caso di emergenza.



Comune di Borgo Priolo (ipotetica area per elisoccorso)

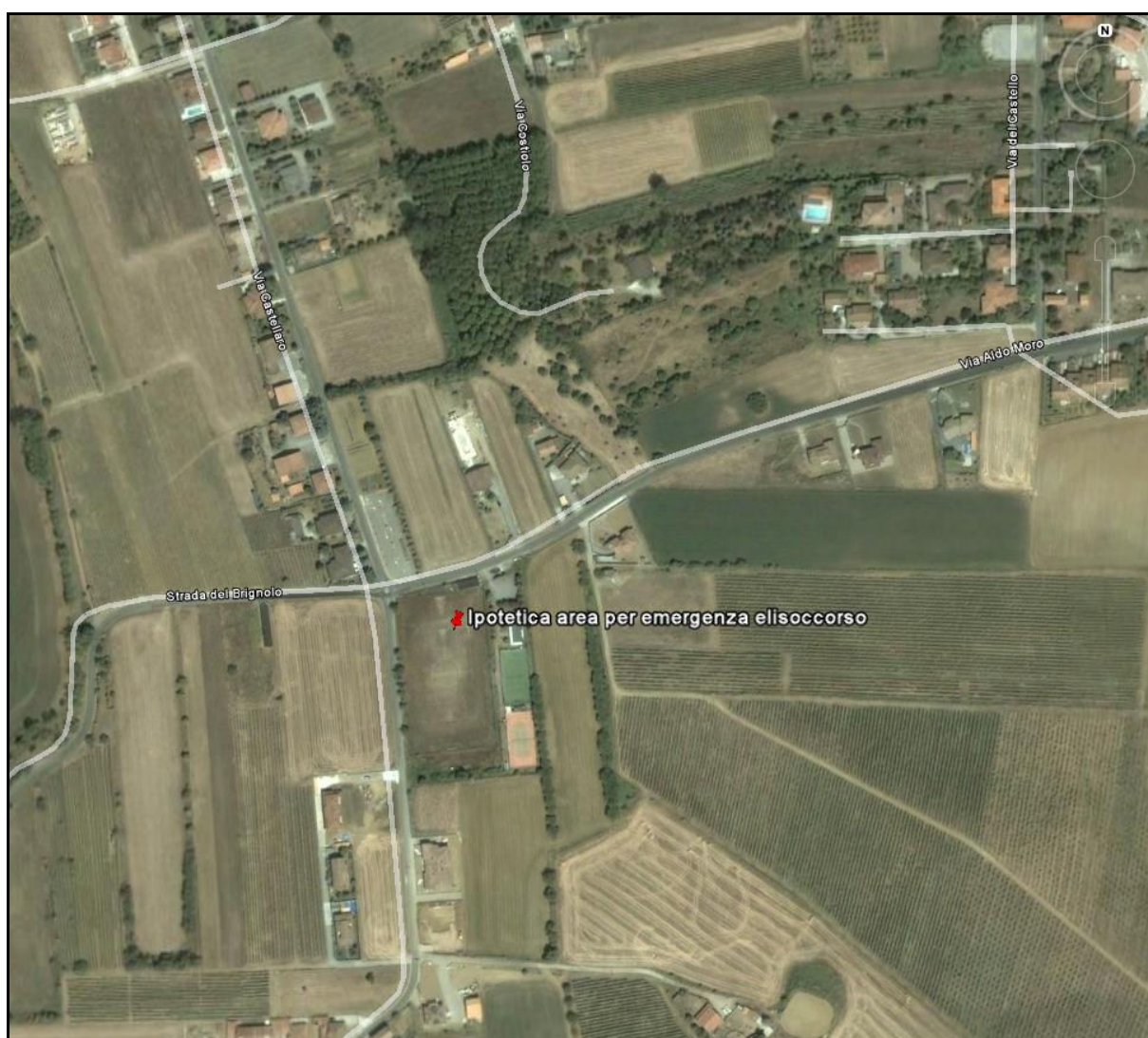
# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Comune di Retorbido ipotetica area per elisoccorso)



# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Comune di Torrazza Coste ipotetica area per elisoccorso, utilizzabile anche per il Comune di Codevilla poiché tale territorio è collegato al Comune di Torrazza Coste dalla Strada del Brignolo (localizzabile in figura a sx dell'area d'emergenza).



# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Per quanto riguarda gli aeroporti destinati al trasporto civile, gli hub di riferimento sono quelli di:

- ✓ Milano- Malpensa (Va), raggiungibile con le autostrade A7 e A8;
- ✓ il "Forlanini" di Milano-Linate (Mi) raggiungibile percorrendo l'Autostrada A1 "Milano-Bologna" e la tangenziale Est di Milano;
- ✓ Orio al Serio (Bg) raggiungibile con l'autostrada A4.

Per quanto riguarda gli aeroporti, si segnala l'aeroporto di Rivanazzano (Comune confinante con Retorbido); tale infrastruttura ha una pista di atterraggio di lunghezza pari a 1200m, e pur non effettuando servizi di trasporto civile, è particolarmente strategica in quanto sede del nuovo Centro Polifunzionale di Emergenza della Protezione Civile della Provincia di Pavia.



Immagine aerea dell'aeroporto di Rivanazzano



## **1.3 IL SISTEMA AMBIENTALE**

### **1.3.1 Inquadramento morfologico**

Dal punto di vista climatico la zona presa in esame, può essere inclusa nella fascia del versante appenninico padano con piovosità bassa, a massimo autunnale e minimo estivo; in particolare è caratterizzata da una ridotta precipitazione media annua intorno ai 650 mm distribuiti su 72gg. I mesi più piovosi, sono nell'ordine quelli di Novembre, Ottobre e Aprile, nei quali si concentra circa un terzo delle precipitazioni annue, mentre bassa piovosità si ha in Luglio, Gennaio e Agosto. Nei mesi di Settembre, Febbraio e Marzo il clima è variabile, infatti possono verificarsi sia valori molto bassi, sia valori molto elevati. La distribuzione delle precipitazioni sul territorio, fatta eccezione per i fenomeni temporaleschi, può essere ritenuta omogenea in quanto non esistono elementi morfologici tali da creare una differenziazione e anche la variazione altitudinale è sufficiente a generare significative differenze tra i fondovalle e le zone più rilevate. La temperatura media annua è poco inferiore ai 12°C e l'escursione termica è intorno ai 23°C. L'esposizione dei versanti influenza le condizioni termiche reali e pertanto si possono avere scostamenti locali delle condizioni medie. La necessità della conoscenza dettagliata nei singoli luoghi ha peso particolarmente per quanto attiene ai fenomeni di gelo-disgelo e quindi sulla fusione più o meno rapida delle precipitazioni nevose, influenzando fortemente sulla stabilità dei versanti.

### **1.3.2 Inquadramento geologico geomorfologico e sismico**

La componente del substrato geologico del territorio oggetto del Piano d'Emergenza, rappresenta il principale agente pedogenetico dell'Oltrepò Pavese. Nella zona collinare il substrato è composto principalmente da sedimenti marini del terziario che vengono coperti progressivamente da terreni di origine quaternaria scendendo verso la pianura. Le rocce sedimentarie presenti sono: calcari, argille, arenarie, marne e conglomerati. I suoli risultano di natura prevalentemente argilloso-marnosi e marnoso-arenacei di media profondità.

Piano di Emergenza – Cap. 1 Inquadramento territoriale	Redazione: Settembre 2010	<b>1.22</b>
--	------------------------------	-------------

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



In questa zona sono presenti fenomeni erosivi di tipo calanchivo e movimenti franosi.

La zona di pianura è modellata nei depositi alluvionali appartenenti alla superficie principale della pianura a Sud del Po ("Alluvioni Postglaciali e/o Fluviale Recente").

Nell'area montana si trovano rocce principalmente sedimentarie di origine marina, intercalate da stratificazione di tipo calcareo-marnose e/o argillose. Queste aree sono facilmente soggette a dissesti e smottamenti.

La geologia del territorio è stata interpretata in base alle informazioni dirette ottenute dalle relazioni geologiche presentate dai progettisti incaricati a corredo dei Prg comunali.

Geologicamente il territorio si presenta abbastanza complesso sia per le numerose formazioni esistenti che per i diversi disturbi tettonici. Dal punto di vista litologico i tipi di terreni che compaiono con maggior frequenza sono costituiti da marne, argille, arenarie più o meno cementate e da tutte le loro possibili combinazioni: marne argillose, arenarie marnose, marne sabbiose. Anche i calcari, per quanto meno diffusi, sono prevalentemente marnosi ed arenacei.

Nel territorio Intercomunale, sono state riconosciute dall'alto verso il basso le seguenti unità litostratigrafiche:

-alluvioni attuali degli alvei attivi dei corsi d'acqua: ghiaie prevalenti, sabbie, argille e limi di alluvioni attuali degli alvei attivi. Sono presenti con caratteristiche molto evidenti lungo i torrenti principali;

-fluviale recente: alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose con modesta alterazione superficiale. Costituisce i terrazzi inferiori presenti nelle vicinanze della confluenza tra il T. Schizzala e il T. Coppa;

-fluviale medio: alluvioni prevalentemente sabbioso-siltoso-argillose con alterazione superficiale di colore giallastro;

-fluviale antico: alluvioni ghiaiose, sabbiose, siltoso-argillose, fortemente alterate in superficie con prodotti di alterazione di colore rossastro;

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile

## Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste

### (Provincia di Pavia)



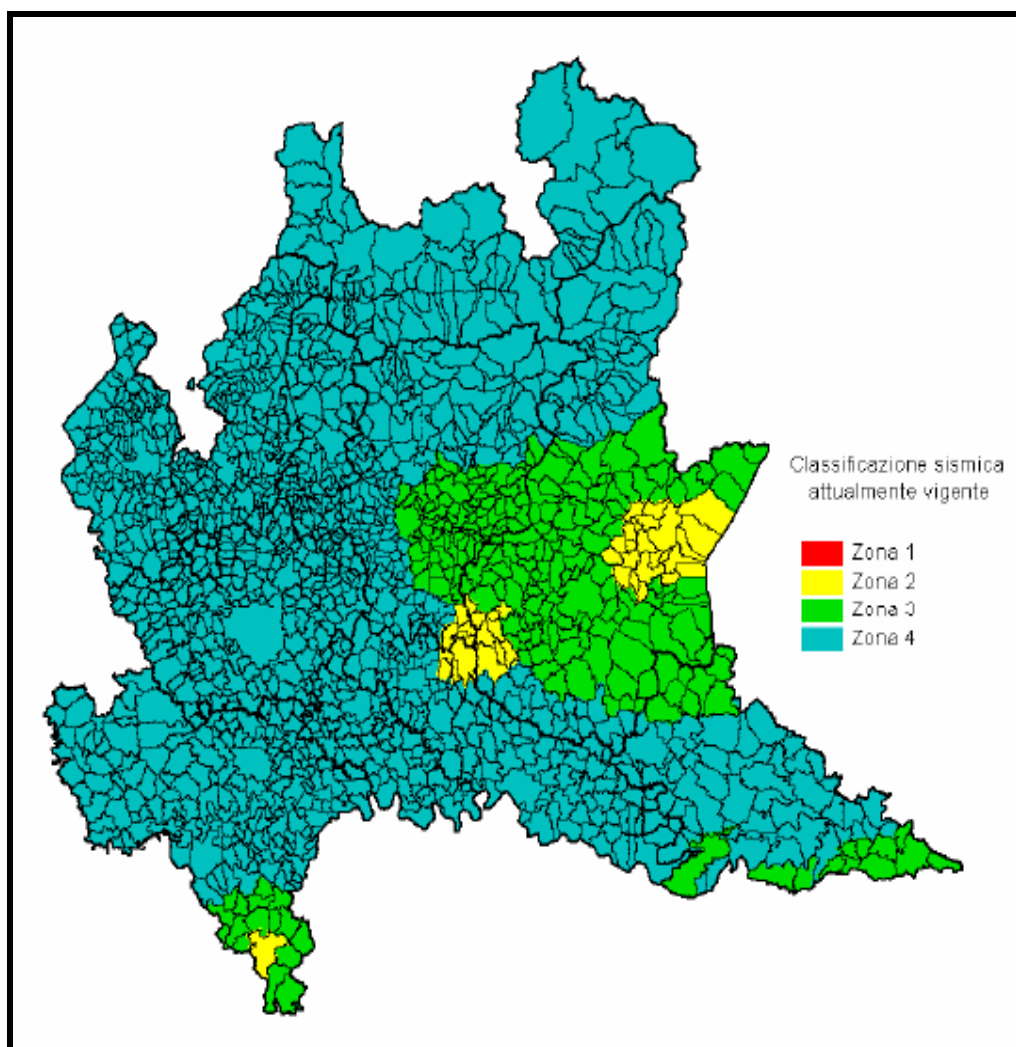
- argille di Lugagnano (Pliocene): argille marnose, siltoso-sabbiose grigio-azzurre con macrofauna abbastanza frequente, costituita soprattutto da gasteropodi;
- conglomerati di Cassano Spinola (Pliocene Inf. Messiniano): conglomerati grossolani, a ciottoli arrotondati con prevalenza di elementi calcarei, calcareo-marnosi ed arenaci;
- formazione gessoso solfifera (Messiniano): costituite da marne gessifere grigio-biancastre con lenti e banchi di gesso, ad essi si associano spesso gessareniti e calcari cariati. Tali litotipi affiorano esclusivamente in un lembo a sud dell'abitato di Garlassolo di Sopra (Retorbido) e in parte del territorio di Torrazza Coste.
- marne di S. Agata Fossili (Messiniano? Tortonian): marne grigio- azzurre, spesso sabbiose, con modeste intercalazioni sabbioso-arenacee verso il basso e passanti verso l'alto a marne argillose;
- arenarie di Serravalle (Serravalliano): arenarie grigio-giallastre;
- marne di M. Lumello (Langhiano Miocene Prelanghiano): marne sabbiose e arenarie grigio-verdastre con livelli cineritici o marnosi impregnati di silice verso l'alto;
- arenarie di Ranzano (Oligocene Sup. Eocene Sup.): le facies con le quali si presenta questa formazione, vanno dalle arenarie e sabbie più o meno cementate alle marne sabbiose;
- complesso indifferenziato: complesso calcareo-argilloso;
- marne di M. Piano (Eocene Sup.- Eocene Inf.): costituiscono il letto delle arenarie di Ranzano, sono argille varicolori con septarie alla base, rari straterelli calcareo-organogeni a foraminiferi e, verso l'alto, marne e marne argilloso-grigio;
- calcari di Zebedassi (Pliocene- Turoniano): sono costituiti dall'alternanze di marne argilloso-siltose e di argille con straterelli arenaci, calcarei;
- complesso caotico: essenzialmente è un complesso di origine tettonica, costituito da una matrice argillosa, prevalentemente da grigio scura a bruno nerastra.



# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



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".



Classificazione sismica



### **1.3.3 Idrogeologia<sup>1</sup>**

In funzione delle litologie e delle loro caratteristiche reologiche, l'azione che concerne l'evoluzione del corso d'acqua si sviluppa in modo radicalmente differenziato.

Nell'area collinare dell'Oltrepò Pavese, (precedentemente descritta) predominano successioni pseudo coerenti o mediamente coerenti: argilliti più o meno marnose, siltiti, peliti, arenarie e conglomerati mediamente cementati. I fenomeni che prevalgono sono quelli erosivi, con forti incisioni e scarsa deposizione che avviene soprattutto in corrispondenza delle attenuazioni di pendenza e allo sbocco dei corsi d'acqua nelle zone di fondo valle. Le forme di paesaggio derivate dall'azione di corsi d'acqua sono caratteristiche, con forti tendenze alla costituzione di calanchi o pseudo calanchi (zona di Nivione a Varzi). Solo in settori alquanto limitati –zona meridionale della provincia –si ha la presenza di rocce coerenti: calcari più o meno marnosi, calcareniti e arenarie ben cementate che oppongono una forte resistenza all'erosione. In queste aree l'erosione avviene in tempi lunghi, con scarso trasporto solido a meno che non insorgano particolari condizioni, peraltro non infrequenti.

Queste ultime si esplicano nel colamento più o meno parziale dell'alveo da parte di pezzate lapideo, con materiale detritico derivato dallo sfasciume di zone cataclase, molto spesso associate a resti vegetali (tronchi, ramiglie e arbusti).

Le caratteristiche litologiche e idrogeologiche del territorio, come è noto favoriscono la formazione di falde acquifere e in alcuni casi rappresentano una concausa dell'innescio di movimenti gravitativi nella formazione argillosa-marnosa.

La suddetta situazione litostratigrafia comporta la presenza di una falda acquifera negli orizzonti più grossolani e permeabili, sigillata da livelli limoso-argillosi impermeabili

<sup>1</sup> Parte del presente paragrafo è tratto da "Oltrepò Pavese: suolo, natura e acqua" redatto da Giuseppe Barbero, dello Studio SGP (Servizi Geo-Ingegneria e Progettazione) di Pavia e Pier Luigi Vercesi del Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Pavia.



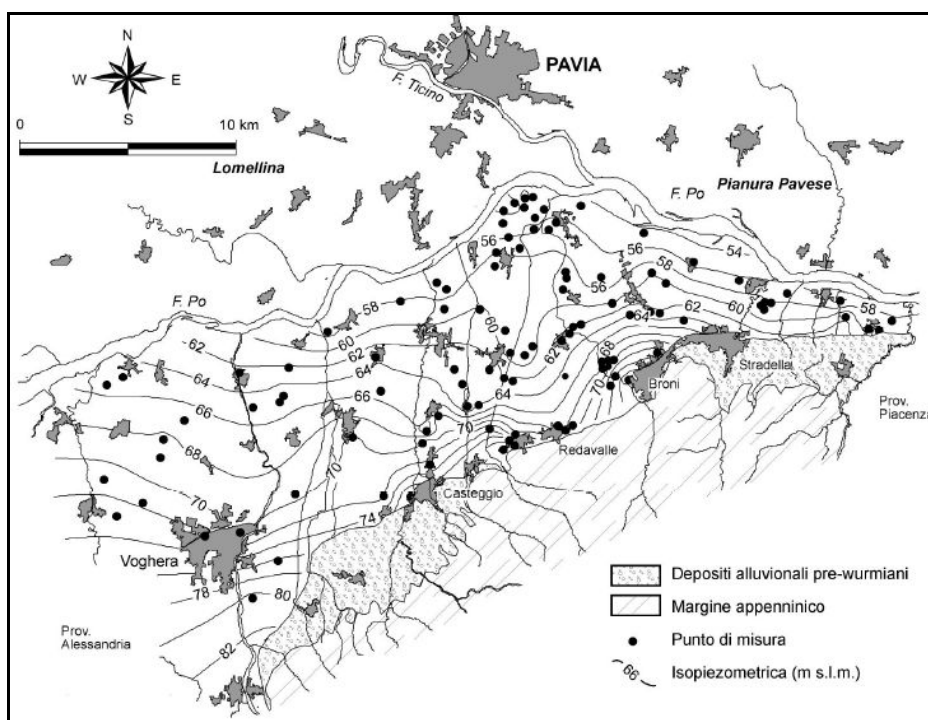
sottostanti. Pertanto la prima falda acquifera acquisisce, in generale, caratteri di artesianità (falda in pressione). La locale presenza di intercalazioni più grossolane nei livelli impermeabili superficiali può giustificare la presenza di eventuali falde sospese, la cui potenzialità idrica, comunque limitata, è direttamente collegata all'estensione areale delle lenti di materiale permeabile che fungono da serbatoio.

Il settore collinare è costituito da sistemi idrogeologici misti di versante delimitati da spartiacque con recapito al fondovalle. Localmente, sui versanti costituiti da litotipi permeabili poggianti su rocce impermeabili, è possibile la formazione di una circolazione idrica sotterranea che può dar luogo ad acquiferi continui con piezometrica a volte emergente per risorgenza di varia tipologia.

### **1.3.3.1 Piezometria**

Per la ricostruzione dell'andamento piezometrico della falda oltrepadana, sono state condotte tre campagne di misure realizzate, nel febbraio 2005, nel giugno 2005 e nell'ottobre 2005, su circa un centinaio di pozzi idrici ben distribuiti arealmente. I risultati dell'indagine sono visibili graficamente nella figura, dove sono state riportate le curve isopiezometriche, con equidistanza di 2 m, per il febbraio 2005. Il campo di moto nei rimanenti mesi di giugno e di ottobre non si discosta sostanzialmente da quello presentato.

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste (Provincia di Pavia)



Carta delle isopiezometriche - Febbraio 2005

La superficie piezometrica varia entro quote comprese tra 50 m circa e 80 m circa ed è spesso concordante con l'andamento del piano di campagna. In generale, si osserva che il senso di flusso della falda è rivolto essenzialmente verso i quadranti settentrionali, anche se è possibile individuare alcune anomalie significative, come per esempio in corrispondenza del settore centrale dell'Oltrepò Pavese, tra Casteggio e Broni. In questa zona la superficie piezometrica mostra un'estesa depressione sviluppata verso nord, a partire dal margine appenninico, che tende a trasformarsi in un'ampia culminazione, verso il F. Po, in prossimità della confluenza del F. Ticino. Come evidente anche dalle carte della distribuzione delle litofacies sabbioso-ghiaiose questa alterazione del campo di moto della falda deve essere messa in relazione ad un sostanziale aumento della trasmissività dell'acquifero, rispetto alle aree limitrofe. Dall'esame del campo di moto ricostruito è possibile individuare i rapporti intercorrenti tra le acque dei principali torrenti appenninici e del F. Po con quelle sotterranee.



# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Nella fattispecie si osserva che il F. Po esplica costantemente, ad eccezione dei brevi periodi di piena, un'energica azione drenante nei confronti delle acque sotterranee. Invece, i torrenti appenninici mostrano spesso un'azione alimentante in corrispondenza dell'apice dei loro conoidi, mentre più a valle, dove essi scorrono generalmente pensili, non hanno rapporti con le acque sotterranee.

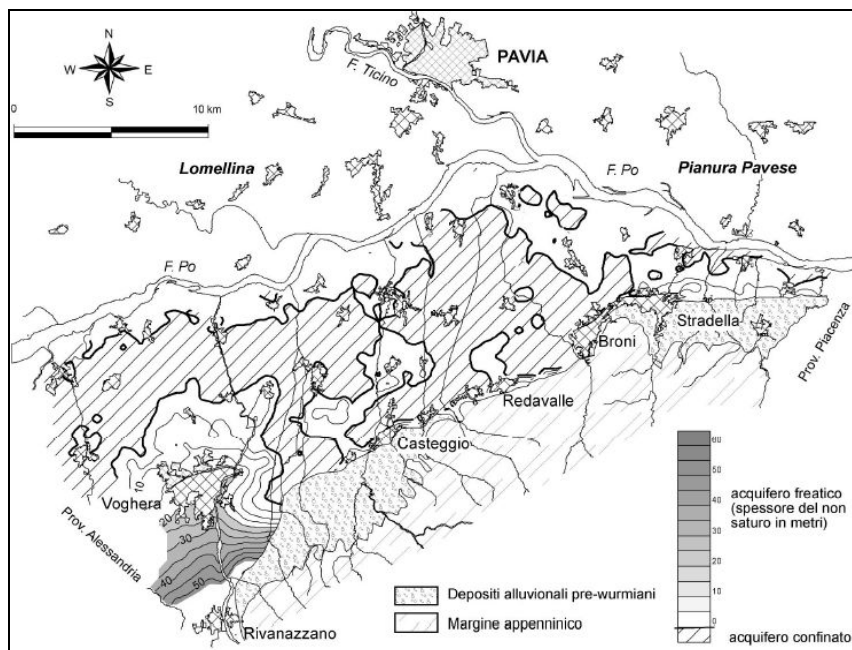
Il gradiente idraulico più elevato è riscontrabile lungo tutto il margine appenninico in corrispondenza degli sbocchi vallivi solcati nel corso degli anni dai torrenti appenninici, come dimostra l'infittirsi delle isopiezometriche. In queste zone si collocano le principali zone di ricarica dell'acquifero. Per quanto riguarda le variazioni dei livelli piezometrici, essi raggiungono, di norma, il loro massimo all'inizio della primavera e poi decrescono quasi uniformemente fino al mese di ottobre, prima di risalire di nuovo, grazie alle precipitazioni autunnali; i minimi piezometrici si rinvergono normalmente nel mese di dicembre. Per quanto attiene ai valori misurati nel 2005 si evidenzia che le variazioni dei livelli piezometrici si mantengono entro valori abbastanza modesti, normalmente inferiori ad un metro.

Solamente in alcune zone, spesso coincidenti con le principali aree di ricarica (conoidi appenninici dei T. Versa, T. Scuropasso, T. Coppa e T. Staffora), le variazioni piezometriche si fanno leggermente più marcate assumendo valori anche di 2,5 - 3 metri.

L'elaborazione congiunta dei dati piezometrici del febbraio 2005 in relazione agli spessori della copertura limoso-argillosa ha permesso la costruzione, inoltre, di una carta relativa alle condizioni idrodinamiche della falda oltrepadana per il mese di febbraio: condizioni idrodinamiche freatiche o tipicamente in pressione.

Piano di Emergenza – Cap. 1 Inquadramento territoriale	Redazione: Settembre 2010	1.29
--	------------------------------	------

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Carta delle condizioni idrodinamiche della falda - Febbraio 2005

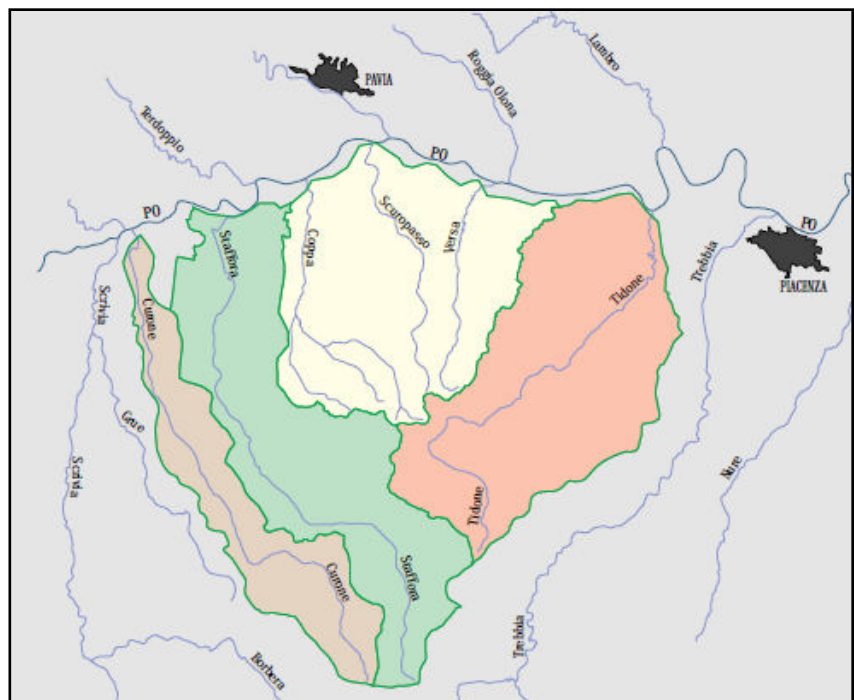
La carta mostra anche lo spessore del non saturo, laddove la falda è in condizioni freatiche, in condizioni sia "protette" che "non protette" dalla coltre limoso-argillosa superficiale. Dalla figura si evince che la falda è, pressoché costantemente, in condizioni confinate nella fascia che si sviluppa appena a settentrione del margine appenninico ad eccezione della zona del conoide dello Staffora, dove la falda è in condizioni freatiche e la zona non satura raggiunge lo spessore massimo (circa 60 m). Poco a nord del margine appenninico, nell'area di Redavalle, tra Broni e Casteggio, la mancanza della coltre limoso-argillosa di copertura e la bassissima soggiacenza della falda giustifica la presenza di alcune isolate risorgenze naturali di pianura (fontanili). Al contrario, la fascia di meandreggiamento recente del fiume Po è caratterizzata da un acquifero freatico avente uno spessore del non saturo di pochi metri.



## 1.3.4 IL RETICOLO IDROGRAFICO

### 1.3.4.1 Il torrente Staffora

Una parte del territorio del Piano Intercomunale di Protezione Civile è interessato dal bacino del torrente Staffora che rappresenta una zona geologicamente molto complessa, frutto della dinamica compressiva appenninica caratterizzata dalla classica struttura a falde sovrapposte generatasi dalla collisione avvenuta durante la fase orogenetica alpina tra continente europeo e dominio insubrico. L'intensa attività tettonica tutt'oggi esistente in queste aree, è testimoniata dall'attività sismica talora di discreta intensità.



Individuazione del sottobacino idrografico del Torrente Staffora

Nel bacino del Torrente Staffora si possono distinguere da S verso N, tre settori geomorfologicamente differenziati (cfr. Fogli N. 59 e 71 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000).

Il primo, prettamente montuoso, è caratterizzato dall'affioramento delle formazioni di Monte Cassio e delle Arenarie di Scabiazza (Cretaceo medio): la prima costituita da litotipi prevalentemente calcareo-arenacei e marnosi con interstrati argillosi subordinati;



la seconda, flyschoidale, è caratterizzata da fitte alternanze di strati arenacei cui è spesso associata una facies argillosa con assetto disarticolato e caotico attribuibile al complesso delle Argille Varicolori. Una struttura a bande e pieghe con orientamento SW-NE, risultato di campi di stress compressivi, caratterizzata da tali affioramenti, attribuibili nella loro genesi ad una fase orogenetica di tipo alpino, ma deformati da fasi tettoniche post-orogenetiche di sollevamento regionale.

Il secondo settore è costituito da un paesaggio più tipicamente appenninico con rilievi di forma dolce e arrotondata che degradano verso Nord passando dai 1342 m di Piano della Mora (Varzi) ai 355 m di Ponte Crenna (Comune di Bagnaria). In questa estesa area appenninica affiorano litotipi dei complessi marnoso e marnoso-arenaceo, costituiti in prevalenza da alternanze relativamente omogenee di marne, marne calcaree, argille marnose e argille, con intercalazioni di livelli arenaci debolmente cementati, intensamente fratturati e con scadenti proprietà geotecniche. In questo tratto sono presenti intensi processi di degradazione dei versanti (poco a N di Bosmenso a Varzi) nelle formazioni oligoceniche delle Arenarie di Ranzano e delle Marne di Rigoroso (Rossetti, 1997).

Il terzo settore è costituito da una zona pianeggiante, il margine distale di un ampio conoide, dove affiorano sedimenti alluvionali pleistocenici, olocenici e recenti. Nella fascia più settentrionale di quest'area le superfici terrazzate sono state obliterate da processi antropici e le forme relitte appaiono legate più alla dinamica fluviale del Po che non a quelle dello Staffora.

Il generale sollevamento tettonico, cui è soggetta la valle, appare come la principale causa determinante dei fenomeni di approfondimento degli alvei e dei conseguenti fenomeni di erosione esercitati alla base dei versanti, fenomeni che, nella maggior parte dei casi, svolgono un importante ruolo nell'innescare dei fenomeni franosi.

Il Torrente Staffora trae origine dalla sorgente S. Giacomo, posta a quota 1343 m., nei pressi del Passo di Giovà (Comune di Brallo di Pregola) e, dopo un percorso di circa 65 km, confluisce in destra del Po a NE dell'abitato di Cervesina (72 km).



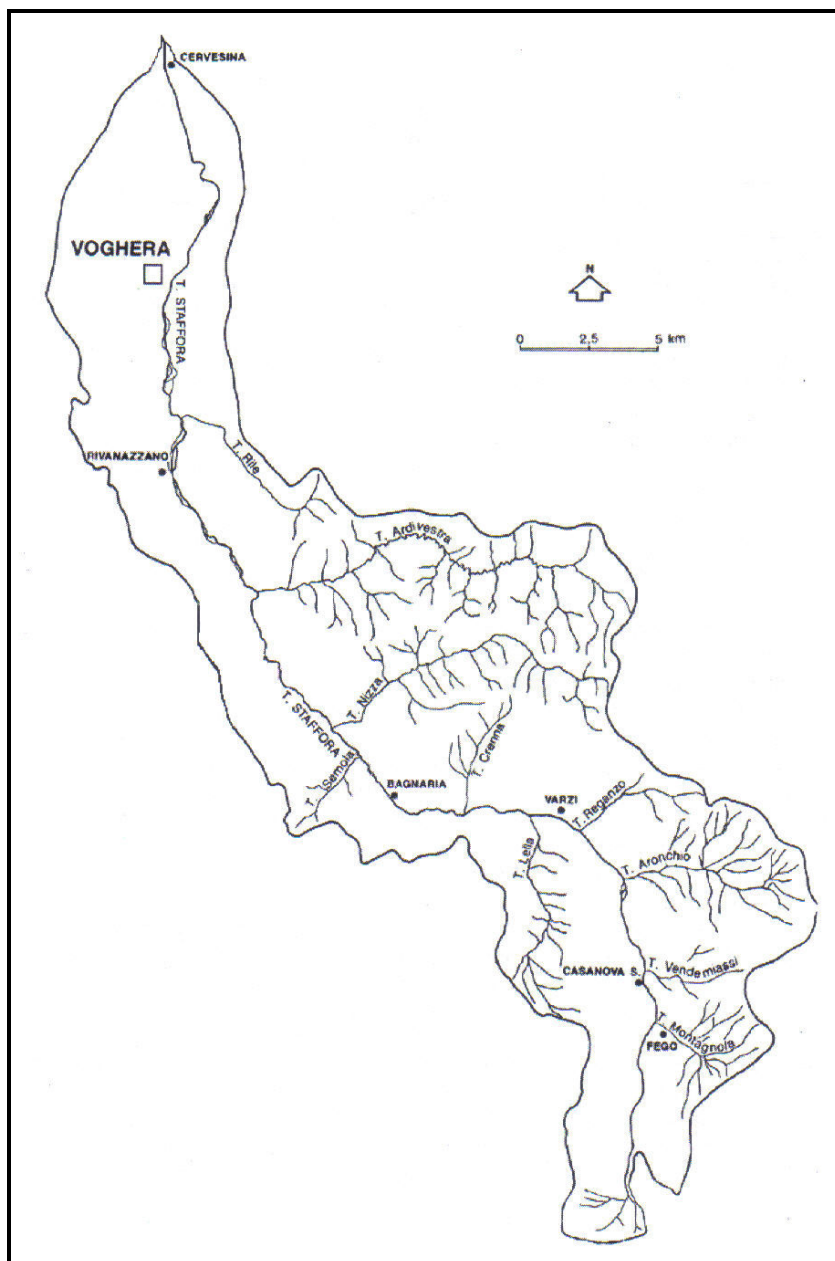


La sua portata d'acqua variabile è evidente: mc. 0,7 al secondo in periodo di magra, mc. 675 in periodo di piena.

Il suo bacino imbrifero si estende su di una superficie di kmq. 337,5: quindi i fossi e i torrenti che in esso confluiscono sono parecchi.

I principali affluenti del Torrente Staffora sono quasi tutti in destra idrografica. Da valle verso monte: T. Rile, T. Ardivestra, T. Nizza (nasce nei monti di S. Albano, raccogliendo il contributo di numerosi rivoli, il più abbondante dei quali è il Begna che trae origine nei dintorni della famosa Abbazia di S. Alberto di Butrio, sfocia nello Staffora vicino a Ponte Nizza, dopo un percorso di circa 14 km in fertile valle), T. Crenna (la cui valle conduce a Sagliano), T. Reganzo (fa da collettore a tutto il territorio occidentale di Pietragavina), T. Aronchio (che raccoglie i torrentelli del Monte Penice e di Menconico), T. Vendemmiassi, e il T. Montagnola (che nasce e si infossa a Nord del Passo del Brallo). Unici affluenti di sinistra degni di nota sono il T. Semola e il T. Lella (che nasce al Brio d'Alvaia a m. 1090, tra Castellano e Cella di Varzi, e presenta una lunghezza di 8 km).

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Bacino del T. Staffora con i principali affluenti.

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Il T. Staffora segue un percorso con un orientamento generale SE-NW, con locale modificazione nel tratto Bagnaria- Varzi, dove l'asta torrentizia si imposta lungo la linea tettonica regionale Villavernia-Varzi, orientata E-W.

La scarsa permeabilità delle formazioni affioranti ha determinato lo sviluppo di una ampia rete idrografica minore, molto ramificata, talora di forma detritica. L'elevata densità di drenaggio è altresì attribuibile alla presenza, soprattutto nelle formazioni flyschoidi, di interstrati relativamente impermeabili, prevalentemente di natura argillosa, che consentono la formazione di falde sospese alimentate dalle precipitazioni atmosferiche, e la nascita di sorgenti a contatto tra litotipi a diversa permeabilità.

Nel tratto montano, fino circa all'abitato di Varzi, l'alveo ordinario occupa l'intero fondovalle, ove si contano numerose strettoie morfologiche dovute alla presenza di accumuli di frana attivi o quiescenti, su entrambe le sponde, che condizionano l'andamento plano-altimetrico del corso d'acqua. L'alveo è caratterizzato, nella parte montana, fino quasi a Casanova Staffora, da un letto prevalentemente monocursale; a valle, nei tratti di maggiore ampiezza, esso risulta suddiviso in canali. La profonda incisione mostrata dai conoidi e dalle valli tributarie, oltre allo scalzamento delle pile del ponte presso Fego, dimostra come il T. Staffora, nel tratto montano, sia in una fase prevalentemente erosiva.

Nel tratto fra il suddetto ponte e l'abitato di Varzi, l'altezza delle sponde che delimitano l'alveo ordinario appare molto variabile (sino a 5 m).

Il tratto terminale dello Staffora è delimitato da opere di difesa longitudinali che, man mano che ci si avvicina a Voghera, si susseguono quasi senza soluzione di continuità: nei punti ove mancano sono presenti sponde di notevole altezza.

L'ampio alveo dello Staffora, a valle di Voghera, oltre il ponte autostradale, si trasforma in un canale rettilineo più stretto e meno approfondito: si passa da un alveo di larghezza pari a 80-100 m ad uno di 25-30 m. In questo tratto si riconosce l'intervento antropico, che nei secoli passati ha rettificato il corso del T., che venne modificato successivamente anche a valle di Cervesina.

Piano di Emergenza – Cap. 1 Inquadramento territoriale	Redazione: Settembre 2010	1.35
--	------------------------------	------



T. Staffora a valle del ponte di Oriolo (l'alveo ha una larghezza media di 25-30 m.).

## **1.4 INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO**

### **1.4.1 Le condizioni climatiche**

Sotto il profilo pluviometrico, il clima del territorio pavese può essere suddiviso in due tipi principali: quello Sublitoraneo appenninico e quello Appenninico. Il primo caratterizza le zone di pianura e quelle collinari, mentre il secondo è tipico del settore montano. Il clima Sublitoraneo appenninico è caratterizzato da un regime che presenta un massimo principale di precipitazione in autunno e un massimo secondario primaverile di poco superiore al minimo invernale. Il clima Appenninico, invece, pur prestando anch'esso un massimo principale autunnale, ha un massimo secondario in inverno. Il valore medio delle precipitazioni è di circa 1000 millilitri nella fascia collinare e tende ad aumentare con l'altitudine, fino a raggiungere valori anche di molto superiore ai 1.500 millilitri nel settore alto montano.





Sotto il profilo termico possiamo distinguere tre categorie climatiche principali:

- clima temperato subcontinentale, caratteristico della fascia di pianura. Presenta temperatura media del mese più freddo (Gennaio) pari a 0,6° e 10° C e quella del mese più caldo (Luglio) di 22,7° C;

- clima temperato fresco, caratteristico della fascia collinare e basso montana.

Presenta temperature medie che oscillano tra 6° e 10° C, con temperature medie del mese più freddo (Gennaio) che variano tra 0° e 3° C e temperature medie del mese più caldo (Luglio) comprese tra 15° e 20°;

- clima temperato freddo, caratteristico della fascia montana, sopra i 1.500 metri.

Presenta temperature medie annuali di circa 6°-7° C.

L'escursione termica annuale (differenza tra le temperature medie del mese più caldo e di quello più freddo), che è il più importante indice di continentalità, è alta in pianura (22° C) e si abbassa avvicinandosi al crinale appenninico (circa 18° C), a causa degli influssi del Mar Tirreno.

Nella pianura si registra la più alta probabilità regionale (5%) di gelate nel mese di Aprile; il valore sale al 12% nelle stazioni alto montane; qui l'ultimo giorno con probabilità di gelate tardive solitamente cade nel mese di Maggio.

Sulla base della classificazione di Pinna del 1970, i limiti termici e pluviometrici dell'Oltrepò Pavese fanno rientrare la zona di pianura e quella collinare nel clima temperato sub-continentale e quello montano nel temperato fresco.

L'Oltrepò Pavese, in relazione alla conformazione morfologica, è caratterizzato da condizioni di notevole variabilità tra la fascia di pianura e l'area montana. I valori medi registrati in un periodo superiore ai 50 anni mostrano che le temperature medie annue variano tra i 12,4 °C della pianura (Voghera, 93 metri s.l.m.) a valori di 11,4 °C nella zona collinare (Montalto Pavese, 466 metri s.l.m.) mentre per la zona montana (Brallo di Pregola, 951 metri s.l.m.) si hanno informazioni solo per un periodo più breve che indicano una media di 8,5 °C.

In base ai dati pluviometrici forniti dal servizio Idrografico del Ministero dei Lavori Pubblici,

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



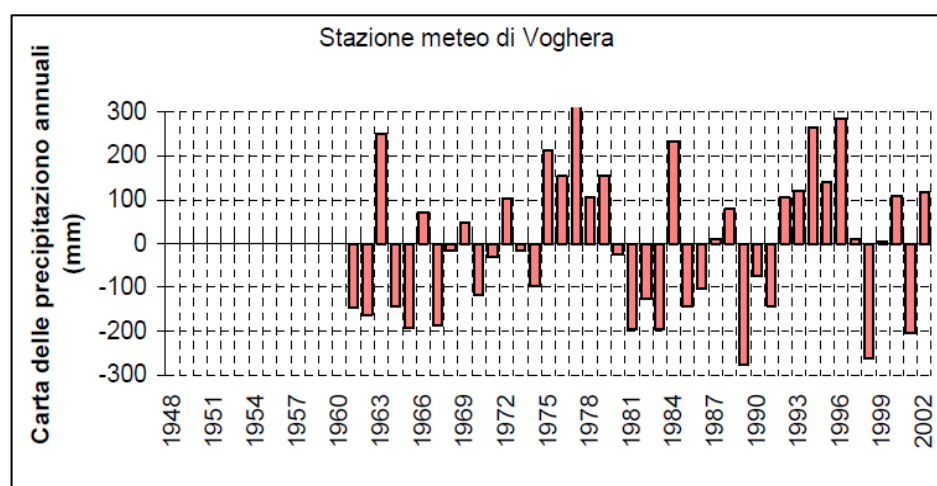
le precipitazioni, relative all'Oltrepò Pavese e a zone limitrofe, registrate da un certo numero di stazioni, mostrano uno scostamento da 706 mm/anno di Voghera ai 1418 mm/anno di Casale Staffora (1079 metri s.l.m.) attraverso i 764 mm/anno di Montalto Pavese.

La distribuzione delle piogge sia nello spazio che nell'arco dell'anno, mostra che nell'Oltrepò Pavese si ha un incremento da NO verso SE e che, mediamente, si hanno due massimi rispettivamente nei mesi di novembre (massimo assoluto) e di maggio e due minimi nei mesi di luglio (minimo assoluto) e di gennaio.

I dati pluviometrici utilizzati per le analisi e le considerazioni svolte, si riferiscono alla stazione meteorologica di Voghera.

Al fine di valutare l'andamento delle precipitazioni, si riporta un grafico con l'elaborazione dei deficit / surplus di precipitazioni annue calcolati come differenza rispetto al valore medio calcolato per il periodo compreso tra il 1951 ed il 2000, pari a 706 mm.

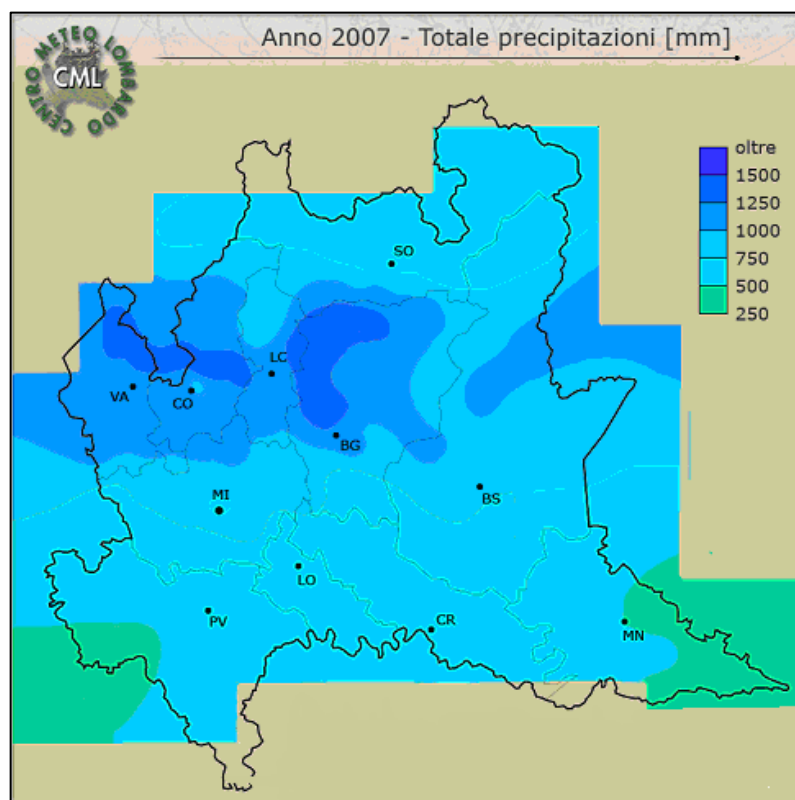
Grafico dei  
deficit/surplus di piogge  
registrate alla stazione  
meteo di Voghera.



Dalla lettura della carta sopra raffigurata appare netta la delimitazione dell'area di media e bassa pianura con una precipitazione annua inferiore a 750 mm; all'interno di questa fascia si distinguono due ulteriori minimi che scendono al di sotto dei 500 mm, l'uno nell'Oltrepò a confine con l'Alessandrino, e l'altro all'esterno est mantovano.



La precipitazione totale annua cresce poi gradualmente da sud verso nord, superando i 1000 mm già a cominciare dalle prime ondulazioni dell'alta pianura.



## **1.4.2 I PARAMETRI METEOROLOGICI**

### **1.4.2.1 Le piogge di breve durata e forte intensità**

Nel bacino dello Staffora, a tutto il 1987 (anno del più recente Annale dell'Ufficio Idrografico e Mareografico del Po disponibile) erano in funzione solo i tre pluviografi di Varzi, Voghera e Cervesina. L'impoverimento della rete di rilevamento dei dati meteorologici ha interessato in maniera notevole la vallata.: basti pensare che nel 1941 esistevano ben nove stazioni di misura in grado di effettuare osservazioni giornaliere.

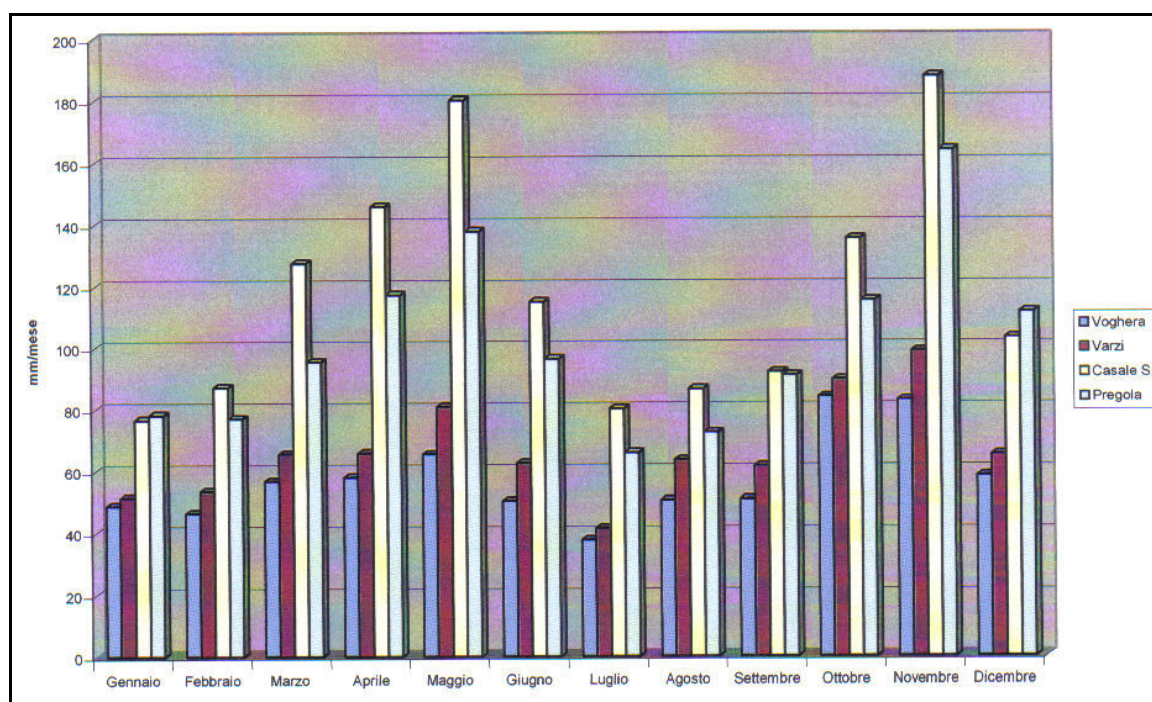
# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile

## Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste

### (Provincia di Pavia)



Prendendo in considerazione quattro stazioni con serie storiche sufficientemente lunghe (Pregola, Casale Staffora, Varzi e Voghera), è possibile notare come le piogge medie mensili siano caratterizzate da due massimi di precipitazione nei periodi di aprile-maggio e ottobre-novembre e da due minimi in gennaio e luglio.



Precipitazioni medie mensili per 4 stazioni pluviometriche della Valle Staffora

Ciò consente di definire il clima della valle di tipo "sub-litoraneo appenninico", con i massimi in autunno e in primavera e i minimi in estate e in inverno.

Come si può notare nel grafico, il mese nel quale si registrano le maggiori precipitazioni è novembre, se si esclude la stazione di Voghera, ove ottobre risulta di poco il mese più piovoso. La stazione di Casale Staffora è quella dove si sono registrate le piogge medie più elevate per 10 mesi all'anno (esclusi gennaio e dicembre), fatto dovuto sia all'ubicazione geografica (in prossimità dello spartiacque Sud), sia all'altitudine (1070 m. s.l.m.).



# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste (Provincia di Pavia)



Per il T. Staffora non sono disponibili dati idrometrici che consentono di avere delle valutazioni dirette di portata, dato fondamentale ai fini di previsione e prevenzione delle zone potenzialmente inondabili.

In mancanza quindi di questi dati, assumono particolare importanza i calcoli eseguiti dall'Aquater nel 1985. Dai risultati ottenuti, sintetizzati in Tab. III e IV si evince che le ipotetiche portate del T. Staffora, per un tempo di ritorno pari a 50 anni, potrebbero raggiungere un valore di 790 m<sup>3</sup>/s a Ponte Nizza, 950 m<sup>3</sup>/s a Godiasco, superando 1000 m<sup>3</sup>/s a Voghera.

Parametri morfometrici dei bacini e calcoli sulla massima portata prevedibile:

	Area (km <sup>2</sup> )	lunghezza asta princ. (km)	altitudine media bacino (km)	altitudine sezione di chiusura	T corrivazione Giandotti (ore)	Q (m <sup>3</sup> /sec) con Tr = 10 anni	Q (m <sup>3</sup> /sec) con Tr = 25 anni	Q (m <sup>3</sup> /sec) con Tr = 50 anni
T. Nizza	27,4	14,8	523	255	3,66	86,7	129,5	167,2
T. Rile	9,8	7,5	352	132	2	53,8	81,7	106,3
T. Ardivestra	47,4	22,4	423	199	5,1	121,1	184,9	241,7
T. Crenna	6,1	5,3	611	348	1,37	35,7	53,3	68,9
T. Reganzo	7,5	5,4	703	423	1,42	42,8	63,8	82,4
T. Lella	15,1	10,4	695	383	2,18	63,7	95,1	122,9
T. Aronchio	26,2	8,5	870	468	2,07	113,1	168,1	216,9
T. Vendemiassi	5,2	4,2	905	550	1,02	37,3	55,8	72
T. Montagnola	11,0	1,4	959	598	1,4	60	88,6	114
T. Molassa	4,4	2,8	1243	830	0,77	38,5	57,5	74,2

Calcoli idraulici sui corsi d'acqua della valle Staffora (Aquater, 1985)

	area (km <sup>2</sup> )	lunghezza asta princ. (km)	altitudine media bacino (km)	altitudine sezione di chiusura	T corrivazione Giandotti (ore)	Q (m <sup>3</sup> /sec) con Tr = 10 anni	Q (m <sup>3</sup> /sec) con Tr = 25 anni	Q (m <sup>3</sup> /sec) con Tr = 50 anni
T. Staffora/ Vendemiassi	49,6	12,7	1052	550	2,63	182	271,4	350,3
T. Staffora/ Aronchio	89,0	16,3	948	468	3,55	265,2	395,5	510
T. Staffora/ Reganzo	101,8	18,8	911	423	3,88	285,4	425,3	549,2
T. Staffora/ Crenna	141,8	23,5	826	348	4,74	346,2	516,4	667,1
T. Staffora/ Nizza	193,3	30,7	736	255	5,79	410,6	612,7	790,4
T. Staffora/ Ardivestra	265,1	37,3	645	199	7,17	489,2	734,6	951,5
T. Staffora/ Rile	294,5	45,4	607	132	7,84	523,6	788,8	1022,3
T. Staffora/ a Voghera	304,1	51,9	593	94	8,26	524,2	790,1	1023,5

T. Staffora chiuso alla confluenza con i suoi tributari

Piano di Emergenza – Cap. 1 Inquadramento territoriale	Redazione: Settembre 2010	1.41
--	------------------------------	------



### **1.4.2.2 La neve**

Ovviamente le precipitazioni nevose interessano tutto il nostro territorio, ma in modo speciale le montagne più elevate (Penice, Brallo, Colletta, Giovà).

Per quanto riguarda invece la nevosità del territorio di interesse, si riportano i dati elaborati dall'Osservatorio meteorologico di Milano Duomo. Analizzando le medie calcolate riferite al lungo periodo storico dell'osservatorio (che risale addirittura al 1763), è emerso che la media annua di precipitazioni nevose (le quantità, a differenza dei giorni, si misurano a partire dal 1881) fino alla fine dell'anno 2005 è di 30,2 cm. Invece facendo il calcolo delle medie per gli anni più recenti, si è analizzata la media del trentennio 1961-1990, si sono ricavati in questo modo quantitativi mediamente inferiori pari a 25,2 cm. Tra il 1991 ed il 2000, si è rilevato un forte calo delle quantità, infatti la media di quel decennio si attesta a soli 9,6 cm. Però si è notato anche, che dall'inizio del nuovo secolo, c'è stata una piccola ripresa che fa segnare 13,0 cm per la media degli anni 2001-2005.

Le altezze medie mensili di neve calcolate per i periodi di analisi sono riportate in tab. III:

Periodo	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Novembre	Dicembre
1881-2005	13,7	7,2	2,1	0,1	0,9	6,2
1961-1990	12,8	4,3	1,4	0,0	0,5	6,2
1991-2000	3,0	1,8	0,0	0,0	0,0	4,8
2001-2005	3,4	1,6	3,6	0,0	0,2	4,2

Altezze medie mensili [cm] nei periodi considerati

Da una prima lettura, si osserva che Gennaio avesse fino agli anni '90 la parte più consistente di neve, e che anche Febbraio sta prendendo il primato di mese nevoso; Marzo che era di gran lunga meno nevoso nelle prime annate del 2000 si è manifestato nevoso. In generale, Aprile non segna accumuli negli ultimi decenni, e nemmeno Novembre tranne rari episodi. Ottobre e Maggio non sono mai considerati.

# Piano Intercomunale di Emergenza di Protezione Civile *Borgo Priolo - Codevilla - Retorbido - Torrazza Coste* (Provincia di Pavia)



Malgrado ciò, non sono mancate recentemente le nevicate tardive, come quella del 17 Aprile 1991, e al limite anche quella del 3 Marzo 2005 che ha segnato 17 cm di neve. Invece, le nevicate precoci con manto nevoso sono state registrate verso fine Novembre 2005.

Riguardo invece l'ultima consistente nevicata del Gennaio 2006, a Milano si sono avuti 36 cm nell'arco di 2 giorni (il 26 e 27 gennaio); nel dettaglio, il primo giorno il manto nevoso ha raggiunto i 16 cm di altezza mentre il secondo è arrivato a quota 20 cm. Questo colloca l'episodio nevoso al 3° posto tra le nevicate che si sono avute dopo quella storica del 13 – 16 Gennaio 1985 e che diede un totale complessivo di 70 cm.

In figura si riporta l'estratto della Carta della Nevosità Media pubblicata nel 1972 dal Ufficio Idrografico di Venezia; tale studio seppur datato rimane ancora oggi l'unico riferimento ufficiale a scala territoriale vasta.

Piano di Emergenza – Cap. 1 Inquadramento territoriale	Redazione: Settembre 2010	1.43
--	------------------------------	------