

## Parte VII<sup>1</sup>

### La componente geologica, idrogeologica e sismica

#### 1 L'assetto climatico

##### 1.1. Il clima del territorio di Giussano

Il territorio del Comune di Giussano, ricade nel cosiddetto mesoclima padano, che fa parte dei 3 mesoclimi (padano, alpino e insubrico) che interessano l'intera regione Lombardia. Ad essi può anche essere aggiunto il mesoclima urbano, visto il peso sempre maggiore che urbanizzazione e antropizzazione del territorio hanno sui caratteri climatici.

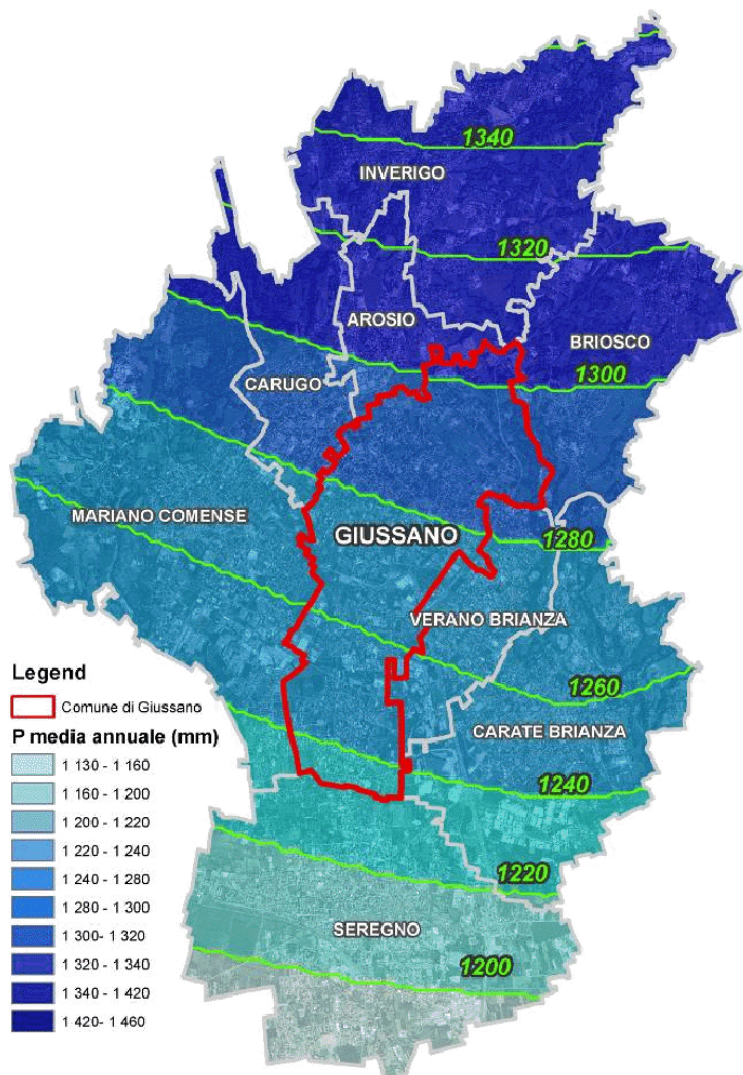


Fig.1.1. Carta delle precipitazioni medie annuali per il territorio di Giussano e aree limitrofe (dati spazializzati).

Il *mesoclima Padano*, che caratterizza l'area di Giussano, è caratteristico di aree di pianura dove i campi meteorologici medi (in particolare quelli della temperatura e delle precipitazioni) variano con relativa gradualità. Le temperature medie annue sono uniformi e variano fra 12 e 14 gradi °C, mentre la piovosità media annua cresce gradualmente dal basso mantovano verso nord-ovest, fino a massimi precipitativi nella zona dei laghi prealpini (si veda il gradiente in figura 1.1). Il clima o mesoclima Padano è una tipologia di transizione fra clima mediterraneo e europeo: le principali caratteristiche sono inverni rigidi ed estati relativamente calde, elevata umidità, specie nelle aree con maggiore densità idrografica, nebbie abbastanza frequenti in inverno,

<sup>1</sup> Gli studi sulla componente geologica, idrogeologica e sismica è stata redatta ai sensi della Dgr. 8/1566 dal dott. geol. Domenico D'Alessio che si è avvalso della collaborazione del dott. geol. Anna Gentilizi. Consulenti e autori della parte idraulica sono gli ingg. Matteo Schena e Federico Gianoli. Hanno collaborato inoltre: dott. Borislav Ivetic, dott. Renata Perego, dott. Marco Pastori.

piogge piuttosto limitate, ma relativamente ben distribuite durante tutto l'anno, ventosità ridotta e frequenti episodi temporaleschi estivi. In generale il clima è di tipo continentale, anche se fortemente mitigato nei caratteri di continentalità dalla vicinanza del Mediterraneo e, a livello più locale, dalla presenza dei laghi prealpini. La distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno mostra due massimi, uno principale in autunno ed uno secondario in primavera. La ventosità, generalmente ridotta, può subire sensibili accentuazioni in coincidenza dei fenomeni di foehn alpino o di particolari condizioni depressionarie o temporalesche. Sono noti, al proposito, alcuni episodi di tempesta di vento in estate con forti danni alla vegetazione arborea e relativo pericolo per l'incolumità delle persone.

Il territorio del Comune di Giussano viene in parte influenzato dalla presenza del lago di Como. Il clima della regione dei laghi (mesoclima insubrico) si evidenzia a causa delle masse d'acqua dei laghi che limitano gli abbassamenti termici invernali (di circa 2° C in meno, minor numero di giorni di gelo). L'area dei laghi presenta in particolare una notevole abbondanza di precipitazioni generalmente nel periodo giugno-luglio e nel periodo autunnale.

Inoltre in un'area fortemente urbanizzata, quale è la Brianza, un ruolo sempre più rilevante è quello del clima urbano: le temperature delle aree urbane sono sensibilmente superiori a quelle delle aree rurali limitrofe ("isola di calore") e alterati sono anche i livelli di precipitazioni, di umidità, vento e radiazione solare.

In sintesi, l'area del Comune di Giussano appartiene alla regione climatica padana, che presenta un clima di tipo continentale, con inverni rigidi ed estati relativamente calde, con elevata umidità, piogge piuttosto limitate, ma relativamente ben distribuite nell'arco dell'anno.

## 1.2 Le fonti dei dati e il regime pluviometrico

Per l'analisi di dettaglio del regime termopluviometrico del Comune di Giussano sono state utilizzate le serie giornaliere disponibili per la stazione meteorologica di Carate Brianza (Fonte ARPA Lombardia).

La stazione meteo di Carate Brianza è di tipo automatico e dispone di differenti sensori (Pluviometro, termometro, anemometro, radiometro, sensore di umidità relativa). Sono disponibili sia dati giornalieri che orari. Dall'analisi delle serie meteo di precipitazioni giornaliere disponibili si ricava come mediamente nel comune cadono 1080 mm di acqua all'anno (Dati per il periodo 1997-2007). L'anno più piovoso in assoluto risulta il 2000 con ben 2047 mm di pioggia. Il minimo assoluto registrato è di soli 523 mm di pioggia nel 2003; si può osservare come negli ultimi 5 anni le precipitazioni totali annuali non sono mai state superiori alla media totale.

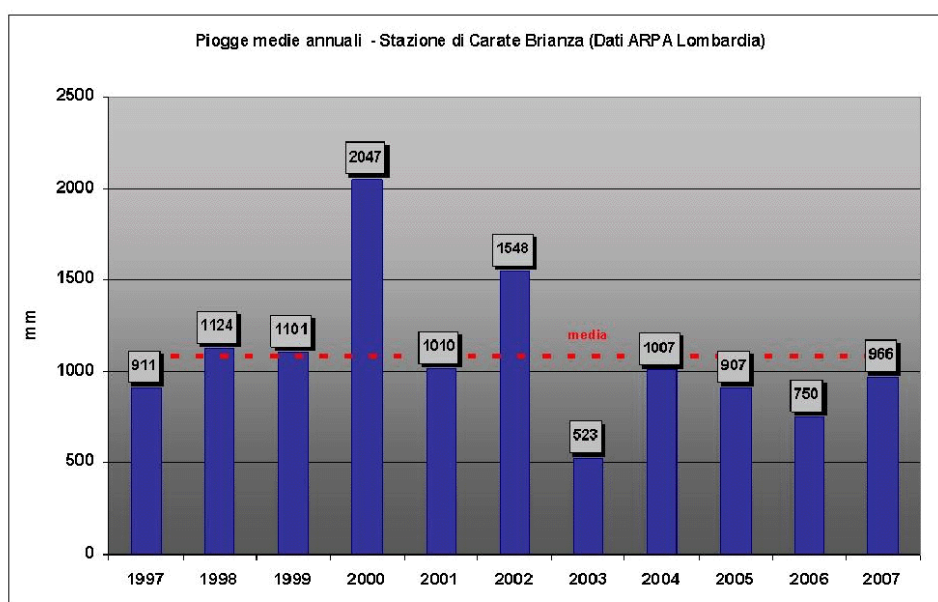


Fig. 1.2 Precipitazioni totali annuali per l'ultimo decennio (dal 1997 al 2007 per la Stazione di Carate Brianza).

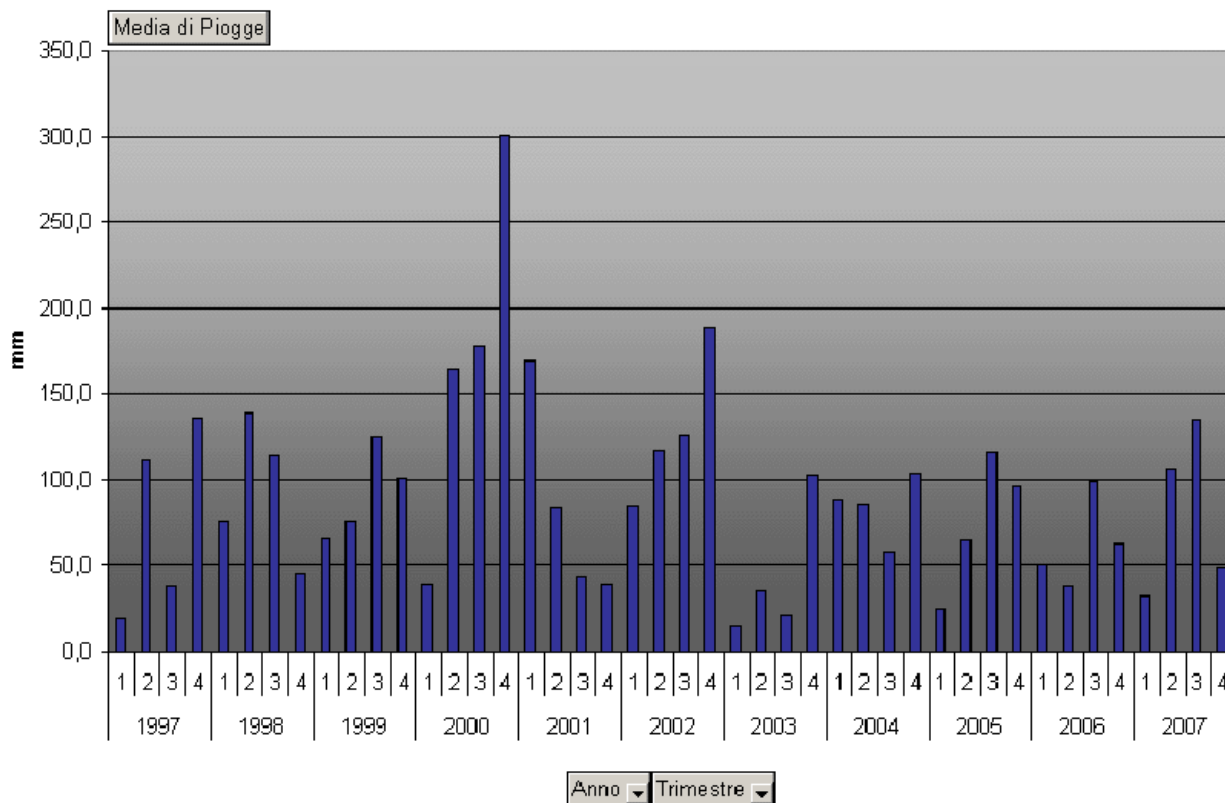


Fig. 1.3 Precipitazioni trimestrali l'ultimo decennio (dal 1997 al 2007 per la Stazione di Carate Brianza).

La distribuzione delle precipitazioni durante l'anno è caratterizzata da picchi sia primaverili che autunnali. I mesi più piovosi in assoluto sono Maggio, Agosto, Settembre e Novembre. Il massimo mensile assoluto si verifica in genere in Novembre o in Ottobre. Negli ultimi 2/3 anni invece i mesi più piovosi in assoluto sono stati i seguenti: agosto nel 2005 e settembre nel 2006-2007. I massimi mensili assoluti sono del Novembre 2000 e 2002 con circa 440 mm.

| Piogge Mensili |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                | Mese  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Anno           | Ge    | Fe    | M     | Ap    | M     | Gi    | Lu    | Ag    | Se    | Ot    | N     | Di    | To-    |
|                | n     | b     | ar    | r     | ag    | u     | g     | o     | t     | t     | ov    | c     | tale   |
| 1997           | 45,1  | 8,0   | 3,1   | 35,8  | 19,3  | 280,1 | 38,9  | 52,9  | 21,3  | 28,5  | 201,8 | 176,4 | 911,2  |
| 1998           | 149,1 | 53,2  | 25,1  | 178,4 | 155,1 | 81,7  | 79,5  | 53,1  | 211,0 | 114,4 | 5,2   | 18,3  | 1124,1 |
| 1999           | 88,6  | 0,0   | 108,4 | 103,8 | 53,5  | 69,7  | 90,2  | 157,5 | 127,3 | 150,4 | 91,6  | 60,0  | 1101,0 |
| 2000           | 0,4   | 4,4   | 111,6 | 211,0 | 209,0 | 75,0  | 182,4 | 239,0 | 112,8 | 304,0 | 440,6 | 156,4 | 2046,6 |
| 2001           | 171,6 | 53,4  | 282,4 | 92,6  | 125,2 | 34,6  | 17,4  | 22,8  | 92,0  | 102,1 | 12,0  | 2,2   | 1008,3 |
| 2002           | 25,6  | 147,0 | 82,2  | 62,6  | 200,6 | 87,8  | 112,4 | 101,4 | 163,6 | 56,0  | 439,2 | 70,0  | 1548,4 |
| 2003           | 42,0  | 0,0   | 4,8   | 33,2  | 55,4  | 17,0  | 33,6  | 14,2  | 15,6  | 1,8   | 150,2 | 155,2 | 523,0  |
| 2004           | 52,0  | 111,6 | 101,8 | 139,6 | 103,4 | 14,0  | 73,2  | 73,2  | 28,2  | 87,0  | 155,0 | 68,0  | 1007,0 |
| 2005           | 9,4   | 12,6  | 53,4  | 110,8 | 59,8  | 24,0  | 114,8 | 123,8 | 110,0 | 132,2 | 68,0  | 88,4  | 907,2  |
| 2006           | 35,6  | 64,2  | 52,6  | 66,6  | 36,4  | 9,8   | 53,6  | 109,8 | 133,4 | 36,6  | 30,2  | 121,2 | 750,0  |
| 2007           | 46,2  | 16,0  | 33,8  | 11,0  | 128,0 | 179,4 | 11,4  | 203,6 | 191,4 | 25,0  | 116,2 | 4,2   | 966,2  |
| Medie periodo  | 60,5  | 42,8  | 78,1  | 95,0  | 104,2 | 79,4  | 73,4  | 104,7 | 109,7 | 94,4  | 155,5 | 83,7  | 1081,2 |

Tab.1.1 - Medie mensili per il decennio 1997-2007 per la Stazione di Carate Brianza.

### 1.3 Il regime termometrico

Anche per le temperature sono state utilizzate le serie meteorologiche disponibili per la stazione di Carate Brianza. La temperatura media annuale derivata dalle serie meteo per il periodo 1997-2007 è di 13,6°C, che risulta moderatamente più alta rispetto alle medie storiche per il territorio in esame (12-13°C). Del resto, sia per le piogge che per le temperature sembra preferibile servirsi di serie di dati recenti, anche se non particolarmente lunghi, considerata l'evoluzione climatica recente e l'errore che verrebbe indotto da dati riferiti a serie non attuali.

Dall'analisi delle serie i mesi più caldi risultano Luglio (il più caldo in assoluto), Agosto e in alcuni anni Giugno, con temperature medie mensili rispettivamente di 24, 23 e 22,4°C. Il massimo mensile assoluto è dell'agosto 2003 con 27,1°C. Il mese generalmente più freddo è Gennaio con una minima media mensile di 3,2°C e talvolta Dicembre (t minima media mensile di 3,7°C). Il mese più freddo è stato il Gennaio del 2006 con 0,9°C. La temperatura massima assoluta giornaliera di 37,5 °C è stata rilevata nell'agosto del 2003, mentre la minima assoluta giornaliera di - 7,6°C è stata rilevata a marzo del 2005.

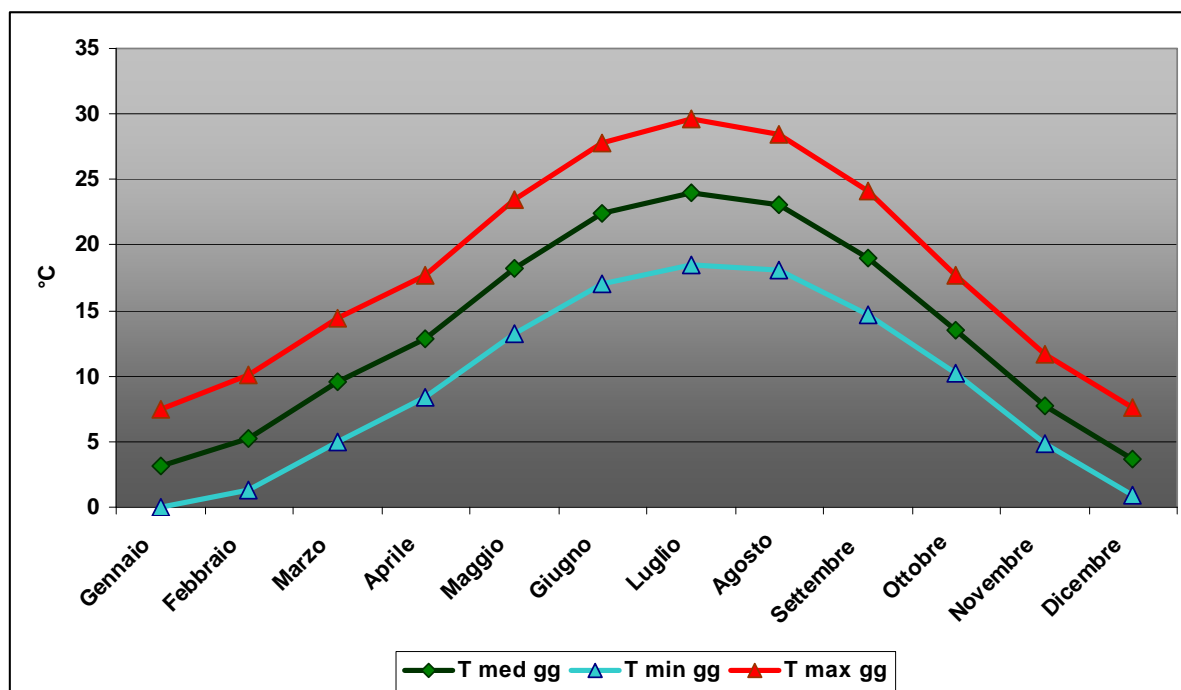


Fig. 1.4 Temperature medie mensili, periodo 1997-2007 (stazione di Carate Brianza).

| Mese      | Tmin gg | Tmax gg | Tmed gg |
|-----------|---------|---------|---------|
| Gennaio   | 0,1     | 7,5     | 3,2     |
| Febbraio  | 1,3     | 10,1    | 5,3     |
| Marzo     | 5,0     | 14,4    | 9,6     |
| Aprile    | 8,3     | 17,7    | 12,9    |
| Maggio    | 13,2    | 23,5    | 18,2    |
| Giugno    | 17,0    | 27,9    | 22,4    |
| Luglio    | 18,4    | 29,6    | 24,0    |
| Agosto    | 18,0    | 28,4    | 23,0    |
| Settembre | 14,6    | 24,1    | 19,0    |
| Ottobre   | 10,2    | 17,7    | 13,5    |
| Novembre  | 4,9     | 11,6    | 7,8     |
| Dicembre  | 0,9     | 7,6     | 3,7     |

Tabella 1.2 – Temperature medie mensili per la Stazione di Carate Brianza.

L'escursione termica annuale, definita come differenza fra la temperatura media massima e la temperatura media minima, è di 20,9°C.

| Anno | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre |
|------|---------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| 1997 | 4,1     | 6,9      | 12,3  | 13,1   | 18,5   | 20,3   | 22,8   | 23,0   | 20,3      | 13,8    | 8,0      | 4,3      |
| 1998 | 3,6     | 7,6      | 9,5   | 11,7   | 17,7   | 21,9   | 24,8   | 25,1   | 18,7      | 13,5    | 6,1      | 3,0      |
| 1999 | 4,3     | 4,6      | 9,2   | 13,1   | 18,6   | 20,9   | 23,9   | 22,4   | 19,7      | 13,5    | 7,0      | 2,9      |
| 2000 | 3,2     | 6,6      | 10,0  | 12,9   | 19,4   | 23,1   | 22,5   | 23,6   | 19,7      | 14,0    | 8,3      | 5,6      |
| 2001 | 3,1     | 6,7      | 10,2  | 12,3   | 19,3   | 21,9   | 24,0   | 23,0   | 19,0      | 13,5    | 7,2      | 1,7      |
| 2002 | 1,7     | 5,8      | 10,7  | 12,3   | 16,6   | 22,8   | 22,3   | 21,6   | 17,1      | 13,3    | 9,5      | 5,0      |
| 2003 | 2,8     | 2,2      | 9,7   | 12,2   | 19,6   | 25,8   | 25,2   | 27,0   | 18,6      | 11,4    | 8,2      | 4,4      |
| 2004 | 2,6     | 4,4      | 7,5   | 12,7   | 15,9   | 22,3   | 23,7   | 23,5   | 19,4      | 14,5    | 8,3      | 4,7      |
| 2005 | 2,8     | 3,3      | 8,6   | 11,9   | 18,6   | 23,0   | 24,0   | 21,5   | 18,8      | 12,7    | 6,5      | 1,6      |
| 2006 | 0,9     | 3,2      | 7,3   | 13,0   | 17,6   | 23,0   | 26,0   | 21,0   | 20,4      | 15,2    | 9,4      | 4,6      |
| 2007 | 5,6     | 6,7      | 10,1  | 16,9   | 18,7   | 21,3   | 24,8   | 21,7   | 17,8      | 13,1    | 7,2      | 3,1      |

Tab. 1.3 – Temperature medie mensili per il decennio 1997-2007 per la Stazione di Carate Brianza.





In questo quadro, vengono via via perfezionati i contorni delle cerchie moreniche dal Mindel al Wurm, dei terrazzi fluvioglaciali mindeliani e rissiani, nonché delle superfici intercluse più recenti (wurmiane) e della antistante pianura, detta Livello Fondamentale della Pianura.

Per quasi due secoli si discute anche del “ferretto” un deposito argilloso rossastro dovuto alla prolungata alterazione (pedogenesi) in posto di materiali ciottolosi e sabbiosi glaciali e fluvioglaciali, ricoperto da limi eolici o da questi derivati, e che caratterizza le superfici più antiche.



Fig. 2.3  
Suoli a ferretto sui ter-  
razzi antichi della  
Brianza meridionale

Il naturalista Arturo Riva, di Sovico, approfondisce poi più di ogni altro la geologia del Quaternario della Brianza e del Varesotto, adeguandosi gradualmente allo schema di Penck, pur non rinvenendo certe testimonianze della quarta glaciazione, la più antica.

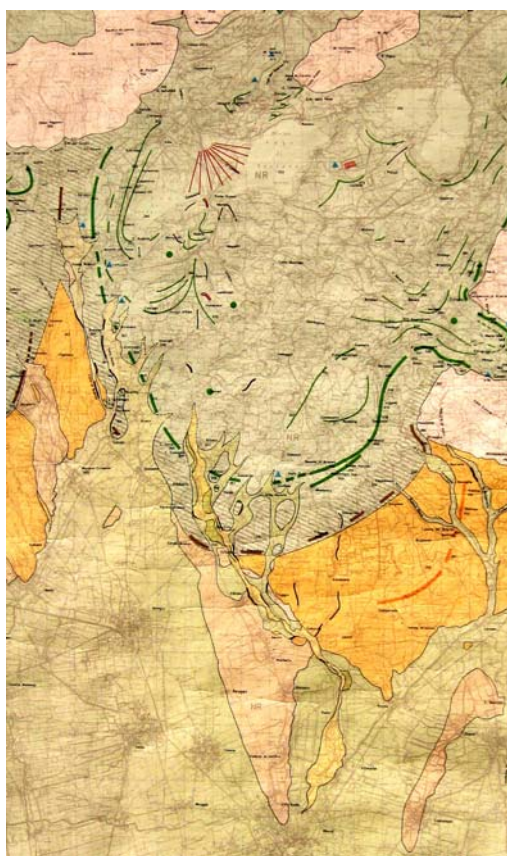


Fig. 2.4  
Stralcio della carta di A. Riva:  
“Gli anfiteatri morenici a sud  
del Lario e le pianure diluviali  
tra Adda e Olona” (1957)

Nel suo lavoro più completo, “Gli anfiteatri morenici a sud del Lario e le pianure diluviali tra Adda e Olona”, pubblicato nel 1957, cerca di distinguere, all’interno delle morene “a trovanti”, quelle relativamente più antiche (rissiane), da quelle dell’ultima glaciazione wurmiana. Nelle aree con terreni più alterati, a ferretto, viene



indicata la cerchia morenica mindeliana esterna, anche se non si esplicitano i limiti tra materiali glaciali e fluvioglaciali.

Il merito del lavoro più che ventennale di Riva è stato quello di effettuare rilievi accurati e capillari che hanno risposto pienamente, fino ai giorni nostri, alla esigenza di partizione del territorio in ambienti geomorfologici e geopedologici dalle caratteristiche funzionali simili e dalla elevata riconoscibilità. La sua interpretazione rimane sostanzialmente non superata per decenni ed è ripresa, con variazioni locali, da tutti i lavori successivi. Nel caso dell'area di Giussano, Riva riconosce la presenza di due apparati glaciali, ma attribuisce al fluvioglaciale wurmiano della pianura e della Val Sorda tutta l'area subpianeggiante. Il solo lembo terrazzato residuo di C.na Dosso, oggi completamente edificato, è assegnato al "Diluviale medio".

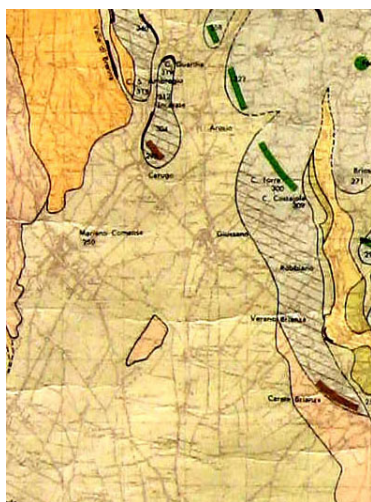


Fig. 2.5  
Dettaglio dell'area di Giussano  
nella carta del "Quaternario" della  
Brianza di A. Riva (1957)

## 2.2 Le indagini recenti e attuali

Le variazioni introdotte successivamente ai rilievi di Riva hanno riguardato la migliore separazione dei materiali glaciali delle diverse cerchie moreniche e l'individuazione di terreni terrazzati a diverso grado evolutivo. Si può sinteticamente fare riferimento, per la parte geologica, alla carta redatta per il Consorzio Aqua Potabile (CAP) della Provincia di Milano nel 1973 e, per la parte pedologica ai rilievi degli anni '90 dell'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo, ora ERSAF.

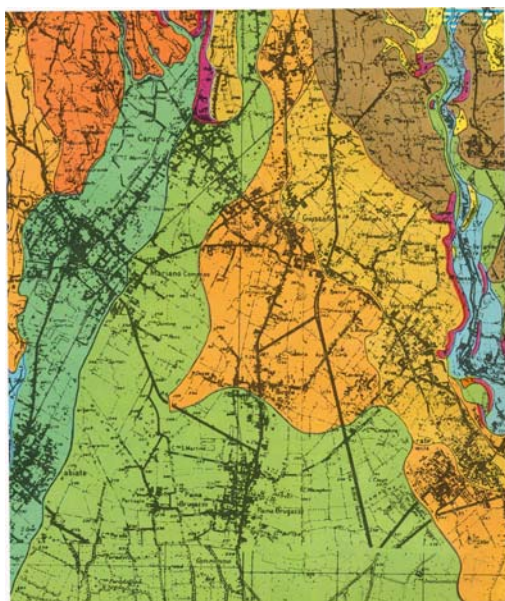


Fig. 2.6  
Carta geolitologica della Brianza tra il T. Seveso e il  
T. Molgora (in "Depauperamento delle risorse idriche  
sotterranee nel comprensorio della Brianza a nord del  
Canale Villoresi" (CAP 1973)

Nel primo caso, lo studio idrogeologico ha proposto numerosi sezioni interpretative e un rilievo di superficie che distingue più nettamente i terreni glaciali delle principali avanzate recenti (Riss e Wurm) e modifica



l'interpretazione nella zona di Giussano, attribuendo le superfici tra il centro e Birone al fluvioglaciale Riss, al pari del terrazzo di C.na Dosso.

La interpretazione pedologica, si limita invece alla lettura dei caratteri dei suoli, che presentano aspetti di convergenza-divergenza dei caratteri morfologici e fisico-chimici che possono modificare le evidenze del paesaggio fisiografico (per i caratteri dei suoli si veda il paragrafo 5.3.4). In questo caso, infatti, non vengono identificati suoli corrispondenti a superfici più antiche della alta pianura ghiaiosa. Il motivo tuttavia è giustificato dalla quasi totale urbanizzazione della parte di territorio interessata.

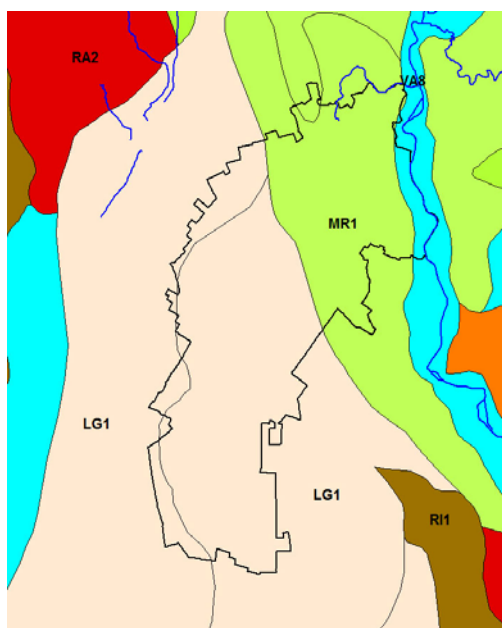


Fig. 2.7

Il territorio di Giussano (limite comunale) nel contesto dei pedopaesaggi della Brianza centro-orientale

#### MR 1

Cordoni morenici recenti ("wurmiani") principali e secondari, compresi quelli addossati ai versanti montuosi, generalmente a morfologia netta, con pendenze da basse a molto elevate, costituiti da depositi grossolani poco classati immersi in matrice fine (sabbie e limi).

#### RA 2

Superfici più rappresentative - modali - e meglio conservate dei terrazzi superiori - o "pianalti mindeliani" - più rilevati delle altre superfici terrazzate, costituiti da materiali fluvioglaciali grossolani e caratterizzate da una morfologia subpianeggiante o ondulata.

#### RI 1

Superfici più rappresentative - modali - e meglio conservate dei "terrazzi intermedi o rissiani", caratterizzate da una morfologia subpianeggiante o ondulata.

#### LG 1

Superficie rappresentativa - modale - dell'"alta pianura ghiaiosa", a morfologia subpianeggiante e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati (braided). In prossimità dei principali solchi vallivi la morfologia è caratterizzata da ampie ondulazioni.

#### VA 8

Superfici subpianeggianti corrispondenti alle piane alluvionali delle valli più incise, comprese tra i terrazzi antichi e le fasce maggiormente inondabili limitrofe ai corsi d'acqua, da cui sono generalmente separate da gradini morfologici. Appartengono ai tratti medio-alti dei fiumi ove dominano patterns intrecciati, rettilinei e sinuosi.

Anche la Carta geomorfologia con elementi geopedologici" redatta nell'ambito dello studio per la Variante Generale del Piano Regolatore Urbanistico realizzato nel 1999 e aggiornato nel 2003 riprende lo schema CAP (si veda alla pagina seguente) nel dettaglio, ipotizzando dunque che il terrazzo di C.na Dosso appartenga alla stessa unità geologica della pianura ad est e nord.

Nella porzione più meridionale della scarpata lungo il Lambro e nella incisione della Roggia Riale viene anche indicata la presenza di roccia affiorante a conglomerato.

La sezione 2, orientata est-ovest, passante per il centro di Giussano e pubblicata con altre nel 1995 in "Le risorse idriche sotterranee della provincia di Milano. Vol.1 Lineamenti idrogeologici" (Provincia di Milano – Politecnico Milano) sembra confermare questa interpretazione, sulla base di stratigrafie dei pozzi per acqua.

Il conglomerato (Ceppo dell'Adda, vedi oltre) abbonderebbe nel sottosuolo oltre 15-25 m e costituirebbe la gran parte delle scarpate del Lambro. Sul lato sinistro del fiume, verso Briosco, sarebbe presente anche, non lontano dalla superficie, il substrato roccioso prequaternario.

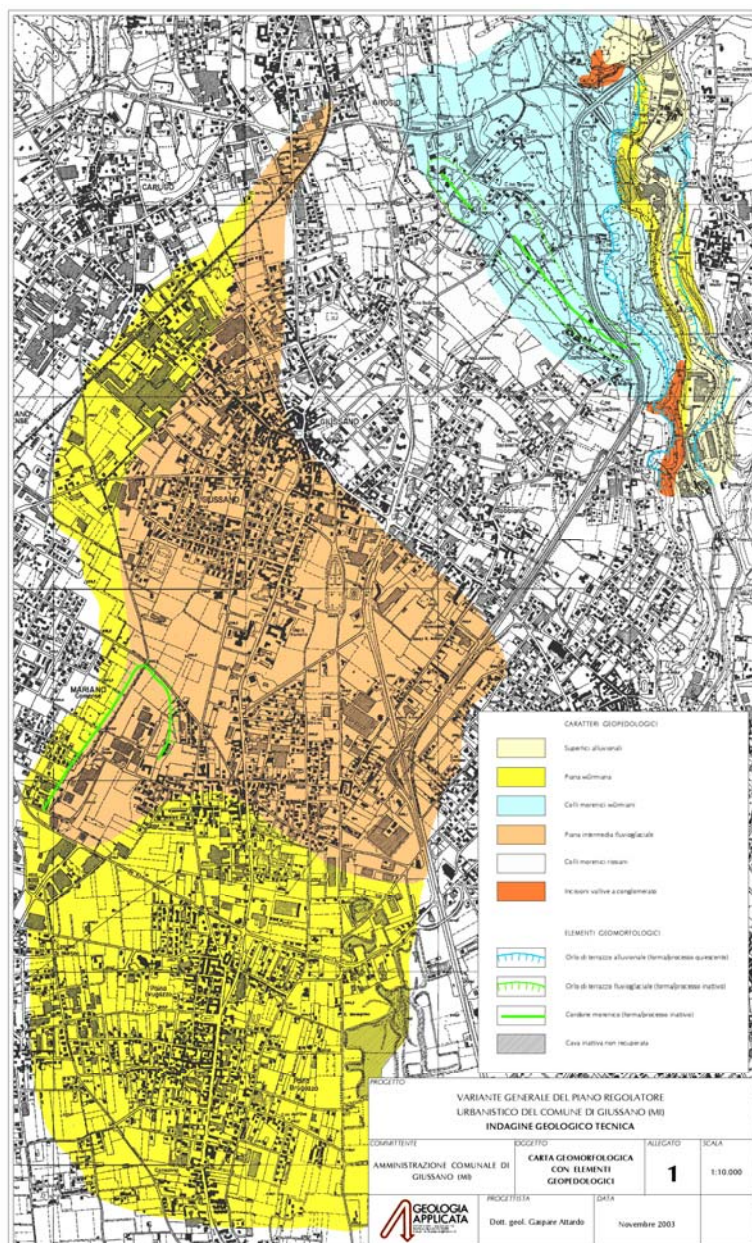
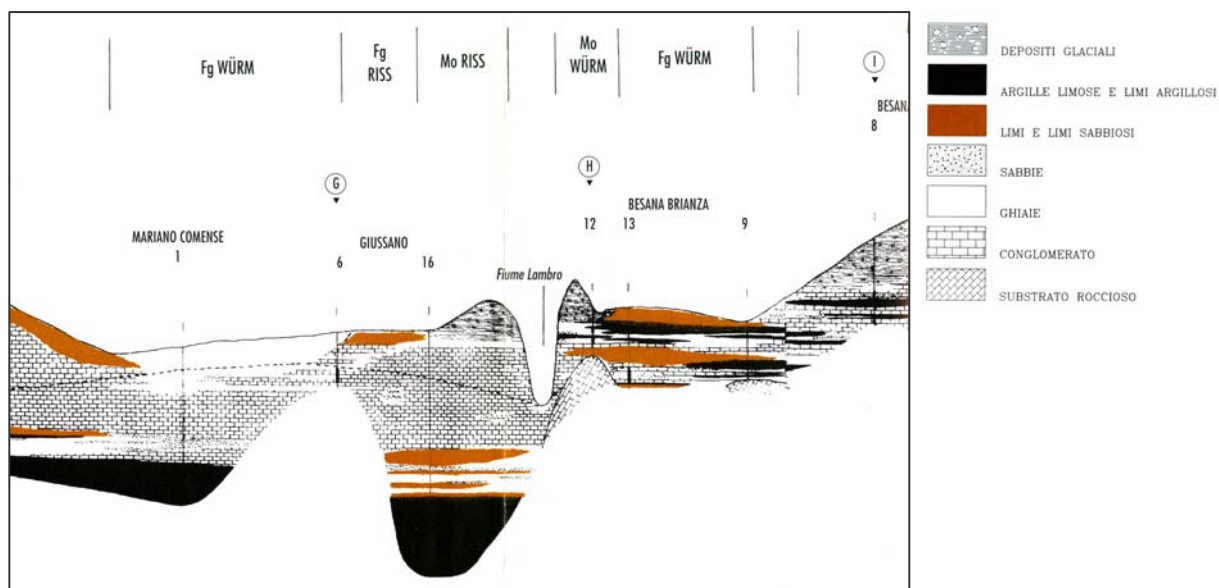


Fig. 2.9 (sopra)  
Sezione geologica da  
Mariano C. a Besana B. ;  
in “Le risorse idriche  
della Provincia di Mila-  
no” (1995)  
Fig. 2.10 (a fianco)  
Allegato 1 alla Indagine  
geologico tecnica per la  
variante generale PRG di  
Gussano (2003)

Questo schema interpretativo è dunque rimasto valido fino agli anni recenti e, come ricordato, tuttora presenta il vantaggio di individuare le relazioni più evidenti tra morfologia e caratteri dei materiali geopedologici, anche se è certo che le pulsazioni glaciali sono state molto numerose e che la correlabilità geologico-cronologica dei vari depositi e delle varie superfici è totalmente rimessa in discussione nell'ambito dei nuovi criteri di definizione delle unità geologiche del Periodo Quaternario. Oggi si ritiene che in ogni bacino e in ogni arco morenico di diversa origine, occorra comprendere in dettaglio la cronologia degli eventi geologici e delle formazioni quaternarie corrispondenti, che non necessariamente coincideranno con quelle simili deposte in bacini vicini. Le somiglianze morfologiche e geopedologiche rimangono tali e utili per divisioni funzionali generali, ma non devono far pensare ad eventi geologici unici, validi su aree troppo ampie.

Attualmente si vanno completando, nell'ambito del progetto di nuova cartografia geologica alla scala 1:50.000 (CARG) i rilevamenti dell'alta pianura e quelli della Brianza stessa, che seguono quelli del Varesotto e del Comasco. E' in corso di completamento proprio il Foglio Seregno e si può ritenere che la sua disponibilità (nel corso del 2008) permetterà di ridisegnare interamente la distribuzione e l'età dei depositi quaternari dell'area.

A titolo esemplificativo si riporta lo schema utilizzato nell'area in sinistra Olona nell'anno 2000 e che rappresenta la complessità della nuova interpretazione della geologia del Quaternario e i caratteri identificativi delle unità, alcune delle quali potrebbero essere riutilizzate nella Brianza centro-occidentale e sono già state inserite nel rilevamento del Foglio Vimercate.

|  | ALLOGRUPPO DEL BOZZENTE                               |                                      |   | ALLOFORMAZ. DELLA SPECOLA                    | ALLOFORMAZ. DI BINAGO  | ALLOGRUPPO DI BESNATE                             | ALLOFORM. DI CANTÙ                         |
|--|---|--------------------------------------|---|--|--|---|--|
|  | FORMAZIONE DI C.N.A. RONCHI PELLA                     | FORMAZIONE DI CASTELNUOVO            | ALLOFORMAZ. DI C.N.A. FONTANA                         |  |  |   |  |
| <b>Facies</b>                              | Till, fluviogl  | Versante, fluviali                   | Till, fluviogl  | Till, fluviogl                               | Till, fluviogl   | Till, fluviogl, lacustri                          | Till, fluviogl, delta, lacustri, versante  |
| <b>Litologia</b>                           | Diamicton, ghiaie e sabbie                            | Diamicton, ghiaie e sabbie, limi     | Diamicton, ghiaie e sabbie                            | Diamicton, ghiaie e sabbie                   | Diamicton, ghiaie e sabbie                                   | Diamicton, ghiaie e sabbie, limi e argille        | Diamicton, ghiaie e sabbie, limi e argille |
| <b>Spessore del profilo di alterazione</b> | > 10 m  | > 10 m                               | > 10 m  | 6 - 8 m                                      | 4 - 5 m  | < 4.5 m   | < 2.5 m                                    |
| <b>Clasti carbonatici</b>                  | Alterati  | Alterati                             | Alterati  | Alterati                                     | Alterati   | Alterati  | Talvolta alterati                          |
| <b>Clasti alpini</b>                       | Alterati  | Alterati                             | Alterati  | Arenizzati o con cortex                      | In parte alterati o con cortex                               | In parte alterati o con patine di ossidazione     | Raramente alterati                         |
| <b>Clasti vulcanici</b>                    | Alterati  | Alterati                             | Alterati  | Arenizzati o con cortex                      | In parte alterati o con cortex                               | Inalterati  | Inalterati                                 |
| <b>% clasti alterati</b>                   | > 90%   | > 90%                                | > 90%   | > 80%  | 50%  | 30%   | < 10%                                      |
| <b>Colore matrice</b>                      | 10YR → 2.5YR*   | 10YR → 2.5YR^                        | 10YR → 2.5YR*   | 5YR - 7.5YR°                                 | 7.5YR - 10YR   | 7.5YR → 2.5Y                                      | 10YR - 2.5Y                                |
| <b>Argilla secondaria</b>                  | Abbondante  | Abbondante                           | Abbondante  | Abbondante                                   | Presente   | Scarsa  | Assente                                    |
| <b>Copertura loessica</b>                  | F. M. Carmelo, fragipan, 7.5YR, 10YR                  | F. M. Carmelo, fragipan, 7.5YR, 10YR | F. M. Carmelo, fragipan, 7.5YR, 10YR                  | Fragipan, 7.5YR, 10YR                        | Fragipan, 7.5YR, 10YR  | 7.5YR, 10YR                                       | Assente                                    |
| <b>Morfologia</b>                          | Morene depresse e piane fluvioglaciali mal conservate | Non conservata                       | Morene depresse e piane fluvioglaciali mal conservate | Morene e piane fluvioglaciali mal conservate | Morene depresse e mal conservate; piane fluvioglaciali vaste | Morene evidenti e piane fluvioglaciali sviluppate | Coservata ed evidente                      |

Tab. 2.1 Sintesi delle caratteristiche delle formazioni dell'anfiteatro glaciale del Lario (da L.Zuccoli - Geologia dei Pianali di Castelseprio e Tradate (Provincia di Varese, Il Quaternario 13, 2000)

Per quanto riguarda i materiali litoidi, come ricordato in precedenza, occorre distinguere tra due categorie di rocce. La prima riguarda tutte le rocce prequaternarie che fungono da substrato profondo dei depositi dell'area; sono in genere di origine marina ed hanno subito gli effetti, più o meno intensi, di eventi tettonici antichi o relativamente recenti.

Il secondo gruppo comprende invece materiali di genesi continentale, o al massimo di ambienti transizionali, depositi in ambienti lacustri, fluviali e fluvioglaciali tra il Pliocene medio e il Pleistocene medio, quindi pre-quaternari e quaternari, in genere non significativamente deformati.



In questo secondo gruppo vanno comprese le cd “Argille sotto il Ceppo” e il Ceppo. Le Argille sotto il Ceppo, descritte recentemente lungo l’Adda, ma presenti sporadicamente anche in Valle del Lambro (?) sarebbero i materiali continentali o transizionali più antichi deposti dopo la ritirata del mare pliocenico e rappresenterebbero la base locale dei conglomerati del Ceppo, seppure con unità di diversa età e ambiente.

Con Ceppo, che significa “macigno, pietra da conci...”, si intendono tutti i conglomerati, di composizione e cementazione varie, a cemento calcareo, che affiorano all’interno delle valli dell’alta pianura lombarda dall’Oloni al Brembo.

Attualmente la nomenclatura stratigrafica, ancora in revisione, comprende la formazione del Ceppo dell’Adda, che raccoglie il Membro del Naviglio di Paderno della precedente formazione del Ceppo dell’Adda e i Conglomerati di Madonna di Castello, descritti lungo il Brembo. Segue, al di sopra, la nuova formazione del Ceppo del Brembo, costituita dal vecchio Membro di Trezzo, definito lungo l’Adda, e dal Conglomerato del Brembo.

Sia i conglomerati, sia le rocce più antiche sono state oggetto di alcune ricerche recenti (Sciunnach e Tremolada 2004) e dei rilevamenti del Quaternario per il progetto CARG (Foglio Seregno). In questo secondo caso, tuttavia, i materiali rocciosi prequaternari vengono cartografati, ma non identificati nello specifico.

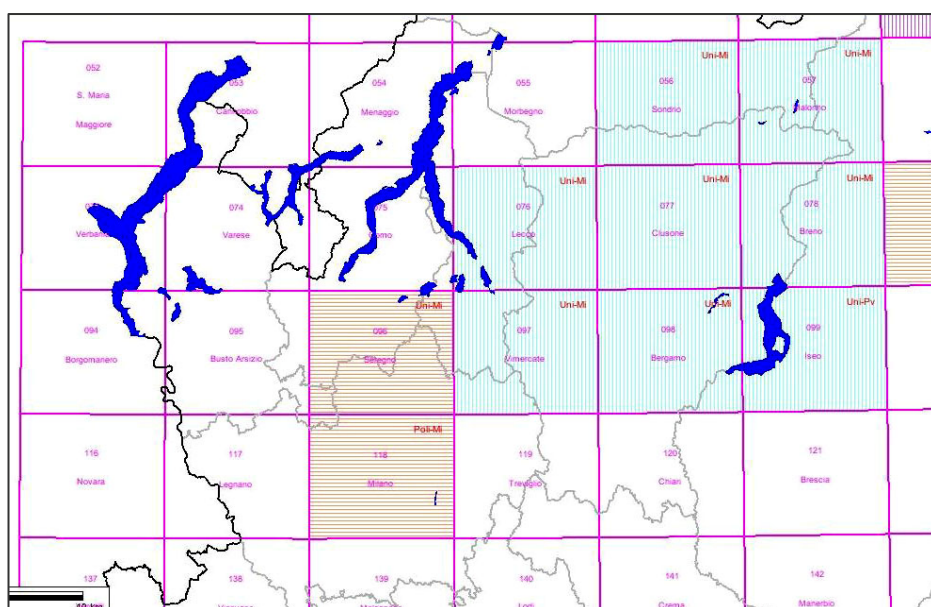


Fig. 2.11 I Fogli Seregno e Milano sono attualmente in realizzazione sotto la direzione rispettivamente della Università Statale di Milano e del Politecnico di Milano

Per la caratterizzazione del Ceppo del Lambro e dei substrati realmente rinvenuti, si veda al successivo paragrafo 5.3.2.

### 2.3 Il quadro geomorfologico

Nonostante l’avanzare delle ricerche in corso e l’aggiornamento di alcuni temi conoscitivi, rimane ancora incompleto il quadro delle unità quaternarie per l’area brianza ed è probabile che la sua elevata complessità renderà ancora conveniente, per un po’ di tempo, l’utilizzazione dello schema assai semplificato delle sole tre principali avanzate glaciali, collegate ciascuna ad una cerchia morenica più o meno distinguibile e ad uno specifico ordine di terrazzi.

In ogni caso, allo stato attuale, il disegno geologico della Brianza, può essere in grandi linee ancora identificato con lo schema seguente.



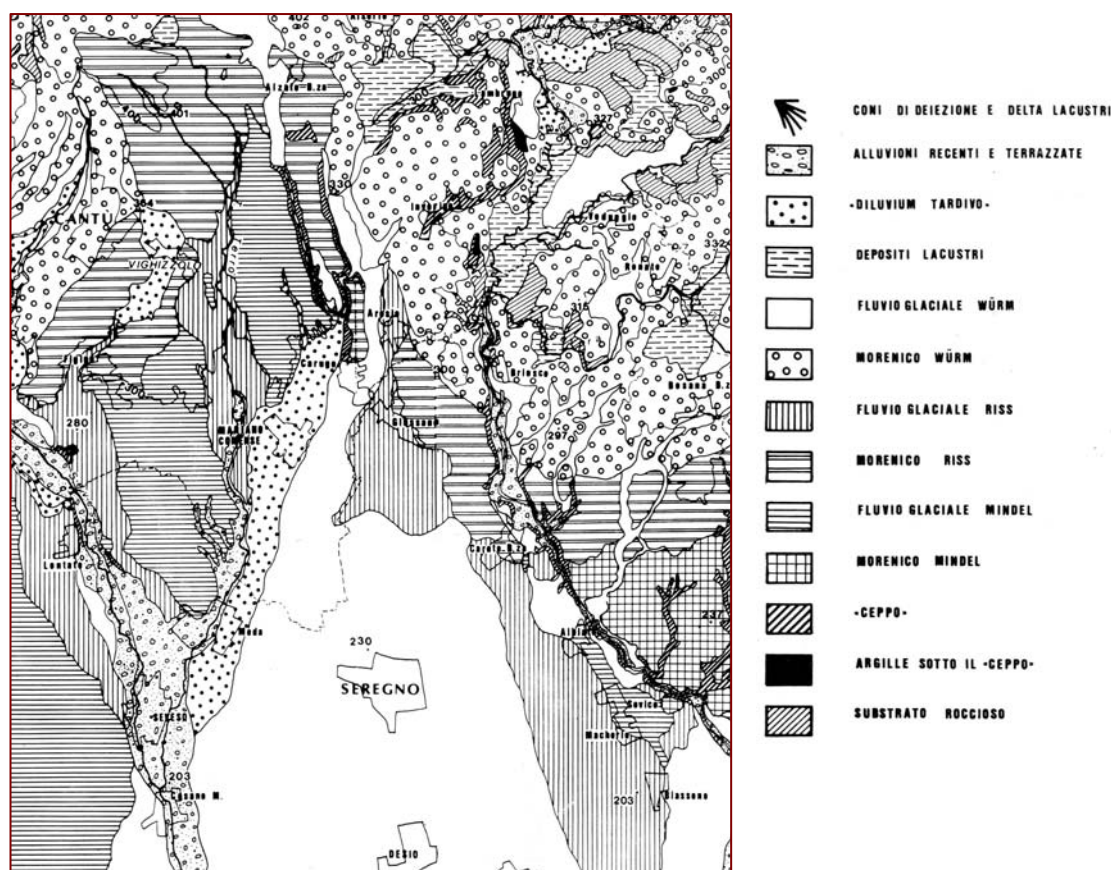


Fig. 2.12 da “Caratteri idrogeologici della parte meridionale della Provincia di Como” (Francani, Scesi, Beretta 1981)

Si nota che l'area di Giussano si trova al vertice della pianura “wurmiana” e La Val Sorda rappresenta di fatto uno scaricatore glaciale al confine tra gli apparati di Como e di Lecco-Laghi Briantei. Qui le morfologie glaciali e fluvio-glaciali non sono fortemente espressi e sono presenti, su spazi limitati, superfici di forma e quote leggermente diverse. Anche i suoli non sempre sono in grado di discriminare tra superfici di diversa età, poiché vi sono caratteri comuni abbastanza diffusi. Bisogna anche tenere presente la forte urbanizzazione che impedisce di studiare con accuratezza molte aree incerte. In ogni caso è risultato molto evidente il limite tra fluvio-glaciale e glaciale, poiché esso corrisponde alla comparsa dei grossi blocchi di pietra d'origine alpina, i trovanti, che sono stati trasportati dalle lingue glaciali e che sono sparsi in superficie su gran parte della parte nord-est del territorio. In questo senso trova piena conferma il riconoscimento di A.Riva del “morenico a trovanti”.