

3. Descrizione generale geologica, geomorfologica e geopedologica

3.1. *La morfologia delle superfici*

Il territorio di Giussano, ampio circa 10,3 km², si allunga per oltre 5,5 km in direzione nord-sud in una area che rappresenta il confine tra “alta pianura” vera e propria e aree dei terrazzi fluvio-glaciali e delle morene più antichi della Brianza. Per questo il territorio presenta ambienti abbastanza diversi, per morfologia e natura, procedendo dalla pianura, a sud, ai colli morenici a nord e nord-est. Il paesaggio si differenzia ulteriormente, e in modo netto, con la valle del Lambro che qui scorre incassato, in un solco erosivo profondo non meno di 50-60 m.

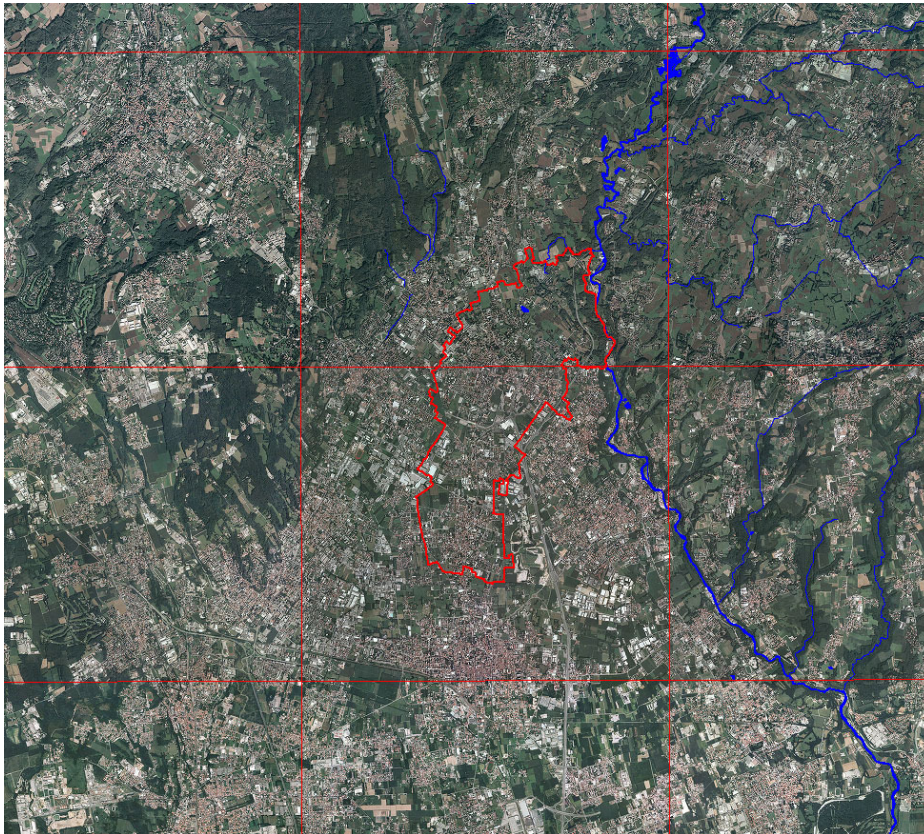


Fig. 3.1
Il territorio di Giussano nelle immagini CGR 2005 (Regione Lombardia)

La collocazione fisiografica generale del territorio comunale è meglio visibile nello stralcio seguente della “*Carta geomorfologia della Pianura Padana*” (Ministero dell’Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, 1997).

Sono individuate, con i colori viola, le grandi aree semicircolari degli apparati glaciali di Como, ad ovest, e di Lecco-Laghi Briantei, ad est, che entrano in contatto lungo la Valle di Brenna.

L’anfiteatro brianteo presenta, sul lato sud-occidentale, le sue ultime propaggini a Giussano – Verano – Carate B., sotto forma di colli sempre più modesti e arrotondati.

A valle dei colli morenici sono presenti i resti delle piane fluvio-glaciali corrispondenti agli eventi deglaciativi principali. In questa zona l’individuazione di questi resti e la loro cartografia è sempre stata incerta, perché non sempre i limiti tra una superficie e quella adiacente più recente sono ben riconoscibili, a causa del sovrapporsi di più fasi e della mascheratura operata da fenomeni di sovralluvionamento. Del resto è la morfologia del terreno che è qui, all’apice dei conoidi, molto più ondulata e incerta rispetto alle aree più a valle.

Nella carta geomorfologia è anche segnalato un lembo di terrazzo rimasto isolato, al limite del territorio di Giussano: è il piccolo terrazzo di C.na Dosso (il “Dosso di Birone”), ancora oggi riconoscibile.

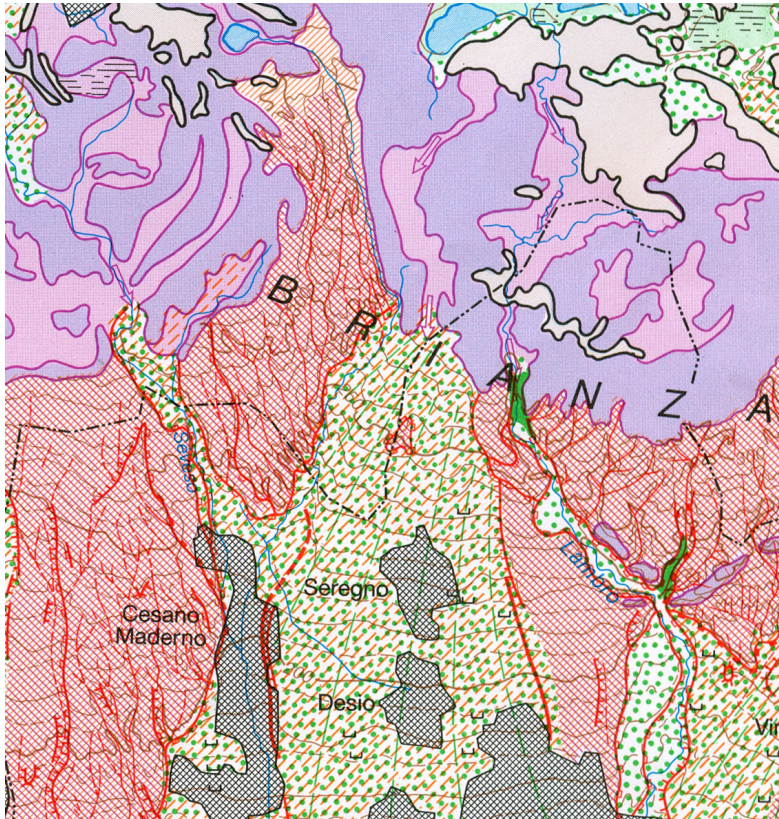


Fig. 3.2
Stralcio della Carta
geomorfologia della
Pianura Padana

Le quote variano dunque da circa 220 a 325 m s.l.m., considerando comunque che le quote più basse corrispondono al fondo della Valle del Lambro, mentre l'intervallo di quota sulle superfici della pianura e della collina varia un po' meno, cioè tra 237 e 325 circa.

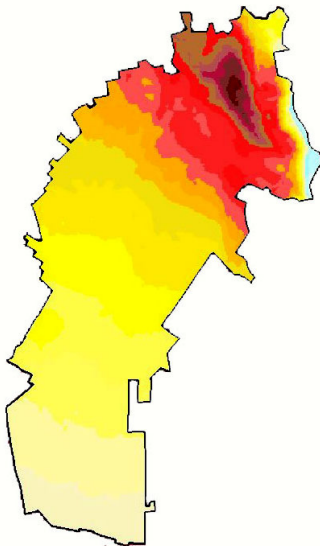


Fig. 3.3
Rappresentazione del mo-
dello digitale del terreno ri-
cavato dalle quote della
Carta Tecnica Comunale in
intervalli di 5 m

Più in dettaglio è possibile esaminare la morfologia del territorio con l'ausilio del modello digitale del terreno (DEM) e delle curve di livello che sono stati ricavati con elaborazione dello strato quote della base cartografica comunale alla scala 1:5000. Per l'area di bassa collina e pianura, tuttavia, le curve di livello sono state ridisegnate manualmente in modo ragionato con intervalli di 1 m e successivamente digitalizzate.

L'andamento delle isoipse sottolinea la situazione morfologica, la cui analisi è alla base del riconoscimento delle diverse superfici geologiche e dei processi di morfogenesi. Tutte le superfici, come

in precedenza accennato, presentano morfologie perlomeno ondulate e le aree tendenzialmente subpianeggianti sono limitate alle porzioni più meridionali del territorio.

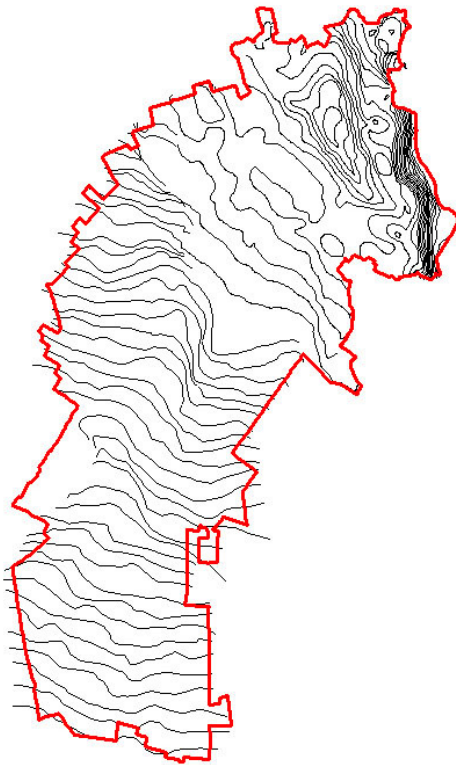


Fig. 3.4
Traccia delle i-
soipse dell'area di
Giussano

Il territorio può essere scomposto, in prima analisi, in tre ambienti principali: la Valle del Lambro con le sue scarpate molto ripide e il fondovalle, la zona collinare e la parte più ampia leggermente ondolata o subpianeggiante. In realtà, esclusa la Valle del Lambro, i limiti tra le altre due zone non sono così netti e sono numerose le superfici dai caratteri intermedi.

La valle del Lambro si presenta proprio in questo tratto, e fino al suo sbocco in pianura, a Gerno e Biassono, incassata di alcune decine di metri. Qui il dislivello tra fondovalle e superfici circostanti va valutato rispetto ai lembi terrazzati posti ad est del percorso della Vallassina, poiché subito a fianco si trovano le colline moreniche della dorsale di C.na Torre, rispetto alle quali il Lambro scorre circa 100 metri più in basso. I versanti sono ripidi, fino a 80-90%, con boschi di latifoglie in condizioni in genere precarie di conservazione, ma con alcuni tratti con carpini e querce ancora pregevoli.



Fig. 3.5
Il solco della valle e le col-
line moreniche ad ovest del
Lambro
(da GoogleEarth)

L'area nord-orientale del territorio presenta la maggiore energia del rilievo e le quote più elevate. Già Riva (vedi in precedenza Cap.2) aveva ben individuato come dorsale morenica la fascia collinare che si estende dal margine del Lambro quasi al centro di Giussano, indicando peraltro la traccia, molto evidente, dei colli che rappresentano il cordone morenico relativamente più recente e meglio conservato. Questo è rappresentato dal rilievo di C.na Costa (ex C.na Costajola o Costarola), C.na Torre, Villa Longoni, C.na Guzzafame, che prosegue con scarsa evidenza verso nord, tra Arosio e Romanò.

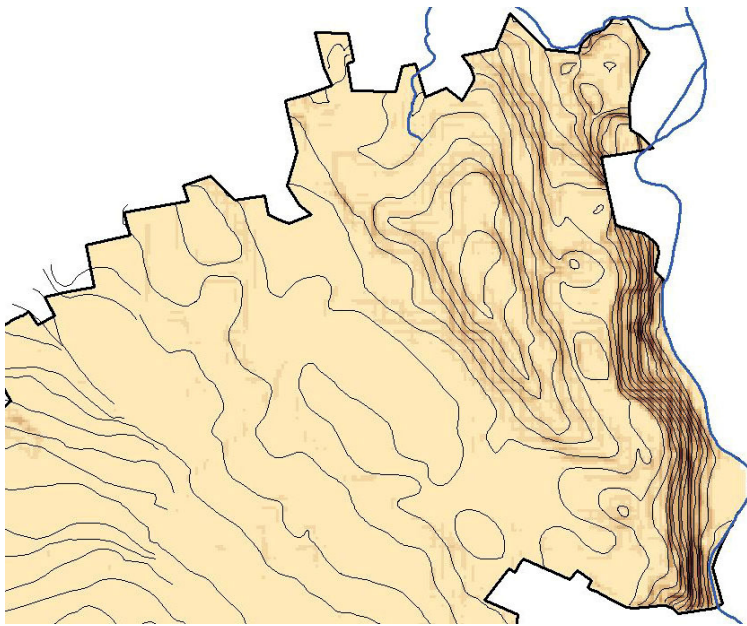


Fig. 3.6
Curve di livello e pendenze della zona nord-est del territorio

Ad ovest della dorsale più rilevata di C.na Torre si ritrova una ampia fascia di terreni ondulati, a quote degradanti verso sud-ovest che si estende a comprendere la frazione di Robbiano e a lambire il centro di Giussano. Questa area corrisponde a quella un tempo associata indistintamente alla alta pianura ghiaiosa ed ora ritenuta di genesi glaciale, precedente alla formazione della cerchia più elevata e dunque più consumata dalla erosione.

All'interno di questa area si riconoscono ondulazioni positive in forma di lievi dorsali e negative, sotto forma di zone ribassate, intermoreniche, spesso umide e di raccolta idrica. Tutte sono allungate secondo la direzione del margine morenico, cioè NNO-SSE.

A sud del Viale Monza e a sud e sud-ovest del centro città si incontrano invece le superfici a pendenze e quote minori, tutte attribuite a genesi fluvio-glaciale, cioè appartenenti alla parte apicale dei coni proglaciali quaternari, poi rimaneggiati e rielaborati in alcune parti dalla dinamica torrentizia (Val Sorda, Valle di Brenna e del Terrò...).

L'area a sud di Viale Monza, ma ad est del Cimitero comunale, tra Robbiano e Birone, si presenta leggermente sopraelevata (da 1 a 2 m) rispetto a quella ad ovest, che è invece caratterizzata da ampie ondulazioni longitudinali, la principale delle quali è una leggera fascia depressa che corre al piede delle aree moreniche e del fluvio-glaciale di Robbiano-Birone.

Il lobo terrazzato Robbiano-Birone presenta forme convesse nella parte centrale e una pendenza media di poco inferiore all'1%. La piana ondulata verso Mariano C. mostra una pendenza ancora superiore (1-1,05%), mentre nella fascia depressa al limite tra le due si misurano pendenze inferiori, pari a circa lo 0,7%. Per completare il quadro delle pendenze caratteristiche di queste superfici, probabilmente più antiche della pianura più a sud, occorrerebbe conoscere la morfologia sommitale originaria del Dosso di Birone, cosa oggi non più possibile per le ridotte dimensioni e l'alterazione delle morfologie originarie. In ogni caso si tratta sempre di pendenze relativamente elevate, tipiche

dei cosiddetti “terrazzi intermedi” o “terrazzi rissiani”, secondo la vecchia nomenclatura geologica del Quaternario. Questi presentano acclività caratteristiche, variabili tra 0,6 e 0,9 % e dunque, i valori riscontrati (0,94, 1,05) sono accettabili come estremi delle aree apicali dei conoidi al contatto con le cerchie moreniche. Pendenze dell’1% sarebbero invece tipiche dei terrazzi a ferretto che, comunque, presentano morfologia molto più ondulata, oltre che essere facilmente individuabili per i caratteri geopedologici.

Nella parte sud del territorio, nella zona di Paina-Brugazzo, le ondulazioni sono più limitate e la morfologia tende gradualmente a divenire pianeggiante. Tuttavia la metà occidentale differisce da quella orientale per qualche ondulazione più accentuata e per la pendenza diretta verso sud-sud-ovest piuttosto che verso sud. Si potrebbe pensare ad drenaggio rivolto più verso il Seveso che verso il Lambro.

Le superfici presentano pendenze simili, 0,8 % circa ad ovest, 0,75 ad est. Anche questi sono valori che si collocano al limite superiore del campo di variabilità della alta pianura “wurmiana” (0,5-0,6% come valori tipici) e che possono essere giustificati dalla particolare collocazione apicale.



Fig. 3.7
Andamento delle curve di livello a equidistanza metrica nella parte sud del territorio comunale

Occorre infine ricordare che il millenario intervento antropico ha modificato in modo sostanziale la morfologia di molte superfici e che l’edificazione dell’ultimo mezzo secolo ha ricoperto i terreni in modo tale da renderne difficile l’esame diretto ed anche l’analisi morfologica di dettaglio.

Le maggiori trasformazioni morfologiche riguardano gli ambienti delle scarpate della valle del Lambro, interessate da vaste aree di cava che ne hanno alterato profondamente l’aspetto e le forme. Riguardano anche la morfologia delle aree di margine delle zone collinari, soprattutto per gli interventi infrastrutturali ed edificatori molto recenti che, senza attenzione alla situazione geo-morfoidrologica preesistente, hanno colmato aree depresse e alterato le forme.

Tra questi interventi, certamente quello di maggiore impatto è stato la costruzione negli anni ‘70 e poi l’ampliamento della superstrada Vallassina che ha prodotto, insieme con indubbi vantaggi, la distruzione di ambienti e paesaggi significativi e notevoli.

Nella figura sottostante sono indicate le aree di maggiore modifica morfologica del territorio di Giussano, comprese le grandi aree di cava che si trovano ad est di Paina sul territorio del limitrofo Comune di Carate B. Naturalmente gli interventi antropici, salvo le citate aree di cava, incidono più facilmente sulle aree collinari o ondulate, piuttosto che su quelle piane.

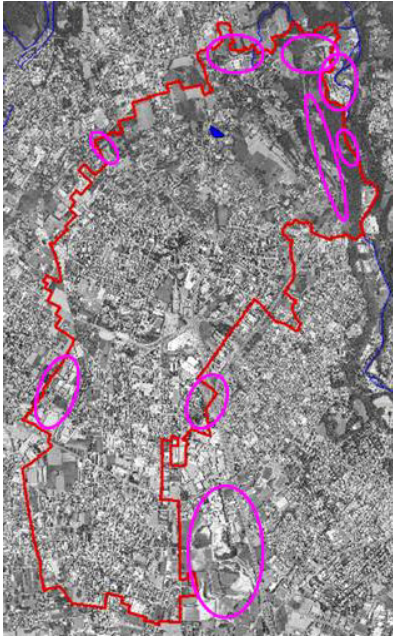


Fig. 3.8
Le principali modificazioni della morfologia del territorio di Giussano

3.2. *Geologia dei substrati litoidi e detritici*

La Carta geologica della Lombardia (scala 1:250K) edita nel 1990 dal Servizio Geologico nazionale col concorso della Regione Lombardia, del CNR e della Università di Milano, è l'unico documento ufficiale attualmente esistente di carattere geologico generale. Nonostante si presenti in scala di riconoscimento, di assai difficile utilizzo locale, è preferita al vecchio Foglio geologico Como alla scala 1:100K, per il maggiore aggiornamento che presenta. Come visto in precedenza, sono stati condotti altri rilievi nelle aree di alta pianura e collina briantea, ma tutti con finalità applicative e comunque privi del dettaglio necessario ad un rilevamento geologico destinato a migliorare l'informazione esistente. Come già ricordato, questo lavoro è in corso con il progetto CARG, ma non è ancora disponibile.

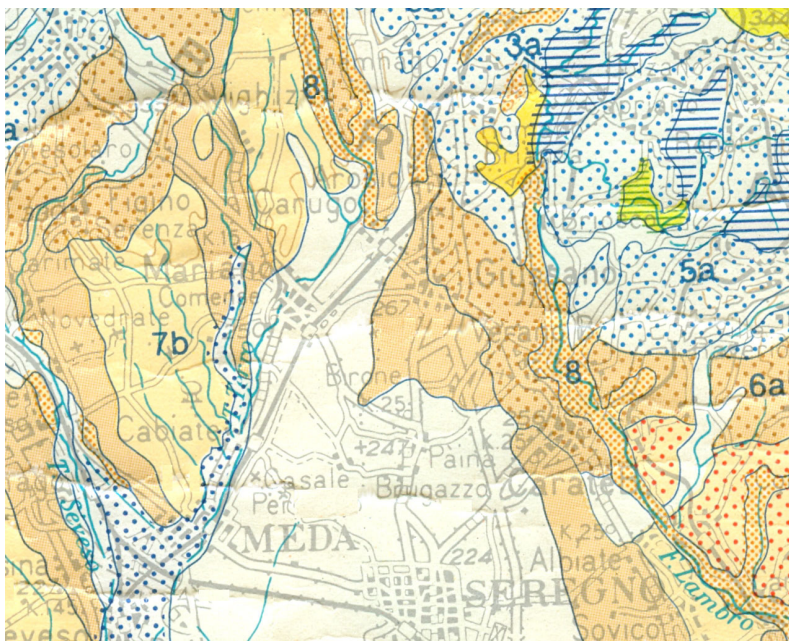


Fig. 3.9
Stralcio della Carta Geologica della Lombardia alla scala 1:250.000

A parte il Quaternario, la carta regionale, che tra l'altro non è mai stata resa disponibile, almeno ufficialmente, su base digitale, indica un significativo affioramento di materiali del substrato nella parte più settentrionale del territorio, presso l'uscita di Briosco della Valassina, lungo il versante del Lambro e lungo gli alvei della Roggia Riale e del torrente che scende da Guiano di Romanò.

Queste rocce del substrato prequaternario sono qui attribuite alla formazione della "Gonfolite", ritenuta fino a poco tempo fa una "molassa" oligocenica (roccia derivata dallo smantellamento della catena alpina posteriormente alla fase orogenica principale di età cretacea) che aveva come zona tipica di affioramento l'area pedalpina da Como ai laghi del Varesotto.

Recentemente, nell'ambito del progetto CARG e di nuovi rilevamenti, la presenza di rocce prequaternarie nella media e bassa Brianza è stata meglio definita. Si sono infatti rinvenuti nuovi affioramenti di litotipi arenitico-pelitici o marnosi attribuiti alla "Gonfolite lombarda". Con questo termine si intende oggi un gruppo, cioè un insieme di formazioni rocciose di età compresa tra l'Oligocene e il Miocene Inferiore-Medio p.p., affiorante principalmente al bordo padano della catena alpina, tra le città di Como e Varese, ma con lembi più limitati che affiorano ad Ovest di quest'area (tra Varese e il Lago Maggiore) e ad Est, cioè nella Media Brianza.

La Gonfolite è costituita da sedimenti clastici, terrigeni, costituenti articolati corpi sedimentari, con litologie che vanno da peliti e marne ad arenarie, a conglomerati (con varia granulometria, da fine a molto grossolana e composizione prevalentemente cristallina derivante dallo smantellamento della catena alpina).

Attualmente si interpretano tali rocce come il prodotto della sedimentazione in ambiente marino profondo in forma di grandi conoidi e ad opera di correnti di torbida, al margine meridionale della catena alpina in emersione.

La Gonfolite è suddivisibile in due parti: la Formazione di Chiasso (Oligocene, marne prevalenti), affiorante tra Como e Chiasso, e il Gruppo della Gonfolite s.str. (Oligocene superiore-Miocene Medio), rappresentato da prevalenti arenarie, con locali corpi sedimentari marnosi o marnoso-arenitici. Al gruppo appartengono numerosi termini stratigrafici, conglomeratici, arenitici, pelitici e marnosi, affioranti tutti in diverse aree del Comasco e del Varesoto (Conglomerati di Como, Peliti di Prestino, Peliti di Belforte, Arenarie della Val Grande, Peliti del Rio dei Gioghi, Conglomerati di Lucino, Peliti di Lurate Caccivio).

In Brianza centrale, tra i paesi di Besana Brianza, Briosco e Inverigo e, come riportato già dalla Carta della Lombardia, il limite nord di Giussano, sono presenti limitati e discontinui affioramenti di Gonfolite (arenarie e peliti) databili al Miocene medio e superiore (Langhiano e Serravalliano), che rappresenterebbero quindi i termini affioranti più recenti (Sciunnach e Tremolada, 2004).

Questa situazione è documentata nei primi risultati dei rilevamenti CARG, resi disponibili alla consultazione informale grazie alla disponibilità dei responsabili tecnici del lavoro, limitatamente alla sola distribuzione degli affioramenti indistinti del substrato prequaternario e dei conglomerati del Ceppo (vedi oltre).

Nelle figure seguenti sono indicati gli affioramenti rocciosi indicati dal CARG e attribuibili alla Gonfolite (in marrone), nonché gli affioramenti dei banchi di conglomerato attribuito al Ceppo dell'Adda (in verde - vecchia definizione, vedi).

Una segnalazione simile si trova anche nella carta dei "Caratteri idrogeologici e idrochimici" del territorio, redatta recentemente per AEB nell'ambito dello "Studio idrogeologico di fattibilità per la localizzazione di nuovi pozzi ad uso potabile nel Comune di Giussano".

Il rilevamento di campagna, eseguito per il presente studio, ha precisato la natura e la distribuzione degli affioramenti segnalati, aggiungendone uno ulteriore situato al fondo di uno delle incisioni che tagliano la scarpata del Lambro.

La natura delle rocce è prevalentemente arenitica con cemento calcareo, talvolta tendente a divenire più fine, di carattere siltitico, con componente argillosa che la rende di aspetto marnoso e scivolosa se bagnata, stratificata in spessori significativi, fortemente piegati fino a subverticali nella valle del Riale e decisamente alterabile.

Nel fosso Riale affiora sia sul fondo valle che in alto, al bordo delle scarpate, e in posizione geometricamente superiore al Ceppo.

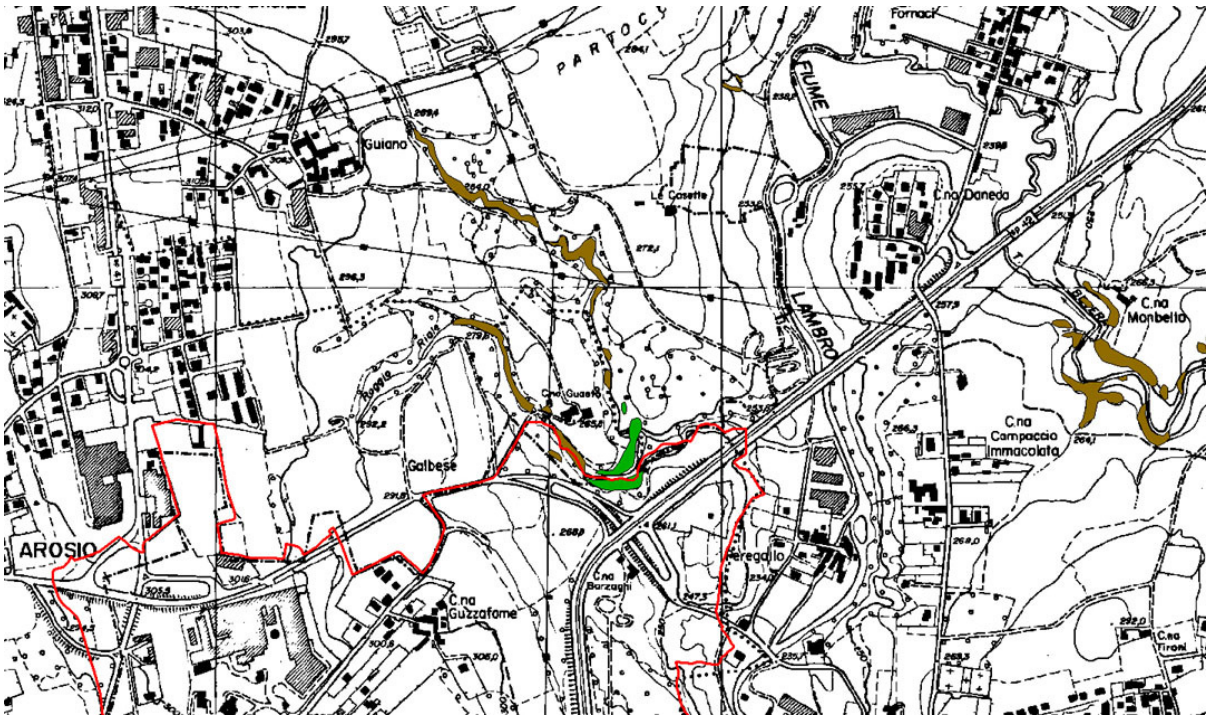


Fig. 3.10
Distribuzione degli affioramenti di Gonfolite e Ceppo secondo CARG (in stato di avanzamento) nella parte nord dell'area.

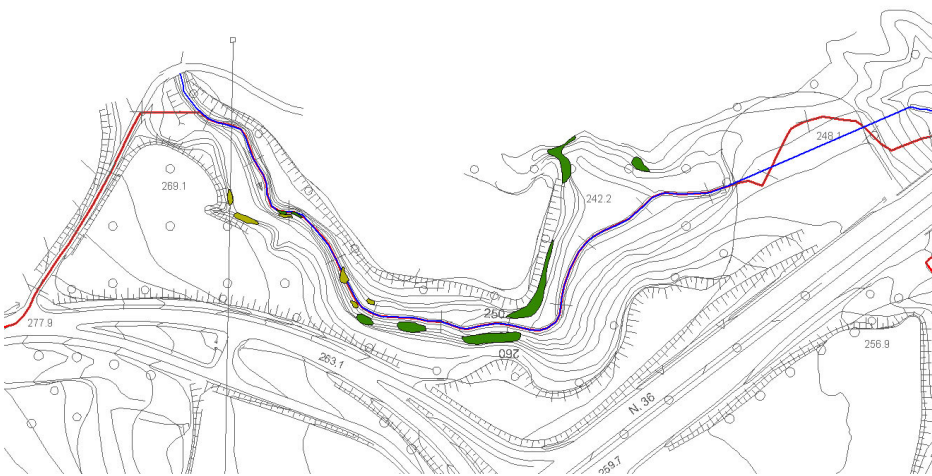


Fig. 3.11
Affioramenti litoidi lungo la Roggia Riale secondo il rilevamento di campagna (Gonfolite: marrone Ceppo: verde)

Più a sud la Gonfolite affiora a lungo, anche se solo a livello del fiume e al piede della scarpata della incisione valliva, in territorio di Briosco, di fronte alla “Lamplast” e più oltre con limitatissimi e incerti affioramenti in sponda destra, messi poi in luce dal taglio della base del versante nell'area retrostante i fabbricati artigianali della frazione Molino Filo, in Comune di Verano B.

Come accennato un ulteriore piccolo affioramento si trova al fondo della incisione che risale il versante della valle dietro al citato fabbricato della “Lamplast”, fino alla sommità del terrazzo dove riceve, con tubazione che sottopassa la Valassina, acque prevalentemente inquinate.

In questo caso, la Gonfolite appare anche geometricamente, oltre che stratigraficamente, soggiacente i grossi banchi di conglomerato qui affioranti.

Naturalmente, la presenza del substrato affiorante anche sul versante destro della valle costringerà a correggere ulteriormente la interpretazione delle sezioni geologiche trasversali prodotte finora (vedi sezione in paragrafo 2.2).



Figg. 3.12 - 3.13 - 3.14

Affioramenti di Gonfolite al fondo della incisione del Riale (sopra a sinistra), lungo il Lambro sul territorio di Briosco (sopra), nella incisione a monte della “Lamplast” (a sinistra)

Tra i materiali litoidi va annoverato anche il Ceppo, materiale molto noto localmente e in tutta la Lombardia centrale, costituito da conglomerati a clasti di varia provenienza e cemento calcareo, talvolta poco cementato o sostituito da lenti arenitiche.

Si è già detto in precedenza dei problemi di identificazione e nomenclatura delle varie “facies” dei conglomerati che vengono genericamente chiamati Ceppo. In realtà tali rocce, tutte formatesi tra Pliocene e Quaternario, hanno però origini, età e caratteri più o meno diversi da zona a zona (Varesotto, Brianza e Lecchese, Bergamasco..) e la loro stratigrafia deve ancora essere perfezionata.

Lo schema in precedenza ricordato per l’area comasca e lecchese ha istituito due formazioni, il Ceppo dell’Adda e il Ceppo del Brembo, che raccolgono e riorganizzano le unità di rango inferiore precedentemente descritte (“membri”):

Tab.3.1

Formazione	Ceppo dell’Adda	Ceppo del Brembo	precedenti
Unità secondarie	Membro del Naviglio di Paderno	Membro di Trezzo	Ceppo dell’Adda (zona Adda)
	Conglomerati di Madonna di Castello	Conglomerato del Brembo	Ceppo dell’Adda (zona Brembo)

I materiali della Valle del Lambro sono stati studiati diversi anni fa nell’ambito della prima revisione stratigrafica del “Ceppo dell’Adda”, che è stata realizzata da G.Orombelli (1979) con lo studio in dettaglio della successione quaternaria che affiora lungo la scarpata dell’Adda a sud-est di Paderno. In quella sede si evidenzia la successione dei due membri conglomeratici del Ceppo (Membro del Naviglio di Paterno e Membro di Trezzo) ai quali sono sovrapposte le ghiaie profondamente alterate in ferretto e che invece giacciono, probabilmente, su argille siltose lacustri (le “argille sotto il Ceppo”).

Negli anni subito seguenti, tale attività di revisione è proseguita anche con ricerche più specifiche lungo i fiumi minori della alta pianura e anche lungo il Lambro.

Nelle tesi (Università di Milano - inedite a.a. 78-79 e 79-80) di M.P. Boniforti, M.F. Crespi e D. Dal Pupo vengono esaminati i conglomerati ceppoidi affioranti rispettivamente tra Olona e Seveso, Seveso e Adda, Adda e Brembo.

Nella Valle del Lambro vengono effettuati numerosi campionamenti da Alserio a Canonica, con prelievi anche negli affioramenti di Verano B. Vengono determinati parametri morfologici dei ciottoli e la loro natura petrografica. Sulla base delle informazioni raccolte si ipotizzano i bacini di provenienza e i rapporti tra i diversi membri.

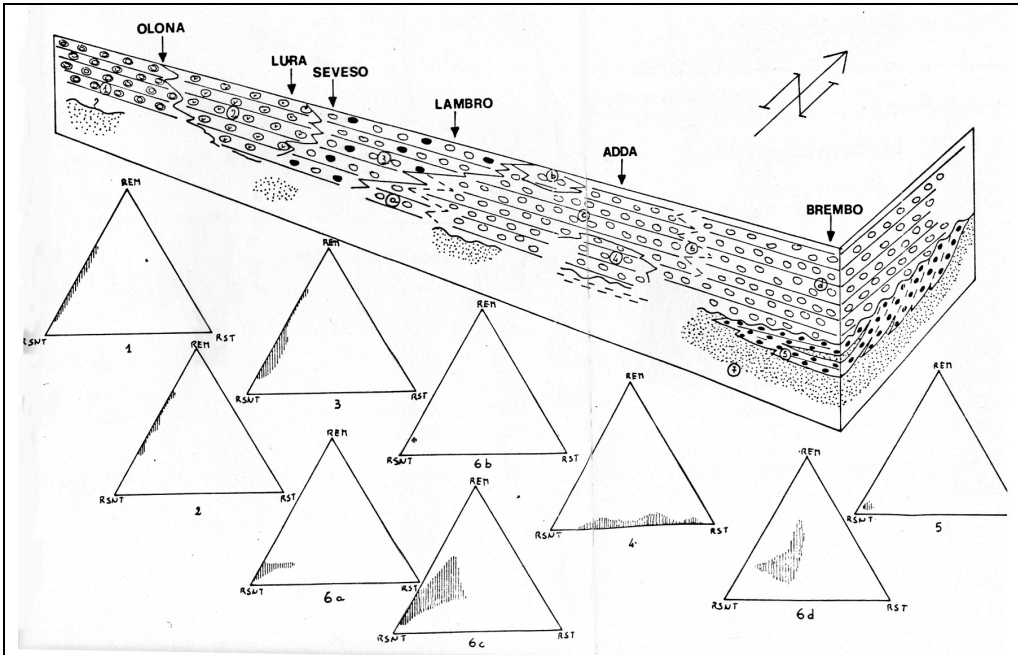


Fig. 3.15
Diagrammi rappresentativi della composizione petrografica del Ceppo nelle varie facies descritte. Il Ceppo della Valle del Lambro (3) risulta composto in prevalenza da rocce sedimentarie non terrigene (RSNT) (soprattutto calcari e dolomie) e in parte minore da rocce endogene e metamorfiche (REM)

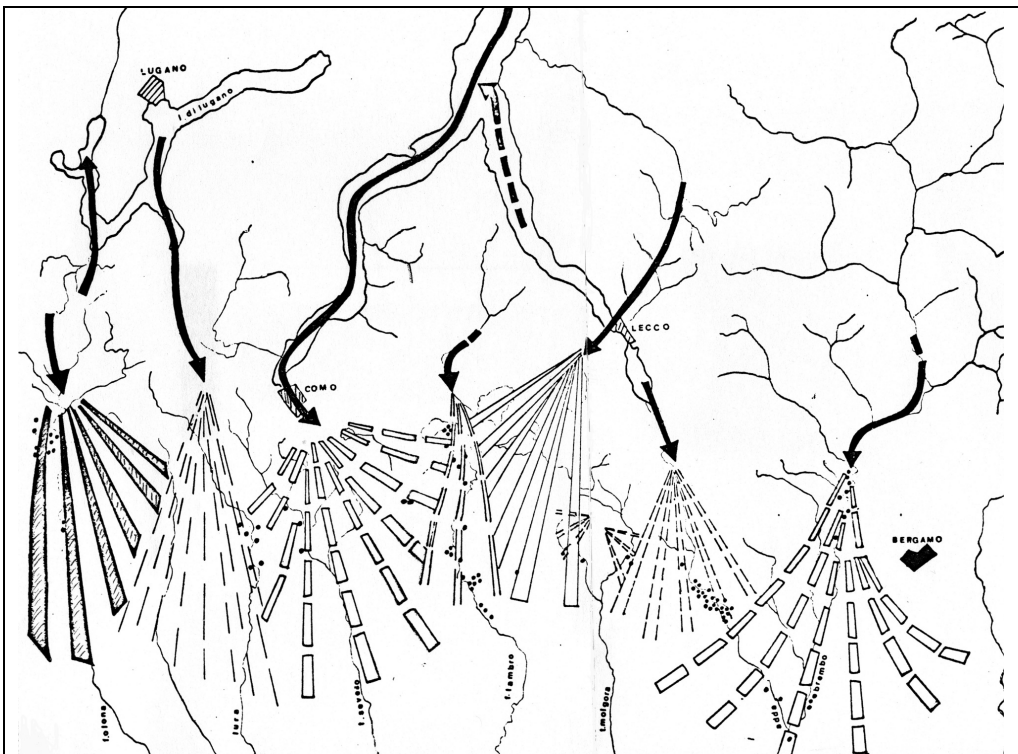


Fig. 3.16
Il disegno illustra la provenienza presunta dei materiali che hanno dato origine ai materiali conglomeratici che caratterizzano le varie facies del Ceppo tra Olona e Brembo

(figure da tesi M.F. Crespi e D. Dal Pupo a.a. 78-79 e 79-80)

Il Ceppo costituisce nella Valle del Lambro e nelle sue valli laterali (es. Bevera di Briosco e Renate, torrenti Cantalupo e Pegorino, ecc.) una presenza frequente, ampiamente utilizzato come materiale da costruzione. E' in genere rappresentato da affioramenti in grossi banchi, suborizzontali, fratturati, con cavità pseudocarsiche, talvolta dissestati tanto da rappresentare al contempo la solida struttu-

ra portante delle scarpate più ripide e una fonte di contenuto e locale rischio idrogeologico per il possibile distacco di blocchi. Una analisi di stabilità è stata recentemente condotta proprio sui numerosi affioramenti di Ceppo che si rinvencono soprattutto al margine superiore della scarpata del Lambro in Comune di Verano B. Lo stesso tipo di affioramenti prosegue, del resto, anche nel tratto di versante in Comune di Giussano, limitatamente però al fondo e ai bordi delle sole due prime incisioni della scarpata, a partire da sud.

Banchi di Ceppo sono presenti a metà della prima valletta, al confine tra Verano e Giussano e molti blocchi di conglomerato sono attualmente accumulati sul retro dei fabbricati al piede della scarpata stessa. Si può ritenere che qui sia presente un limitato rischio di crollo.

Un affioramento più ampio, potente e complesso è rinvenibile nella parte medio-alta della seconda incisione, quella che risale dall'edificio della Lamplast alla Valassina.

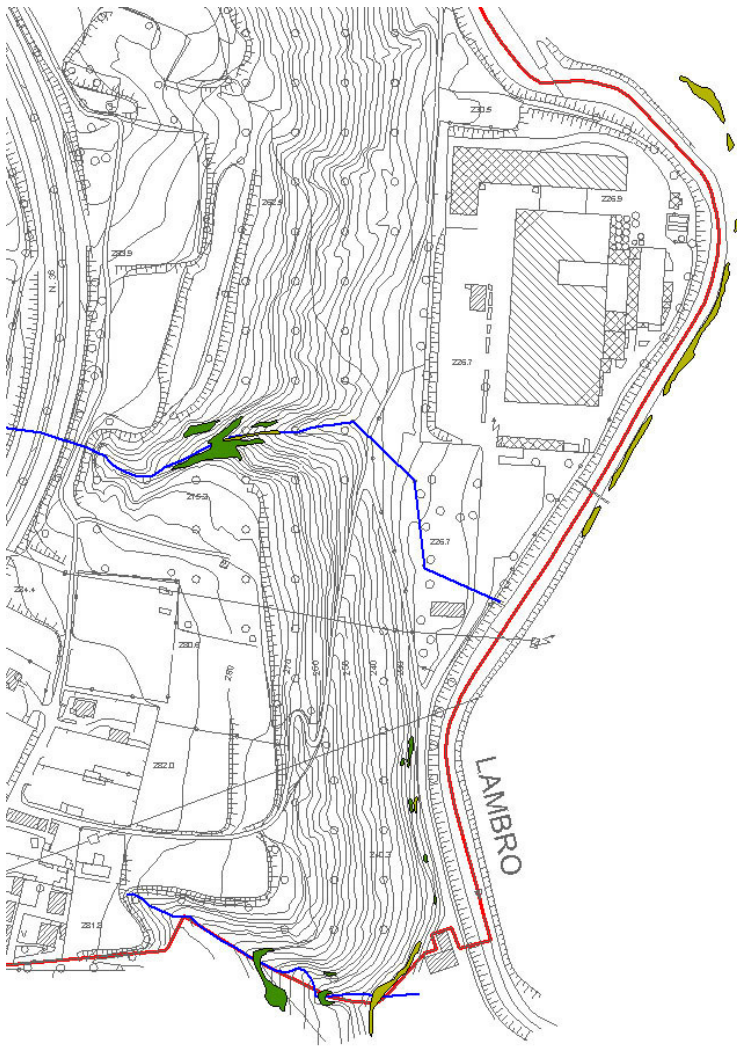


Fig. 3.17
Affioramenti litoidi rilevati in campo nella parte sud della Valle del Lambro
(Gonfolite: marrone
Ceppo: verde)

Qui il conglomerato forma scarpate potenti al margine della incisione e la attraversa con strutture articolate e blocchi caduti e incastrati nella valletta, insieme con alberi caduti e rifiuti in una situazione di generale dissesto. Come visto in precedenza, al fondo della valletta affiora anche il substrato a cui il Ceppo è sovrapposto. Più a valle delle bancate di Ceppo, che formano una specie di soglia con cascata, dove la pendenza della valle diminuisce, sono anche evidenti piccoli accumuli di materiale e due serie di piccoli gabbioni in ciottolame, destinati, evidentemente, a contenere l'occasionale eccesso di trasporto e rallentare il flusso idrico. Bisogna anche ricordare, infatti, che il naturale sbocco a Lambro del torrente è ora impedito dagli insediamenti industriali e che, per questo, è presente una specie di terrapieno artificiale che sbarra la valle al piede del pendio e a monte del quale è posizionata, nascosta nella vegetazione, l'opera di presa delle acque che, occasionalmen-

te abbondanti, scendono a valle e che vengono convogliate al Lambro, in parte in sotterraneo, più a sud.

Si noti che si aggiunge anche una situazione di sensibile inquinamento fognario delle acque ordinarie convogliate nella valle, riconoscibile dall'odore inconfondibile e dall'aspetto dell'acqua.



Figg. 3.18 - 3.19 Affioramenti di Ceppo con acqua inquinata e aspetto generale della valletta a monte della Lamplast

Nella stessa zona, piccoli affioramenti di Ceppo (alcuni incerti..) sono presenti subito a fianco del taglio stradale della strada della Val Mulini. In un caso è possibile che risulti in posto anche un affioramento gonfolitico seguito, in successione stratigrafica, dal Ceppo.

Più a monte, lungo la scarpata del Lambro, affioramenti di Ceppo si rinvengono con chiarezza solo in corrispondenza delle aree di cava inattiva.

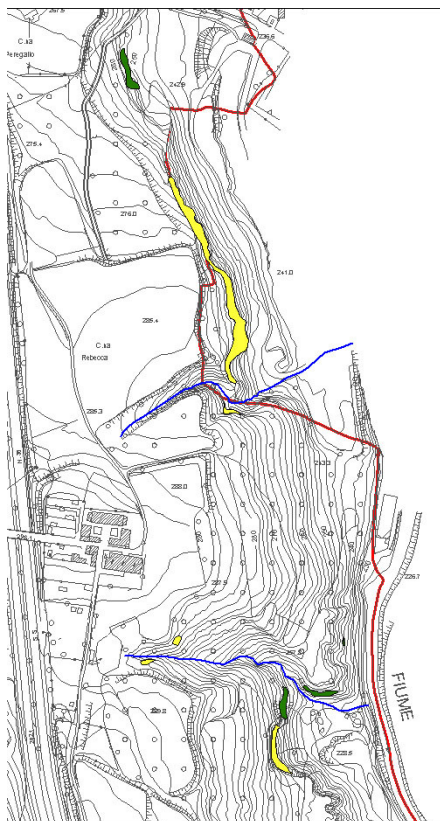


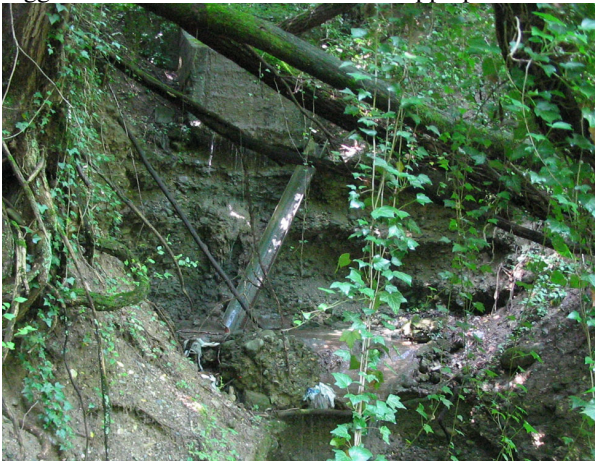
Fig. 3.20
Affioramenti di Ceppo e di morenico/fluvioglaciale nelle scarpate di cava della parte centrale della valle

Il primo è sito sulla porzione di scarpata più settentrionale della vecchia cava sita a fianco del Lambrò, sita circa 200 m a monte della passerella metallica in disuso. Qui la scarpata è nascosta dalla vegetazione, ma è abbastanza solida e da essa provengono i molti blocchi di Ceppo accatastati nel vecchio piazzale. Ancora più a nord, una scarpata di 3-4 m è rinvenibile nel tratto più settentrionale del lungo fronte della cava ora Casiraghi, presso la vecchia Cartiera Villa. L'area prospiciente la scarpata è stata sistemata con pendio inerbito, ma il fronte di conglomerato, per quanto solido, presenta un coronamento incerto, con venute idriche e colate di fango dalla sommità.

L'ultima area di affioramento del Ceppo si trova alla base e lungo i ripidi versanti della Roggia Riale, al confine tra Giussano e Arosio. Qui il Ceppo affiora in posizione geometrica inferiore rispetto al substrato gonfolitico, nella parte medio-inferiore della valletta. Dà origine ad alcune bancate a volte poco cementate che sorreggono il versante che precipita sul fondo valle a fianco della S.P.102, proprio dove si immette in essa l'uscita della Valassina. Qui la sede stradale ha pericolosamente ridotto l'ampiezza del versante, tanto che si susseguono, da ovest, tre incisioni: la prima con banchi di Ceppo alla base e grossi blocchi franati, la seconda con una debole difesa di gabbioni subito a valle del guard-rail e la terza che trasferisce nel torrente apporti idrici di acque bianche trattenute da opere in cls in precario equilibrio su banconi di Ceppo.



Figg. 3.21 - 3.22 Affioramenti di Ceppo presso il fondo della Roggia Riale



Figg. 3.23, 3.24 Le incisioni lungo il versante destro e le opere di convogliamento idrico, con banchi di Ceppo

Il conglomerato affiora più a valle presso una strettoia della valle, e poi sul versante sinistro di essa verso l'affluente proveniente da Romanò dove va a formare una netta soglia morfologica e una bella cascata. Purtroppo da quel lato proviene acqua fortemente inquinata che determina il forte inquinamento anche di quella del Riale, apparentemente più pulita (v. Fig. 3.11).

La valle presenta rive scoscese e con abbondante vegetazione caduta che contribuisce a determinare locali dighe naturali. Presso la confluenza con l'affluente di sinistra si è poi creata una ampia area di acqua ferma dovuta alla costruzione della Vallassina, a causa della quale il percorso naturale del corso d'acqua fu interrotto da un terrapieno e costretto in una tubazione sotterranea che sbocca tuttavia poco a monte del viadotto autostradale. L'opera di presa del corso d'acqua si trova al termine dell'area allagata, ed è costituita da un manufatto che evidentemente non è in grado di assorbire le portate di piena e determina sensibili escursioni del livello idrico nella zona a monte. L'odore di scarico fognario proveniente dal ramo di Romanò, il colore scuro dell'acqua e la grande quantità di plastiche e altri rifiuti che si accumulano nell'area stonano fortemente con un ambiente potenzialmente di pregio.



Figg. 3.25, 3.26 Il banco di Ceppo sull'affluente di Romanò del Riale. L'area umida alla confluenza dei corsi d'acqua



Figg. 3.27 - 3.28 L'opera di presa del Riale e lo sbocco della tubazione prima del viadotto della Valassina

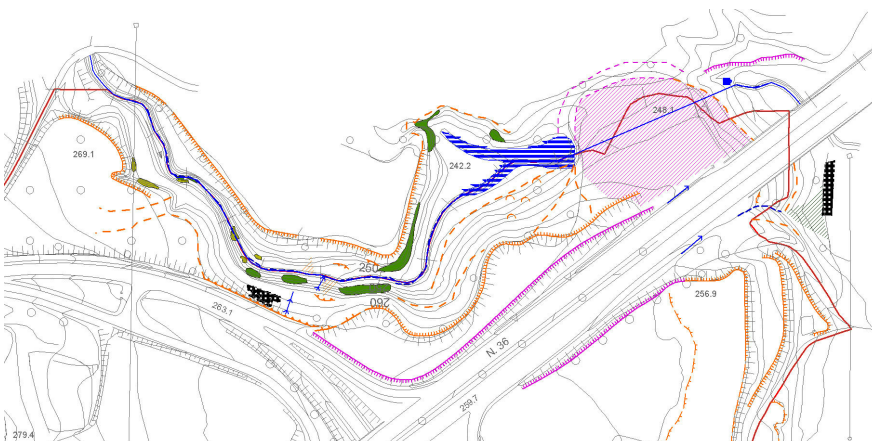


Fig. 3.29
 Dettaglio della carta geomorfologia della Valle della Roggia Riale
 Per la legenda si veda Tav. 3.1.2 – “Geomorfologia di dettaglio della Valle del Lambrò”

Infine alcune considerazioni possono essere svolte riguardo ai materiali glaciali e fluvio-glaciali che costituiscono il substrato dell'area e che affiorano in pochi e limitati punti.

Come detto in precedenza, tutto il territorio ad est del centro storico e dell'abitato di Robbiano è formato da materiali glaciali, formati a dorsale morenica in particolare nel colle di C.na Torre, ad ovest del solco del Lambro. Sul lato esterno di tale dorsale, ad est del tracciato attuale della Valassina, è presente tuttavia una serie di superfici, molto rimaneggiate dall'uomo, intercalate alle porzioni terminali dei cordoni morenici e di aspetto terrazzato, attribuite, almeno in parte ad un fluvio-glaciale recente, wurmiano secondo la vecchia nomenclatura. Su una parte di queste, in particolare subito a monte di C.na Rebecca, i materiali fluvio-glaciali sono ricoperti da un discreto spessore (14 m circa da dati di sondaggio) di sedimenti limosi di genesi fluviale. In alcune analisi granulometriche condotte per la proprietà Casiraghi si è valutata in circa 80% la quantità di frazione fine, limoso-argillosa.

A parte queste poche analisi, non risulta che ad oggi tali materiali siano stati studiati in dettaglio, riguardo soprattutto alle loro caratteristiche sedimentologiche e alla loro genesi. Non sono visibili in affioramento, anche se i suoli su di essi formati si riconoscono in corrispondenza della scarpata secondaria a monte di quella principale delle vecchie cave di Briosco.

Anche i materiali fluvio-glaciali non sono così frequentemente esposti, se non nella parte inferiore della scarpata della citata ex cava presso la cartiera Villa, dove, probabilmente, sono rappresentati da ghiaie-sabbiose con pochi ciottoli e con una ben accennata disposizione subparallela. La frazione fine limoso-argillosa varia da 20 al 30 % in genere.

Nella parte superiore della scarpata aumentano i blocchi di maggiori dimensioni, segno di un possibile passaggio a facies più tipicamente glaciali.

Più difficile la valutazione degli affioramenti visibili in corrispondenza dell'area di vecchia cava più a sud della cartiera a causa dell'abbondante detrito accumulato al piede e della invasione del sito da parte della vegetazione.



Fig. 3.30 Il fronte inutilizzato, ma in erosione, della vecchia cava alle cartiere Villa, ora Casiraghi

Tutti i materiali glaciali sono fortemente eterogenei e sempre caratterizzati dalla presenza di grossi blocchi di rocce diverse, frequentemente alpine. Questa caratteristica era già stata precisamente riconosciuta da A. Riva che aveva utilizzato il termine di “morenico a trovanti”.

Questi blocchi di rocce alpine e prealpine, dal Ghiandone, al serpentino, alle arenarie, sono largamente diffusi sia sul lato dell'abitato, dove costituiscono una caratteristica tipica dei giardini e dei piazzali, sia del lato a Lambro, dove sono presenti sulle scarpate più conservate dei versanti, nelle incisioni, dove si sono spesso accumulati e sul fondo valle, dove sono precipitati.

Si deve ritenere, tuttavia, che il materiale in facies chiaramente glaciale provenga dalle parti distali delle dorsali moreniche che si spingono al bordo della scarpata del Lambro e che sono state interrotte e smembrate dal taglio della Vallassina.



Figg. 3.31 - 3.32 Trovanti di "ghiandone" in città e di "serpentino" nell'alveo del Lambro



Figg. 3.33, 3.34 Trovanti anche di grandi dimensioni nei boschi dei versanti della Valle del Lambro

L'interpretazione dei depositi glaciali e fluvioglaciali che costituiscono le aree collinari e pianeggianti del territorio ad ovest del Lambro è stata già inquadrata nel capitolo precedente e presenta, come ricordato, ancora molte incertezze che potranno essere colmate una volta completati i rilievi del Foglio Seregno 1:50K del CARG. Tuttavia, da quanto già noto, da quanto è stato possibile rilevare direttamente negli scavi aperti e dallo studio dei suoli, del quale si riferisce più in dettaglio nel successivo paragrafo 3.3, è possibile riassumere alcuni caratteri e proporre alcune definizioni.

I diversi depositi, che trovano riscontro nelle superfici a diversa morfologia evidenziate nella Tavola 3.1.1. (Geologia e geomorfologia), sono qui descritti sommariamente, identificati con definizioni di rilevanza locale, ed attribuiti tentativamente ad una delle unità quaternarie già descritte in aree vicine. In ogni caso non vengono proposte correlazioni tra superfici lontane, ancora prive di riscontri oggettivi.

I depositi delle unità in facies glaciale

Come accennato in precedenza queste unità sono rappresentate dai rilievi che si trovano ad est del centro di Giussano e di Robbiano, fino alla scarpata della Valle del Lambro, con l'esclusione dei lembi terrazzati in facies fluvioglaciale e fluviale ad est della Vallassina.

Sono attribuibili a due distinte unità quaternarie, di grado gerarchico da definire, entrambe in facies di glaciale "a trovanti". Si tratta sempre di diamicton a prevalenza di ghiaie sabbiose con ciottoli a supporto clastico e, appunto, diffusi blocchi (trovanti), prevalentemente alpini.

L'unità superiore è quella che dà origine al complesso di cordoni morenici più evidenti, rappresentati dalle dorsali vere e proprie e dalle aree ad essi marginali o tra essi intercluse (si vedano le figure al successivo paragrafo 3.5).

Le forme sono nette, anche se non paragonabili per dimensione e rilievo ai cordoni morenici che ad essi vengono correlati, anche per continuità geografica, quelli dell'anfiteatro Besana B. – Monticello B. – Barzanò.

I suoli sono abbastanza sviluppati, ma limitati alla formazione di orizzonti di alterazione e con una profondità della decarbonatazione in genere non superiore a 1 -1,5 m (vedi in 3.3).

L'unità inferiore è invece caratterizzata da forme molto più blande (si veda in precedenza), estese dai rilievi precedenti al centro di Giussano e Robbiano. Questa fascia presenta anche zone intermoreniche tipicamente depresse e umide, con locali depositi sabbioso-limosi, anche se sembrano assenti, anche in questo caso, coperture loessiche. I suoli sono decisamente più profondi ed evoluti, presentando con una certa frequenza sotto orizzonti di illuviazione e colori rossastri.

Se dunque i materiali di partenza sembrano molto simili, la profondità della alterazione, l'evoluzione pedologica e la morfologia fanno pensare ad una unità glaciale decisamente più antica. Per questo si propende per una attribuzione della unità inferiore più antica al "Supersistema di Besnate" (Allogruppo di Besnate), correlabile in buona parte, ma non interamente, al vecchio glaciale Riss.

L'unità superiore dovrebbe invece essere assegnata al "Sistema di Cantù" che è riferibile interamente al precedente glaciale wurmiano, piuttosto che ad un membro inferiore dello stesso "Besnate".

Le unità in facies fluvioglaciale

Possono essere distinte più superfici morfologiche e almeno due principali profili di alterazione e di pedogenesi.

Come si è visto, in base agli aspetti morfologici, è possibile individuare almeno 3 diverse superfici più antiche e una quarta, a sud di Birone, riferibile a depositi fluvioglaciali grossolani di più recente messa in posto.

La unità più antica potrebbe essere rappresentata dal lembo residuo di terrazzo di C.na Dosso, un tempo identificato come "Dosso di Birone" e rappresentato chiaramente isolato in mezzo alla pianura. Pur non essendo stata esplorata direttamente, per la totale copertura di edificato, è l'unica area dove è segnalata la presenza dei cd "nespolini" o "occhi pollini", cioè di cavità sottosuperficiali di varia genesi, ma qui probabilmente riferibili a "condotte dovute al fenomeno del piping", a 2-5 m di profondità. Non è possibile, con i dati a disposizione, ipotizzare alcun riferimento ad unità quaternarie note.

A nord di C.na Dosso, tra Birone e Giussano-Robbiano, si sviluppano le altre superfici su materiali in facies fluvioglaciale a media alterazione. Sono state individuate due diverse superfici, separate da una fascia leggermente depressa: la zona Giussano-C.na Dosso, ad ovest, e la zona Robbiano-Birone, ad est. In realtà, per quanto si è rilevato, le due aree presentano materiali molto simili (ghiaie ciottoloso-sabbiose calcaree) e profili di alterazione paragonabili, con riferimento in particolare al suolo. Si rinvergono infatti suoli tendenzialmente dotati di profili d'illuviazione, colori arrossati e profonda lisciviazione dei carbonati.

Queste aree dovrebbero dunque essere ascritte alle facies fluvioglaciali del Sistema di Besnate, analogamente alle aree moreniche in precedenza descritte.

Più a sud, oltre Birone, l'unità fluvioglaciale presente si caratterizza per un limite superiore costituito da suoli e profilo di alterazione meno profondi, anche se sono comunque presenti suoli con orizzonti argillici, insieme con suoli meno evoluti (Cambisols). Si può dunque pensare che queste superfici possano essere assegnate ad unità superiori del Sintema di Besnate.

3.3. *I suoli*

Come è noto i suoli rivestono una grande importanza negli equilibri degli ecosistemi e, più concretamente, nel mantenimento delle capacità di sostentamento della vegetazione e delle piante utilizzate per la produzione agricola, nonché nella regolazione del ciclo idrologico. Vengono studiati in particolare per la valutazione della loro fertilità e capacità produttiva e per la conoscenza delle altre loro attitudini e limitazioni ad usi diversi, compresi quelli tipici di ambienti urbani (infiltrabilità, utilizzabilità per campi gioco e giardini, ecc.). Infine hanno particolare utilità nel contribuire alla definizione della età e della storia evolutiva delle superfici e dei materiali quaternari da cui prendono origine in prevalenza.

Tuttavia, occorre prendere atto che dove l'urbanizzazione e il consumo di suolo, e la sua distruzione, sono molto elevati; e dove l'agricoltura non è più, e magari da molto tempo, una attività significativa, la conoscenza pedologica può applicarsi solo a obiettivi scientifici e a temi gestionali spesso di secondaria importanza.

Fig. 3.35 La frazione di Birone e i fabbricati produttivi sul rilievo di C.na Dosso (Dosso di Birone - ad ovest)



Nel caso specifico, le considerazioni pedologiche che seguono e che sono ricavate dai dati esistenti e da un rilevamento condotto appositamente, hanno la funzione di supportare l'interpretazione geomorfologia delle superfici (si veda il paragrafo precedente e la Tavola 3.1.1.) e di offrire una caratterizzazione più completa e interessante di esse.

Si può peraltro sottolineare che una buona conoscenza dei suoli consente di operare in modo adeguato ed ecologicamente compatibile, nei recuperi ambientali (ex cave, discariche, aree degradate, versanti degradati a Lambro, ecc.) e in generale nei ripristini di terreni danneggiati o asportati.

La descrizione propone quindi una caratterizzazione di prima approssimazione dei caratteri dei suoli presenti sulle superfici di diversa età e genesi del territorio di Giussano, tenendo conto delle difficoltà di reperire, spesso, spazi liberi per l'indagine e del fatto che, in un caso del genere, l'unico mezzo di indagine adeguato sarebbe rappresentato dalla apertura, con mezzo meccanico, di un nu-

mero minimo (es. 15-20) di profili di suolo destinati al riconoscimento meno incerto della natura dei materiali e della sequenza degli orizzonti pedologici.

I suoli dei colli morenici a morfologia netta

Sono estesi sulla fascia collinare a nord-est del territorio, tra Cascina Costa, C.na Torre e C.na Guzzafame. Si tratta di cordoni morenici della ultima glaciazione quaternaria, costituiti da ghiaie e sabbie con ciottoli e blocchi (trovanti), immersi in matrice limoso-sabbiosa calcarea.



Fig. 3.36
Le dorsali del morenico recente tra il Laghetto di Giussano e la Valle del Lambro

Su tali depositi si sono sviluppati suoli di tipo Cambisol, suoli di modesto grado evolutivo con una differenziazione netta rispetto al substrato, ma non spinta o complessa nella morfologia dell'orizzontazione del profilo (la formazione di "orizzonti" – strati – a diversi caratteri).

Sono caratterizzati da un orizzonte sottosuperficiale, orizzonte cambico (strutturale o di alterazione), da cui deriva il nome del suolo, formatosi dalla alterazione delle ghiaie e delle sabbie del materiale parentale, di colore prevalentemente brunastro (10YR 5/4 sec. Munsell Soil Color Charts), ben distinto rispetto al colore della matrice non alterata 2.5Y 6/3 (chiaro bruno giallastro). In superficie prevalgono, salvo che nelle aree di bosco, gli orizzonti (epipedon) di colore piuttosto chiaro (ochrici).

Si tratta di suoli complessivamente molto profondi, cioè senza fattori di forte limitazione per le radici fin oltre il metro di profondità, a meno della presenza locale di blocchi rocciosi, generalmente non calcarei in superficie (30 cm circa) e da non calcarei a poco calcarei in profondità, di tessitura prevalentemente media (franca o franco sabbiosa) con aumento della pietrosità in profondità. La reazione risulta subacida in superficie, da neutra a subalcalina in profondità. Naturalmente oltre il limite degli orizzonti del suolo e il metro di profondità aumenta il contenuto in calcare e gradualmente si ritrova materiale glaciale meno alterato.

Sono suoli ben drenati con permeabilità moderatamente elevata ($10^{-4} - 10^{-5}$ m/s); permeabilità stimata sulla base della tessitura e della struttura/porosità, secondo il modello ERSAL.

Su alcuni tratti di versante e lungo le creste più sottili è presente una stretta fascia a pendenze maggiori, modellata dai processi erosivi e di rinnovamento del materiale parentale, caratterizzata da de-

bole alterazione dei depositi morenici dove i suoli risultano poco evoluti, più pietrosi, calcarei dalla superficie e di tessitura piuttosto grossolana. Qui gli orizzonti cambici possono risultare poco espressi e sottili.



Fig. 3.37
Spaccato naturale di materiale glaciale/fluvioglaciale poco alterato, con ciottolame arrotondato



Figg. 3.38, 3.39 Area terminale del cordone morenico recente con i suoli grigiastri in erosione

Di materiali prevalentemente glaciali è costituito anche il versante ovest della Valle del Lambro che supera un dislivello complessivo di 40-60 m.

I versanti sul Lambro presentano accentuate pendenze, variabili tra 30 e 60% con punte fino ad 80%, e sono in genere coperti da bosco di latifoglie, in genere cedui non o poco utilizzati, in precarie condizioni di conservazione.

Sono presenti anche in questo caso i suoli del tipo Cambisol, dove l'orizzonte cambico, oltre al caratteristico colore brunastro, può assumere un colore più arrossato (7.5YR), soprattutto sulle superfici più stabili, come evidente lungo il sentiero da Cascina Rebecca al fiume Lambro e al margine sud dell'area di cava della ex Cartiera, nonché nei tratti più a sud, nelle aree di morenico a trovanti.

Qui i suoli sono caratterizzati da un orizzonte superficiale di colore piuttosto scuro (10YR 4/3) dovuto all'arricchimento del suolo in sostanza organica, coperto da lettiera e sottili orizzonti umiferi veri e propri.

Occorre considerare, tuttavia che vari settori del versante sono stati interessati da attività di cava ed alcuni sono comunque fortemente rimodellati e ricoperti con materiale rimaneggiato. In questi casi i suoli sono primitivi e di morfologia molto variabile. Sono sempre scuri per il discreto apporto di sostanza organica, ma più sottili con il materiale calcareo e grigiastro già a profondità limitate.



Figg. 3.40, 3.41 Cambisuolo franco-sabbioso profondo sotto robinieto, nella parte alta del versante, poco più a sud rispetto alla passerella di ferro sul Lambro



Figg. 3.42, 3.43 Suolo poco profondo su materiale glaciale calcareo in una zona a forte rimaneggiamento antropico, presso la sommità del versante (ovest fabbricato Lamplast)

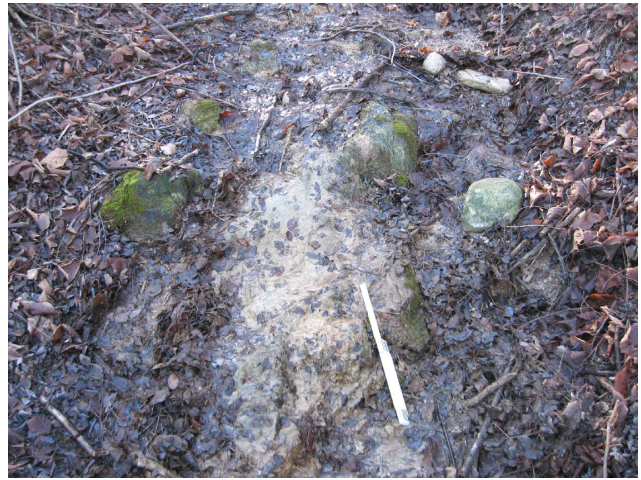
Non mancano alcune zone con accenni di ristagno idrico e difficoltà di drenaggio, che danno origine a suoli con orizzonti idromorfi. Tra queste, l'area al limite superiore del terrazzo di riempimento antropico in corrispondenza del percorso della condotta SNAM, in un contesto rimaneggiato dalle attività antropiche.

In generale lungo i percorsi idrici non si creano situazioni di scarso drenaggio, poiché le pendenze si mantengono elevate e il flusso idrico è temporaneo.

Fanno eccezione i corpi idrici alimentati da scarichi fognari e le incisioni principali, attive almeno nelle parti più elevate e medie del versante.

Sono inoltre da segnalare due piccole sorgenti abbastanza continue. Una nella incisione a sud di C.na Rebecca ed un'altra nella parte alta del versante, circa 300 m in linea d'aria più a sud.

In questo secondo caso, la sorgente da origine ad un breve corso d'acqua lungo il quale si formano diffuse, quanto deboli, incrostazioni calcareo-sabbiose.



Figg. 3.44 - 3.45 - 3.46

Piccola sorgente nella parte alta del versante sul Lambro e incrostazioni calcaree lungo il corso d'acqua da questa originato (sopra).

Scorcio dell'area incolta, completamente rimodellata, con zone umide e risorgenze (a sinistra).

I suoli delle aree moreniche a morfologia blanda

Si tratta delle aree con substrati glaciali più antichi rispetto ai depositi morenici riferibili alla avanzata glaciale più recente, caratterizzati da maggiore e più profonda alterazione delle ghiaie, limi e sabbie, dalle quali si sono sviluppati suoli piuttosto profondi e dai colori relativamente più vivi. Si estendono nella fascia tra il Laghetto di Giussano e la sua area umida e il centro di Giussano, e verso sud fino a Robbiano.

Queste superfici di bassa collina sono arrotondate, leggermente ondulate, con pendenze dolci e generalmente inclinate verso sud-ovest. Sono aree con presenza di piccole falde idriche a varia profondità, anche molto modesta (in una casa acqua a circa 3.5 m. dalla superficie). La presenza di acqua trattenuta dal suolo e circolante nelle lenti più sabbiose, è del resto comune anche ai terreni glaciali visti in precedenza. Tutti i terreni glaciali a matrice limoso-sabbiosa trattengono acqua meteorica e la rilasciano lungo vie preferenziali gradualmente e in piccole venute. Questa caratteristica dei terreni è sempre stata nota e ampiamente sfruttata localmente, sia con vasche di raccolta, sia con piccoli pozzi. In molti casi si sono formate aree umide tra le quali l'esempio più notevole è quello rappresentato dall'area intermorenica ribassata a sud-est del Laghetto di Giussano, quest'ultimo era ed è alimentato, oltre che dalla zona umida, anche da sorgenti e corpi idrici posti a nord ed est.

Sui depositi glaciali delle ondulazioni positive si sono sviluppati i suoli più evoluti, anche rispetto ai suoli sviluppati sui depositi glaciali della unità superiore. Quando ben conservati, sono caratterizzati da un orizzonte sottosuperficiale arricchito in argilla (orizzonte argillico), eluviata dagli orizzonti soprastanti. L'orizzonte è riconoscibile in campagna dal colore prevalentemente rossastro (7.5YR 4/4 delle Munsell Soil Color Charts), dovuto alla maggiore alterazione del materiale in posto e formazione di minerali secondari argillosi del tipo ematite e goethite, ricchi di ossidi nel primo e di i-

drossidi di ferro nel secondo caso . Appartengono prevalentemente ai Luvisols della classificazione internazionale WRB¹⁾ .

Sono molto profondi (oltre 1.5 metri di profondità, prima di incontrare materiali limitanti per le radici), di tessitura prevalentemente franca (in genere non più del 30% di argilla e del 60 % di sabbia nell'orizzonte B), poco pietrosi nei primi 70-80 cm, subacidi in superficie e da subacidi a neutri in profondità. Il drenaggio è per la maggior parte buono e la permeabilità risulta moderata (10^{-6} - 10^{-5} m/s).

L'orizzonte di superficie è rappresentato, in questo caso, perlomeno dove il terreno è ben conservato e con prevalenza per gli usi a prato stabile, da materiale scuro, ben strutturato e di discreto spessore, dovuto alla limitata erosione e alla lunga evoluzione.



Figg. 3.47 - 3.48

Suoli profondi delle aree moreniche antiche di Robbiano

Naturalmente i suoli delle zone umide sono meno sviluppati di quelli delle aree ben drenate.

Nelle fasce depresse, estese, oltre che a sud est del Laghetto, in diverse altre aree (es. lungo la Roggia della Foppa), si ritrovano anche orizzonti sottosuperficiali limosi poco permeabili, che contribuiscono all'immagazzinamento, ma anche al ristagno delle acque provenienti dalle aree più elevate circostanti. Qui possono comparire suoli a drenaggio difficoltoso, con segni di idromorfia rappresentati da orizzonti dai colori grigiastri.



Fig. 3.49 Margini poco pendenti dell'area umida a sud del Laghetto.

Fig. 3.50 Trovante al Laghetto

I suoli delle superfici terrazzate fluvio-glaciali

Le unità superiori

Sono comprese tutta la parte meridionale del centro abitato di Giussano e la porzione settentrionale della frazione di Birone, che collegano le aree della pianura wurmiana con le colline moreniche.

Si tratta di superfici subpianeggianti, con ampie e appena riconoscibili ondulazioni, appartenenti alla pianura fluvio-glaciale costituita da ghiaie e sabbie immerse in una matrice sabbioso limosa. A partire da 150-200 cm circa di profondità tale materiale risulta calcareo. La pietrosità superficiale risulta piccola e scarsa.

Nell'area dominano i suoli del tipo Luvisol (vedi in precedenza). Anche essi sono suoli profondi o molto profondi con l'orizzonte ochrico in superficie di spessore oltre 40/50 cm, e con un orizzonte argilloso in sottosuperficie di colore variabile da brunastro (10YR 4/5) ad arrossato (7.5YR 4/4), di tessitura prevalentemente franca; la pietrosità è media, la reazione subacida.

Sono suoli ben drenati con permeabilità moderata (10^{-6} - 10^{-5} m/s).



Fig. 3.51
 Profilo di suolo profondo su materiali fluvio-glaciali descritto, anni fa, sulle scarpate degli scavi per lo svincolo della superstrada a Birone

Le unità inferiori

Sono i depositi che costituiscono la piana proglaciale corrispondente alla ultima principale avanzata glaciale, e che presentano la maggiore continuità morfologica con le superfici della alta pianura tra Lambro e Seveso. Venivano indistintamente attribuiti al c.d. “livello principale della pianura lombarda”, oggi non più attribuito ad una unica unità geologica, composti da ghiaie e sabbie con ciottoli, con significativa presenza di clasti e matrice calcarei.

Si tratta di materiali che hanno subito un periodo di alterazione più breve rispetto ai depositi fluvio-glaciali descritti in precedenza. Come conseguenza di questo fatto i suoli sviluppati su questi materiali mostrano orizzonti sottosuperficiali, sia argilloso che cambico, di minor spessore, di tessitura piuttosto grossolana e con maggiore contenuto di frazione pietrosa (> 2 mm). Per quanto riguarda il colore dell'orizzonte sottosuperficiale si nota la prevalenza di colore brunastro, indicativo dei Cambisols e del colore bruno-rossastro, nel caso dei Luvisols.

La reazione, in ambedue i casi, risulta subacida. Sono in genere calcarei a partire da 100/150 cm di profondità.

Si tratta di suoli da profondi a molto profondi ben drenati con permeabilità moderatamente elevata ($10^{-4} - 10^{-5}$ m/s).

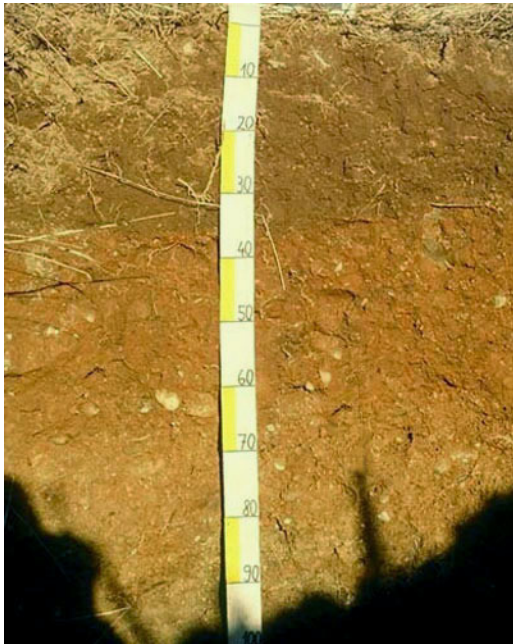


Fig. 3.52
Suoli con B arrossato, limitati da materiale calcareo e sassoso verso un metro di profondità

I suoli delle unità postglaciali

Sono i suoli diffusi sui terrazzi alluvionali lungo l'alveo del fiume Lambro. I materiali parentali si presentano in genere in forma di ghiaie e sabbie calcaree con ciottoli, salvo nelle aree di maggiore ampiezza del fondovalle, dove è possibile trovare zone di sedimentazione più fine, sostanzialmente sabbiosa. Una situazione di questo tipo è comunque molto limitata nel tratto di valle appartenente al territorio di Giussano, per la limitatezza delle aree e per il forte rimaneggiamento antropico.

Sui più comuni depositi grossolani, interessati, tra l'altro, da apporti colluviali e detritici dai versanti, da alcuni ben riconoscibili conoidi di deiezione e dalla presenza di sparsi trovanti, provenienti dai versanti, sono presenti suoli del tipo Fluvisol, caratterizzati da presenza di strati di materiali diversi nel profilo, dovuti ad apporto alluvionale, poco pedogenizzati, depositati dalle acque del Lambro durante le inondazioni. L'alterazione del deposito alluvionale è evidente solamente in superficie con formazione di un epiedon ochrico o, talvolta, più scuro, nelle zone di bosco.

Sono suoli da sottili a moderatamente profondi, occasionalmente limitati da substrati idromorfi soprattutto in prossimità dell'alveo del fiume. La tessitura risulta moderatamente grossolana lungo tutto il profilo con abbondante quantità di pietre di varie dimensioni. Sono suoli in genere calcarei, a meno di apporti molto fini e organici.

3.4 *Il dissesto*

Il territorio di Giussano non presenta situazioni di forte dissesto idrogeologico, considerata la sua collocazione e la sua morfologia. Fa parziale eccezione l'ambito della Valle del Lambro che presenta, sui versanti e sul fondo valle, i fenomeni più significativi di erosione e dissesto (v. Tav.3.1.2.). Vengono comunque segnalate anche tutte le altre situazioni in cui i caratteri del suolo e sottosuolo pongono problemi di stabilità o semplicemente limitano la utilizzabilità delle superfici.

Le diverse situazioni vengono descritte sommariamente, ricordando che nel seguente Capitolo 4 e la Tavola 3.1.3., le stesse valutazioni vengono riprese per costruire la zonazione geologico-tecnica del territorio.

Le valli del Lambro e del Riale (Tav.3.1.2.)

Situazioni di dissesto d'origine antropica

Occorre comprendere in questa categoria tutte le aree di scarpata attiva o semiattiva ereditate dalle attività di cava ora cessate. Le più estese ed importanti scarpate attive corrispondono ai fronti di cava dell'area Casiraghi (ex Cartiera Villa), comunque comprese prevalentemente nel territorio di Briosco.



Fig. 3.53
Orlo meridionale delle
aree incise dalla ex ca-
va nell'area Casiraghi

L'orlo superiore della scarpata delle cave presenta però almeno due principali gradini di arretramento, dei quali quello più interno interessa anche il territorio di Giussano e pone problemi di controllo della stabilità locale. Questo problema è ancora più presente nella parte nord del vecchio fronte di cava, compreso nei confini di Giussano, dove una scarpata in Ceppo è sormontata da un pendio non completamente stabilizzato.

Nella stessa zona, tra la cava e la strada provinciale, i pendii appaiono instabili, con pali e alberi piegati e molta acqua circolante non opportunamente drenata (immagine sottostante).



Figg. 3.54- 3.55 Immagini dell'area di cava e del suo margine nord con situazioni di dissesto

Anche a valle delle scarpate sono evidenti i segni di colamento e trasporto di materiale.



Fig. 3.56
Carta geomorfologica dei versanti della Valle del Lambro nel tratto centrale di C.na Rebecca

Più a sud sono presenti altre scarpate di cava, tutte ancora localmente attive al ciglio superiore e con qualche gradino multiplo di arretramento. La gran parte delle scarpate è rappresentata da materiale fluvio-glaciale e, per essere messa in sicurezza, vista l'elevata pendenza, avrebbe bisogno di una operazione di rimodellamento parziale del pendio con riempimento al piede. E' presente anche una scarpata in Ceppo, in condizioni di discreta solidità.

Il dissesto di origine antropica, per quanto meno evidente, è diffuso comunque a tutte le aree interessate da rimodellamento, anche se in forme meno evidenti. Da segnalare l'area del terrapieno antropico con profonde tracce erosive e la diffusa presenza di acqua nei terreni di riporto che, evidentemente, trova origine nella non ricostituzione delle preesistenti linee di drenaggio del versante.

Dissesti di origine mista

Una seconda serie di dissesti, in genere di piccola dimensione, è rappresentata da modesti scoscendimenti, talvolta con limitato colamento, che interessano i materiali fangosi fluvio-glaciali ai margini delle incisioni principali e minori del versante, presso il bordo delle vallette o, a volte, al margine superiore delle stesse, dove si raggiunge la superficie del terrazzo sovrastante la valle.

Più che frane localizzate, si assiste tuttavia, con molte maggiore frequenza, a diffuse situazioni dissestate lungo la gran parte delle incisioni del versante del Lambro. Abbondano i tratti con erosioni laterali e bordi franosi, approfondimento localizzato del solco di fondo, grande quantità di materiale vegetale accumulato o in precario equilibrio.

In alcune situazioni si creano effetti soglia con accumulo di materiale detritico lungo l'incisione o alla base del suo percorso più ripido. In un caso (incisione alle spalle dell'insediamento Lamplast) il trasporto liquido/solido occasionale viene frenato da gabbioni di modeste dimensioni e fattura artigianale.



Figg. 3.57- 3.58 Frane di sponda e scoscendimenti lungo le incisioni del versante della Valle del Lambro



Fig. 3.59 Lo stato di abbandono dei boschi della valle (a sinistra)



Fig. 3.60 Gabbioni per il contenimento di portate solide a monte della "Lamplast"

Questo stesso tipo di fenomeni risulta molto evidente lungo la Roggia Riale, al confine nord del Comune.

Dei dissesti presenti in questa zona si è già accennato al paragrafo 3.2, a proposito degli affioramenti del substrato roccioso e di Ceppo. Vanno distinte due principali categorie di dissesto, il primo prevalentemente di versante, il secondo che trova espressione nelle condizioni e nelle dinamiche del fondovalle.

L'intero vallone del Riale nel tratto lungo il confine di Giussano è molto profondo, da 15 a 20 m, con pendenze molto elevate soprattutto sul versante destro (sud). Gli orli superiori della scarpata presentano cigli di erosione attiva con fossi riempiti di vegetazione e rifiuti.

Nel tratto dove c'è meno spazio tra il torrente e la strada provinciale 102, la pendenza è notevole, superiore al 100% e il dissesto evidente. Le opere di contenimento del versante e di convogliamento delle acque provenienti dalla strada sembrano ormai in equilibrio precario, sostenute da grossi banchi di Ceppo (si vedano immagini in 3.2.).

Sul fondo valle, dove l'acqua è quasi sempre presente, si alternano tratti stretti con erosione laterale o sponde in roccia a lunghi tratti con abbondante materiale detritico accumulato e molto materiale vegetale che, in qualche caso forma vere e proprie dighe temporanee. Inoltre, come già ricordato, la valle del Riale è stata interrotta per motivi non chiari, comunque connessi alla costruzione della Vallassina. L'alveo è stato interrato e il corso d'acqua corre intubato per circa 60 m prima di ritornare a scorrere al di sotto del viadotto della Vallassina in una situazione di generale degrado ambientale, tipico di situazioni di questo genere. L'area della presa del Riale è in deplorabile stato di

degrado per la grande quantità di rifiuti che si accumulano e per la presenza di acqua inquinata da scarichi fognari provenienti dal ramo di Romanò. Allo sbocco del torrente subito oltre il viadotto della Vallassina, si immettono nel torrente i drenaggi provenienti dal margine della carreggiata. Al termine di quello ad est della strada si forma un piccolo cono detritico e di rifiuti a lato del quale è stata posizionata una fila di gabbioni a contenimento del pendio.



Figg. 3.61- 3.62 Pendii in erosione al bordo della valle del Riale e fondovalle con forte accumulo di materiale vegetale

Fondovalle

Il fondovalle del Lambro è rappresentato da una stretta fascia di terreno subpianeggiante o in leggera pendenza a fianco del fiume, limitato direttamente dalle scarpate principali o dal bordo esterno di piccoli conoidi. Nella parte più meridionale, in corrispondenza di una ansa fluviale, in parte modificata dall'uomo, è presente la superficie più ampia, rappresentata da un terrazzo fluviale non inondabile dalle piene di riferimento.

Il dissesto idrogeologico, in questa zona, è appunto costituito dalla possibilità di esondazione delle acque di piena del Lambro. Si vedano al proposito il capitolo 8 e le tavole 3.1.8., 3.1.9. e 3.1.10.

Le sponde fluviali sono in gran parte di altezza limitata (< 3 m), non soggette a forti fenomeni erosivi, se non subito prima della traversa a monte del terrazzo fluviale. Fa eccezione il tratto di sponda subito a valle dell'ultimo fabbricato dell'ex Cartiera Villa; tratto più alto, soggetto ad un modesto dissesto locale rappresentato da erosione al piede e instabilità superficiale sul versante.

Altri dissesti di versante

Al di fuori dei versanti della valle del Riale e delle sponde del Lambro, non sono note altre significative situazioni di dissesto idrogeologico sul territorio di Giussano, relative ad aree acclivi di versante. Si può però ricordare che la costruzione della Vallassina ha comportato la creazione di forti, più o meno temporanee, situazioni di instabilità. Tra esse la più significativa appare la frana verificatasi nella fase di taglio del versante poco a sud-ovest di C.na Rebecca.

Per il resto, si può segnalare solo la situazione di anomalia del drenaggio creatasi, sempre in conseguenza della costruzione della Vallassina, nella zona delle cascate Brioschina e Mognano dove la necessità di captare le acque superficiali ad ovest della strada per effettuarne in sotterraneo l'attraversamento, crea un forte richiamo idrico in occasioni eccezionali con limitata erosione dei terreni. Inoltre il dissesto consiste nell'improprio convogliamento di scarichi fognari nello stesso corpo idrico.

Le altre situazioni di dissesto sulle superfici della collina e della pianura

Vengono sinteticamente segnalate tutte quelle situazioni in cui i caratteri del suolo/sottosuolo possono creare disturbo o pericolo per le utilizzazioni dei terreni, di qualunque origine esse siano (antropiche, naturali o miste). Inoltre si fa cenno alle aree in cui l'intervento antropico ha maggiormen-

te modificato, in tempi non remoti, l'assetto e la morfologia naturale o preesistente del suolo/sottosuolo, descrivendo i principali effetti di alterazione introdotti e/o le principali modificazioni alla morfologia e alla idrografia (si veda in particolare il Par.6.1).

I problemi legati alla presenza di acqua

La presenza di acqua nel sottosuolo, a piccole profondità, può rappresentare una notevole ricchezza ambientale o anche una fonte di disturbo, in relazione alle possibili destinazioni d'uso del territorio. L'ampia zona umida intermorenica a sud del Laghetto di Giussano è nota e attiva da secoli e rappresenta l'espressione dell'emergenza di una falda freatica locale che, nel sito è seguita da una seconda falda confinata a piccola profondità, alimentate dagli apporti provenienti dai materiali sabbiosi d'origine glaciale che la circondano.

Il tutto connesso con la presenza di forti discontinuità granulometriche in un ambiente intermorenico complessivamente caratterizzato da abbondanza di sedimenti medio-fini, Soprattutto dai pendii subito a nord-est dell'area umida provengono apporti idrici dovuti all'emergere di microfalde locali della collina morenica.

La possibilità di trovare acqua nel sottosuolo entro pochi metri dalla superficie (< 5 m) è tuttavia diffusa a tutto l'ambito dei colli morenici. In particolare vanno segnalate due aree dove il fenomeno può essere riscontrato. La prima corrisponde alla fascia tra C.na Lazzaretto e C.na Cagetto e tutto l'abitato di Robbiano. La seconda riguarda la zona tra Arosio e Giussano, dalla S.P.41 verso la Valle del Lambro. Qui le grandi strade e gli insediamenti industriali hanno cancellato gran parte dell'antica rete idrica e modificato la morfologia dei terreni, naturalmente umidi. Ne derivano problemi ancora attuali di circolazione superficiale e di acqua poco profonda nel sottosuolo.

In caso di piogge particolarmente intense, anche l'area agricola, a morfologia depressa, che si trova a nord del centro cittadino e ad est di Via degli Alpini, può essere soggetta a fenomeni di ristagno idrico per insufficiente sgrondo delle acque.

I problemi connessi alla presenza di particolari granulometrie e/o discontinuità nel sottosuolo

I materiali geologici che costituiscono il sottosuolo delle aree collinari e pianeggianti del territorio sono assai scarsamente conosciuti. Se si escludono le conoscenze generali, riferite a depositi di simile genesi e natura, riportate da tutti gli autori che si sono occupati, per scopi scientifici o applicativi, alla geologia dell'area, occorre infatti constatare una notevole carenza di informazioni puntuali ricavate da prospezioni geologiche e geotecniche condotte in tempi recenti e corredate da accettabili log di dati.

Di questo problema si da conto nel Cap.4 della relazione sulla componente geologica, dove i dati sperimentali relativi al sottosuolo sono utilizzati per una ipotesi di zonazione geotecnica del territorio comunale.

In questa sede si possono solo prendere in considerazione gli aspetti geologici noti e riconosciuti, o visibili in superficie. Tra questi ultimi può essere citata la presenza dei trovanti nei terreni di genesi glaciale, il cui rinvenimento negli scavi di fondazione può dare luogo a difficoltà di avanzamento e differenze di capacità portante. Resta evidente che non si tratta di una fattore di riduzione della stabilità dei terreni, quanto di un elemento di forte variabilità localizzata.

L'altro fattore noto di instabilità/dissesto è legato alla segnalazione, priva però di documentazione certa e riscontri diretti, della presenza di cavità naturali nel primo sottosuolo ("nespolini" o "occhi pollini") nell'area del terrazzo di C.na Dosso. Della questione si è già fatto cenno in "Le unità in facies fluvioglaciale", all'interno del paragrafo 3.2.

La presenza di questi vuoti, anche quando di dimensioni contenute e subsferiche (es. 0,5 m³), può essere fonte di forte rischio di dissesto per le costruzioni che non adottino opportune tecniche di fondazione.

Le alterazioni antropiche principali degli assetti naturali e delle forme

La Tavola 4.2.1. descrive, insieme con gli elementi fisiografici e geologici del territorio, anche la distribuzione delle aree di maggiore trasformazione morfologica e di alterazione dell'assetto naturale del territorio. E' del tutto evidente che si tratta di una valutazione approssimativa e soggettiva, che evidenzia solo le maggiori trasformazioni recenti, più riconoscibili ed evidenti ad una osservazione generale. Non tiene conto infatti delle trasformazioni storiche pregresse (es. Laghetto di Giussano, modifiche dell'alveo del Lambro per lo sfruttamento idraulico delle acque, modifica dei declivi, ecc.) che, in maggiore o minore misura, hanno interessato ogni metro quadro di superficie del territorio comunale.

Vengono dunque segnalate:

- Le aree di cava che hanno intaccato sensibilmente la morfologia delle scarpate del Lambro e gli insediamenti di fondo valle che hanno intaccato la base dei versanti, ampliato e rialzato le rive del fiume e la superficie del suolo (terrazzo Lamplast).
- Il tracciato stradale della S.S.36 Vallassina che ha profondamente tagliato il versante e interrotto la continuità dei percorsi idrici, alterato profondamente lo stato dei luoghi nell'area dello svincolo di Briosco e indotto situazioni di dissesto non completamente risolto.
- L'area di incrocio tra Strada Provinciale 9 e Strada Provinciale 112. Qui, la sede stradale e il rilevato degli svincoli si sono affiancati al grande insediamento produttivo della T70, causando l'interruzione delle morfologie provenienti da nord e colmando l'area drenante compresa tra i rilievi di Arosio e quelli di Giussano. Si è così interrotta anche la continuità del percorso idrico che, proveniente da Arosio, raggiungeva il territorio di Giussano per dirigersi poi nuovamente a nord a dare origine alla Roggia Riale.

Si segnala anche la persistenza di una area depressa occupata dagli impianti produttivi della Tintoria Barzaghi spa, tra via Garibaldi e via Pirandello, nella parte nord-ovest della città. La cavità, di forma rettangolare, risale presumibilmente ad uno scavo effettuato negli anni '50 (da accertare).

3.5 *Elementi geomorfopedologici e unità descrittive*

La Tavola 3.1.1 descrive i principali fenomeni della dinamica morfogenetica e riporta in simbologia le forme principali. Cerca inoltre di effettuare una completa zonazione del territorio comunale, delimitando diverse "unità di paesaggio" che possano dare una idea sintetica delle differenze principali fisiografiche e geopedologiche.

Procedendo più o meno da est ad ovest e da nord a sud, senza ordine cronologico, si incontrano prima i depositi della Valle del Lambro, poi quelli dei rilievi glaciali, a forte e a bassa energia del rilievo, infine i terrazzi fluvioglaciali dell'alta pianura. A ciascuna unità è assegnata una sigla e un codice identificativo (legenda sottostante).

E' evidente che è molto diverso il peso delle diverse porzioni di territorio in termini di estensione. Tuttavia senza la sua porzione nord-orientale e la Valle del Lambro, Giussano perderebbe le uniche aree ancora dotate di spazi aperti e le uniche con valori ambientali significativi.

Nelle unità della Valle del Lambro sono comprese, anche se ciò non ha una giustificazione geologica, le limitate superfici di terrazzo che si trovano, a fianco del percorso della Vallassina, tra i colli morenici e le scarpate della Valle del Lambro. Ciò è giustificato dalla loro lontananza rispetto alle altre porzioni maggiori della Alta Pianura e all'isolamento prodotto dal percorso della superstrada.

I paesaggi della Valle e dei suoi margini si caratterizzano dunque per l'eterogeneità e il disordine ambientale, ma anche per la capacità di conservare le tracce di attività pregresse e vicende umane e naturali. Presentano dunque notevoli potenzialità, insieme con forti necessità di interventi di riqualificazione, accessibilità e messa in sicurezza.

Le aree dei colli morenici a rilievo più evidente, rappresentano circa il 10% dell'intero territorio comunale e si caratterizza, appunto, per la morfologia, l'urbanizzazione limitata e la qualità del paesaggio. Fanno eccezione i suoi margini est (Vallassina) e nord strade provinciali, svincoli, grandi insediamenti produttivi). Non presenta problemi geologici sensibili, salvo quelli legati alla eterogeneità propria dei materiali glaciali e alla capacità dei terreni di trattenere acqua nel primo sottosuolo.

Fig. 3.2 Legenda delle unità di paesaggio

			Km ²	%	
Valle del Lambro ed aree limitrofe				7,06	
Superfici terrazzate e ondulate al margine esterno della valle su materiali fluvioglaciali e fluviali	VLt	1a	0,22	2,04	
		1b			
Scarpate principali della Valle del Lambro e delle incisioni principali	VLs	1c	0,35	3,25	
Fondo valle attivo	VLv	1d	0,19	1,77	
Dorsali e colli a morfologia netta su materiali glaciali a trovanti				10,04	
Rilievo principale di C.na Torre - C.na Guzzafame	RMr	2a	0,21	1,95	
Versanti esterni ed aree tra le dorsali moreniche principali	RMv	2b	0,46	4,28	
Dorsali a modesto rilievo ed aree ondulate verso Arosio e Galbese	RMc	2c	0,41	3,81	
Superfici ondulate a modesto rilievo, su materiali glaciali a trovanti				25,46	
Aree rilevate, cordoni parzialmente spianati	Mlr	3a	0,74	6,88	
Area umida a sud del Laghetto	Mlu	3b	0,19	1,77	
Versanti poco inclinati e aree intermedie	Mlv	3c	1,13	10,50	
Fascia delle superfici esterne a trovanti tra Robbiano e Carugo	Mlt	3d	0,68	6,32	
Superfici subpianeggianti o leggermente ondulate su materiali fluvioglaciali				57,43	
Superfici leggermente rilevate del terrazzo orientale a sud di Viale Monza	APt	4a	1,22	11,34	
Terrazzo smembrato di C.na Dosso (antico "Dosso di Birone")	APd	4b	0,22	2,04	
Superfici leggermente ondulate ad ovest del centro città	APo	4c	2,30	21,38	
Piana ciottoloso-sabbiosa di Paina-Brugazzo	APc	4d	2,44	22,68	

Molto più estesa (25,46 % del territorio comunale) la porzione corrispondente alle aree ondulate del morenico più antico, tra 300 e 265 m di quota, con pendenze molto modeste, salvo qualche tratto di raccordo tra superfici secondarie diverse. La caratteristica principale di questa area, nel complesso fortemente urbanizzata, è, appunto, la morfologia piacevole (rappresenta la prima ondulazione a nord dell'apice della pianura) e la conservazione, da secoli, di aree depresse e umide. L'area umida a sud del Laghetto, il Laghetto stesso e, con maggiori difficoltà, le zone, i punti e i percorsi della sua alimentazione idrica rappresentano un esempio di attualizzazione delle funzioni del territorio, da punto di raccolta delle acque delle colline moreniche, riserva idrica e di pesca, ad area ricreativa. Le sue funzionalità idrologica è comunque fortemente difficoltosa, considerato che essa drenava acque provenienti anche da luoghi distanti, sempre più difficili da connettere.

Infine, oltre il 57% del territorio è occupato dalle superfici terrazzate dell'Alta Pianura, che qui ancora conserva qualche traccia di una morfologia non perfettamente piana. Tuttavia la copertura

dell'edificato e delle infrastrutture rende pressoché irriconoscibili elementi della morfologia originaria già estremamente flebili.

Considerata l'elevata permeabilità dei terreni, soprattutto nella porzione a sud di Birone, non si è mai formato, in tempi storici, naturalmente, un reticolo idrico drenante inciso, né un reticolo irriguo locale, proprio per la profondità della Valle del Lambro rispetto alla campagna e per la limitatezza delle risorse idriche locali. Come già ricordato, le acque convogliate al Laghetto raggiungevano la parte nord del centro cittadino per l'irrigazione di pochi terreni od orti.

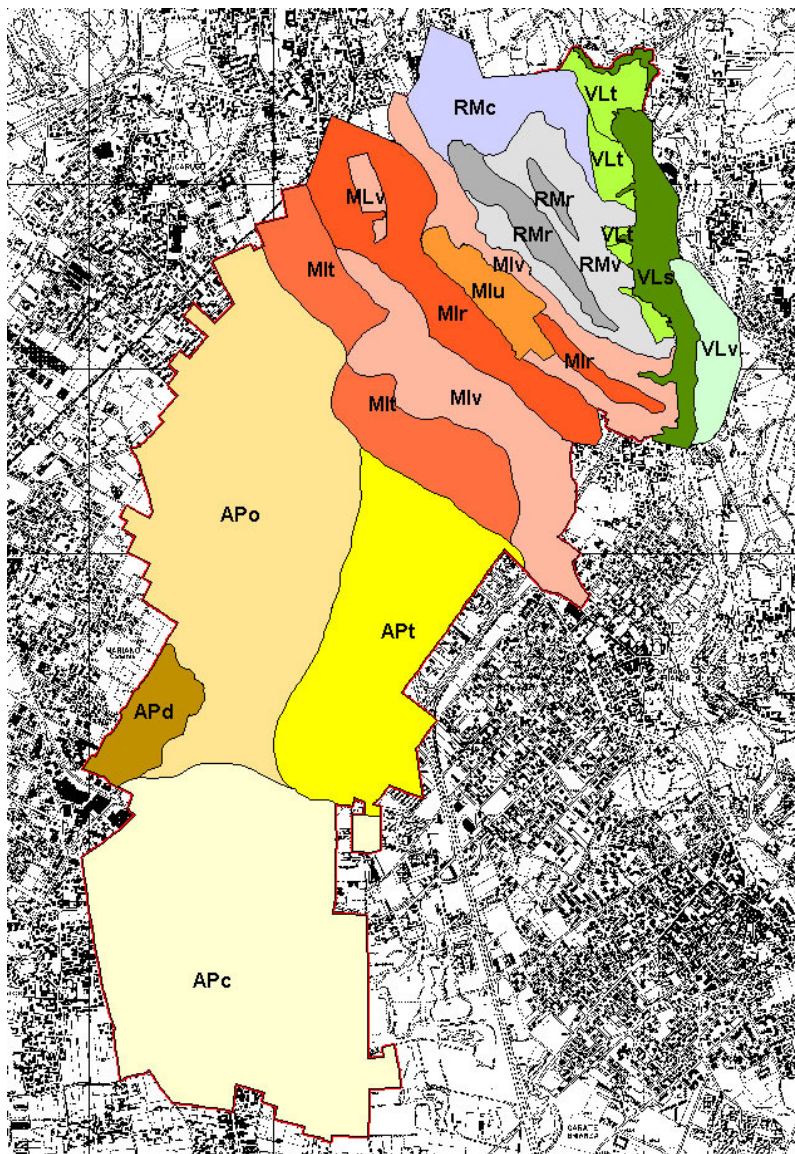


Fig. 3.63
Schema delle "unità di paesaggio" che caratterizzano il territorio di Giussano

I suoli, soprattutto nella parte a nord di Birone, presentano buoni caratteri di qualità fisico-chimica, perché profondi e non troppo acidi, ma le esigenze della espansione edilizia non possono che relegare questo dato tra le informazioni di solo interesse naturalistico/scientifico. Rimane il fatto che da queste aree di alta pianura, oltre che da quelle a monte, dipende la alimentazione delle falde idriche sotterranee, captate localmente e più a sud. Dunque la permeabilità dei terreni deve indurre la massima attenzione alla conservazione della infiltrabilità, ma anche ad evitare ogni inquinamento del suolo.

Le alterazioni profonde appaiono limitate, almeno se messe a confronto con vicine o confinanti grandi aree di cava. Sono presenti le tracce di diversi scavi minori o temporanei, compresi quelli re-

lativi alle fondazioni degli edifici maggiori e una, già ricordata, area edificata in contesto scavato e nettamente depresso.