del Miocene ha portato ad una riemersione delle formazioni primitive ricoperte dai sedimenti marini e, anche per effetto delle condizioni climatiche, è iniziata subito un'attiva azione degradatrice fisico-chimica, con conseguente distruzione di gran parte dei sedimenti marini (rimane il banco calcareo prima menzionato) e, alterandosi anche le rocce vulcaniche sottostanti (graniti e porfidi) e a loro volta rialterandosi anche i prodotti della prima alterazione, con formazione di depositi piuttosto incoerenti. Verso la fine del Cenozoico si è avuta temporaneamente, nella parte inferiore, un ritorno dell'invasione marina, con formazione di depositi sabbiosi, rilevabili attualmente nella fascia pedecollinare tra Vigliano e Gattinara e nel corso inferiore del Sessera a valle di Pray. Infine nel Quaternario si è avuta un'alteranza di glaciazione e di periodi interglaciali; le glaciazioni soltanto nell'alta montagna hanno potuto provocare l'asportazione anche completa dei materiali incoerenti lasciando rocce denudate e inalterate; i periodi interglaciali, con il loro clima di tipo subtropicale, registrano invece una ulteriore azione disgregatrice e pedogenetica, in seguito alla quale si sono formate sia argille rosse violacee in banchi più o meno potenti (in una fascia che scende da Passobreve a Biella e continua verso est a Biella sino a Quaregna, ed inoltre a Camburzano), sia nelle plaghe più basse depositi fluvio-glaciali di argille rosso-brune (Baraggia biellese) o di ghiaie debolmente alterate e ricoperte di sabbie fini giallastre impermeabili (tutto il piano-colle e la pianura dall'Ossola al Sesia a sud della rotabile Cossato-Gattinara, e porzioni delle colline della Serra). Strati alluvionali si sono poi depositati dopo l'ultima glaciazione e si depositano tuttora sulle formazioni alluvionali precedenti.

Passando ora ad un dettagliato esame delle varie formazioni geolitologiche e dei vari tipi di suoli presenti nel territorio in esame, si può concludere che in genere, come si è detto, si deve registrare una certa instabilità dei terreni all'azione di violente precipitazioni o di notevoli scorrimenti d'acqua. Delle rocce cristalline di primitiva formazione soltanto le kinzigiti, alterate in banchi argillosi anche abbastanza spessi, presentano una soddisfacente stabilità e soltanto su pendii molto ripidi possono dar luogo a soliflussi e a smottamenti in presenza di precipitazioni violente o prolungate; tali terreni sono circoscritti in un'area che comprende tutti o in parte i comuni di Pettinengo, Ternengo, Zumaglia, Ronco, Bioglio, Piatto, Vallanzengo, Valle S. Nicolao, Valle Mosso: in tale area infatti la recente alluvione ha provocato danni del tutto limitati. Invece i terreni di origine granitica hanno formato un sabbione incoerente spesso 2-10 metri, particolarmente instabile su pendenze un po' accentuate; tali terreni occupano un'area alquanto vasta delimitata grosso modo dai torrenti Ponzone, Ostola e Strona, ed una fascia larga circa due chilometri tra Pray e Borgosesia lungo la linea tettonica della Cremosina. Più estesa ancora l'area dove prevalgono terreni originatisi da alterazioni dei porfidi quarziferi: essa è grosso modo delimitata dai torrenti Ostola e Sessera, dal Sesia e a sud dalla rotabile Brusnengo-Gattinara, escludendo i calcari della val Roasenda e le sabbie plioceniche delle aree pedecollinari tra Masserano e Gattinara; tali terreni, alquanto sciolti, si prestano bene per la viticoltura e la frutticoltura ma sono instabili su pendenze accentuate.

Dei suoli sedimentari formatisi nelle fasi di sommersione marina, appaiono del tutto stabili i calcari, di tipo dolomitico e localizzati come già detto nella val Roasenda; se essi sono fonte di utilizzazione industriale (fornaci di calce), non dànno però luogo a terreni utili per l'agricoltura; non creano problemi idrogeologici neppure i depositi sabbiosi pliocenici, perché sono ubicati in posizione pedecollinare e interessano terreni piani o comunque poco declivi (talvolta la degradazione ha dato luogo alla formazione di argille bianche e caolini, fonte di utilizzazione industriale).

Nuovamente instabili si presentano invece le argille rosse violacee del Villafranchiano, interrotte qua e là da placche di sabbie fini giallastre ugualmente instabili; anche l'utilizzazione agricola dei terreni caratterizzati da tali formazioni si rivela alquanto precaria per il grado acidimetrico relativamente elevato.

Stabili sono i terreni morenici, ma questi sono presenti solo nelle colline della Serra; poco fertili e molto permeabili (salvo i ricoprimenti di argille rosse), si prestano in genere per la viticoltura e scarsamente per le altre colture.