FOGLIO 056 SONDRIO

F. 056
SONDRIO

038 Chiavenna	039 Pizzo Bernina	040 Tirano
055 Morbegno	056 SONDRIO	057 Malonno
076 Lecco	077 Clusone	078 Breno

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA
Organo Cartografico dello Stato (Legge 68 del 2.2.1960)

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

Dai rilevamenti geologici 1:10.000

Regione Lombardia

SONDRIO
FOGLIO 056
della Carta 1:50.000 dell' I.G.M

DEPOSITI CONTINENTALI NEOGENICO-QUATERNARI
UNITÀ NON DISTINTE IN BASE AL BACINO DI APPARTENENZA

Pleistocene - Attuale

POI$_8$, POI$_7$, POI

SINTEMA DEL PO (Unità Postglaciale)
Ghiaie e diamicton massivi a clasti spigolosi; diamicton a supporto di matrice limosa con clasti sparsi in letti paralleli al pendio (depositi di versante). Limi laminati, sabbie fini e torbe (depositi lacustri e di torbiera). Ghiaie massive o grossolanamente stratificate e diamicton massivi (depositi di conoide misto). Ghiaie massive o stratificate, matrice sabbiosa, clasti arrotondati, ciottoli embricati e laminazioni incrociate (depositi alluvionali). Superficie limite superiore caratterizzata da alterazione assente o molto ridotta e morfologie ben conservate o ancora in evoluzione. Limite inferiore discordante con il substrato o con le sottostanti unità, limite superiore dato dalla superficie topografica.

Subsintema del Po Recente (POI$_8$)
Diamicton massivi, con ciottoli e blocchi sino a metrici (depositi glaciali posteriori alla Piccola Età Glaciale). Superficie limite superiore caratterizzata da suoli poco evoluti con clasti non alterati, orizzonte B assente e morfologie ben conservate; coincide con la superficie topografica.
OLOCENE (1860 AD - ATTUALE).

Subsintema Piccola Età Glaciale (POI$_7$)
Diamicton massivi, con ciottoli e blocchi sino a metrici (depositi glaciali riferiti alla Piccola Età Glaciale). Superficie limite superiore caratterizzata da suoli poco evoluti con clasti non alterati, orizzonte B poco sviluppato e morfologie ben conservate; coincide, in genere, con la superficie topografica.
OLOCENE (1500 -1860 AD)
PLEISTOCENE SUP. - OLOCENE

GR

Gruppo del Prato Grande
Diamicton a supporto di matrice, blocchi e porzioni di roccia disarticolata e ribassata (depositi di frana). Macereti a grossi blocchi (depositi di versante). Superficie limite superiore caratterizzata da alterazione variabile. ***PLEISTOCENE MEDIO E SUPERIORE** anteriore allo LGM*

CU

Gruppo del Culmine
Conglomerati a supporto clastico, con clasti in prevalenza spigolosi (depositi di versante cementati). Superficie limite superiore poligenica e polifasica, con morfologie erose verso valle o lateralmente. ***PLEISTOCENE MEDIO***

CM

Supersintema della Colma del Piano
Diamicton e diamictiti a ciottoli e blocchi eterometrici, a supporto di matrice limosa (*till* e tilliti di ablazione e di alloggiamento). Superficie limite superiore poligenica e polifasica, caratterizzata da alterazione variabile secondo le unità: da molto spinta con fantasmi di ciottoli a modesta.
***GELASIANO - PLEISTOCENE SUPERIORE** anteriore allo LGM*

UNITÀ DEI BACINI DELL'ADDA E DELL'OGLIO

SUPERSINTEMA DEI LAGHI

LCN

SINTEMA DI CANTÙ
Diamicton massivi con clasti e blocchi (*till* di ablazione). Diamicton massivi a supporto di matrice sovraconsolidata, con clasti spesso striati e sagomati a ferro da stiro (*till* di alloggiamento. Superficie limite superiore caratterizzata da morfologie localmente ben conservate, copertura loessica assente, profilo di alterazione poco evoluto, con profondità massima dell'alterazione 1,5 - 2 m. ***PLEISTOCENE SUP.***

UNITÀ DEL BACINO DEL BREMBO

LE, LEB

SUPERSINTEMA DI LENNA
Diamicton a ciottoli e blocchi (*till* di ablazione, *till* di alloggiamento); diamicton e sabbie limose (depositi di contatto glaciale). Ghiaie e sabbie (depositi fluvioglaciali). Ghiaie e sabbie a laminazione obliqua e massive (depositi fluviali). Morfologie ben conservate, profilo di alterazione inferiore a 1 m.

Sintema di Bordogna (LEB)
Diamicton a ciottoli e blocchi con abbondante matrice limoso sabbiosa (*till* di ablazione). Diamicton a supporto di matrice limoso sabbiosa localmente sovraconsolidata, rari ciottoli a ferro da stiro (*till* di alloggiamento). Superficie limite superiore caratterizzata da morfologie localmente ben conservate, copertura loessica assente, profilo di alterazione poco evoluto con profondità massima di 1,5 - 2 m. ***PLEISTOCENE SUP.***

UNITÀ DEL BACINO DEL SERIO

SUPERSINTEMA DELLA SELVA DI CLUSONE

SUX

Sintema di Martorasco
Diamicton massivi a supporto di matrice sabbiosa, clasti provenienti dai litotipi silicoclastici e metamorfici affioranti nell'alta valle (*till* di ablazione). Diamicton massivi a supporto di matrice limosa, clasti sagomati e striati (*till* di alloggiamento). Profilo di alterazione poco evoluto, colore della matrice da 10YR a 7.5YR per la presenza di litotipi con elevato contenuto in Fe; morfologie ben conservate, copertura loessica assente. ***PLEISTOCENE SUP.***

SUJ

Sintema della Valle del Goglio
Diamicton massivi a supporto di matrice sabbioso-limosa con clasti silicei subarrotondati; accumuli di blocchi plurimetrici spigolosi con matrice scarsa o assente (depositi glaciali). Superficie limite superiore caratterizzata da morfologie ben conservate, profilo di alterazione poco evoluto, colore della matrice da 10 YR a 7.5 YR per la presenza di litotipi ad elevato contenuto in Fe. ***PLEISTOCENE SUP.***

ROCCE INTRUSIVE TERZIARIE
ROCCE FILONIANE

Eocene - Oligocene

fa

Rocce filoniane afiriche
Rocce di colore grigio-scuro, struttura microgranulare massiccia; locale alterazione dell'orneblenda in clorite ed in anfibolo verde per autometamorfismo. ***EOCENE - OLIGOCENE?***

fb

Porfiriti
Rocce intermedie, con massa di fondo microcristallina di colore da grigio a grigio-verde e fenocristalli da millimetrici a centimetrici di plagioclasio e subordinatamente di orneblenda. Locale alterazione di plagioclasio e orneblenda. Filoni di potenza da decimetrica a metrica spesso discordanti rispetto alla foliazione della roccia incassante. ***EOCENE***

ROCCE PLUTONICHE

TRA, TRA$_a$

Tonalite di Triangia
Roccia a $Pl+Bt+Hbl+Qtz±Ap±Zrc$; grana per lo più media e struttura da granulare ipidiomorfa a porfirica; in prevalenza tonaliti a Bt e Hbl (TRA); un piccolo corpo granitico aplitico (TRA$_a$), a grana fine, nella parte centrale dell'affioramento. Struttura da massiccia a debolmente orientata presso i contatti e nelle zone di *shear*. Xenoliti e inclusi mafici microgranulari. ***OLIGOCENE***

SUCCESSIONE SEDIMENTARIA DELLE ALPI MERIDIONALI

Triassico

GOR

Formazione di Gorno
Alternanze di calcari micritici e calcareniti grigio-scure, peliti e marne grigio-nerastre raramente laminate, in strati decimetrici, con lamellibranchi e bioturbazioni. Spessore circa 140 m. Limite netto con il Calcare Metallifero Bergamasco. Laguna-baia poco profonda a sedimentazione mista carbonatico-terrigena fine. ***CARNICO INF.***

CMB

Calcare Metallifero Bergamasco
Calcari grigio-scuri (micriti e calcareniti) ben stratificati (10-50 cm) talora in cicli peritidali, con livelli stromatolitici planari parzialmente dolomitizzati, *fenestrae* e bioturbazioni. Spessore di circa 20-30 m. Poggia con limite netto sulla Formazione di Breno. Laguna poco profonda con periodiche emersioni. ***CARNICO INF.***

BRE

Formazione di Breno
Calcari grigio-chiari in strati e banchi di spessore sino al metro, organizzati in cicli peritidali fino a metrici, con dolomitizzazione precoce. Bioclasti di *dasycladacee* e gasteropodi, oncoidi, bioturbazioni e *fenestrae*. Spessore fino a 140 m. Poggia con limite netto sul calcare rosso. Piattaforma carbonatica interna con ambienti lagunari e di piana tidale. ***CARNICO INF.***

LOZ

Argillite di Lozio
Argilliti, siltiti e marne scure con rare intercalazioni calcaree, con laminazioni parallele e, localmente, *ripple marks*. Spessore massimo di qualche decina di metri. Poggia in *onlap* sul calcare di Esino e con contatto transizionale sul calcare di Perledo-Varenna. Bacino intrapiattaforma con limitata produzione di carbonati e con fondali scarsamente ossigenati. ***CARNICO INF.***

KLR

Calcare Rosso
Brecce calcaree massicce, ricche in cementi, con clasti poligenici sub-angolosi in matrice marnoso-calcarea, argilloso-marnosa da rosso-vinata a grigio-ocra, in tasche di spessore metrico. Spessore attorno ai 10-15 m. Il limite inferiore con il calcare di Esino è dato dalla prevalenza di facies sopratidali. Piattaforma carbonatica soggetta a frequenti emersioni. ***LADINICO SUP.? - CARNICO INF.***

ESI, ESI$_a$, ESI$_b$

Calcare di Esino
Calcari e calcari dolomitici da massivi a stratificati. Poggia su: calcare di Prezzo, Formazione di Buchenstein e Formazione di Wengen. Vengono distinte due litozone cartografabili con limiti graduali:
Calcari biocostruiti e brecce (ESI$_a$): calcari massivi grigio-nocciola, frequentemente bioclastici, localmente con biocostruzioni (coralli, alghe, *Tubiphytes*) e/o intercalazioni calcarenitico-ruditiche e, talora, brecce e megabrecce caotiche amalgamate; cavità riempite da cementi isopachi (evinosponge). L'unità è localmente dolomitizzata. Margine e pendio di piattaforma carbonatica. Spessore massimo attorno ai 700-800 m.
Calcari in strati e banchi (ESI$_b$): calcari e calcareniti bioclastiche grigio-chiare e nocciola in strati o in grossi banchi; calcari dolomitici peritidali con *fenestrae*, stromatoliti, tasche con pisoliti e piccoli *tepee*. Piattaforma carbonatica interna. Spessore massimo attorno ai 100-150 m.
ANISICO SUPERIORE - CARNICO INFERIORE?

WEN

Formazione di Wengen
Peliti e peliti marnose nere e calcari scuri in strati sottili, intercalate nel calcare di Esino nei pressi del Passo di San Simone. Spessore attorno ai 10-15 m. Bacini interpiattaforma a circolazione ristretta, con apporti sia silicoclastici sia carbonatici. ***LADINICO SUP.***

CPV

Calcare di Perledo - Varenna
Calcari micritici e calcareniti scure in strati pianoparalleli sottili e medi, laminati e gradati, talora con selce. Spessore massimo di 80-100 m. Limite transizionale sulla Formazione di Buchenstein. Ambiente bacinale prospiciente una piattaforma carbonatica (Monte Pegherolo) progradante verso Nord. ***LADINICO SUP.***

BUC

Formazione di Buchenstein
Calcari nodulari in strati, spesso amalgamati, con selce in noduli e liste. Intercalazioni di tufiti in strati da sottili a medi. Verso l'alto aumentano le calcareniti-calciruditi con clasti di piattaforma carbonatica. Spessore attorno ai 50-70 m. Contatto netto sul calcare di Prezzo. Bacini delimitati da piattaforme carbonatiche, con apporti vulcanici episodici. ***ANISICO SUP. - LADINICO INF.***

PRZ

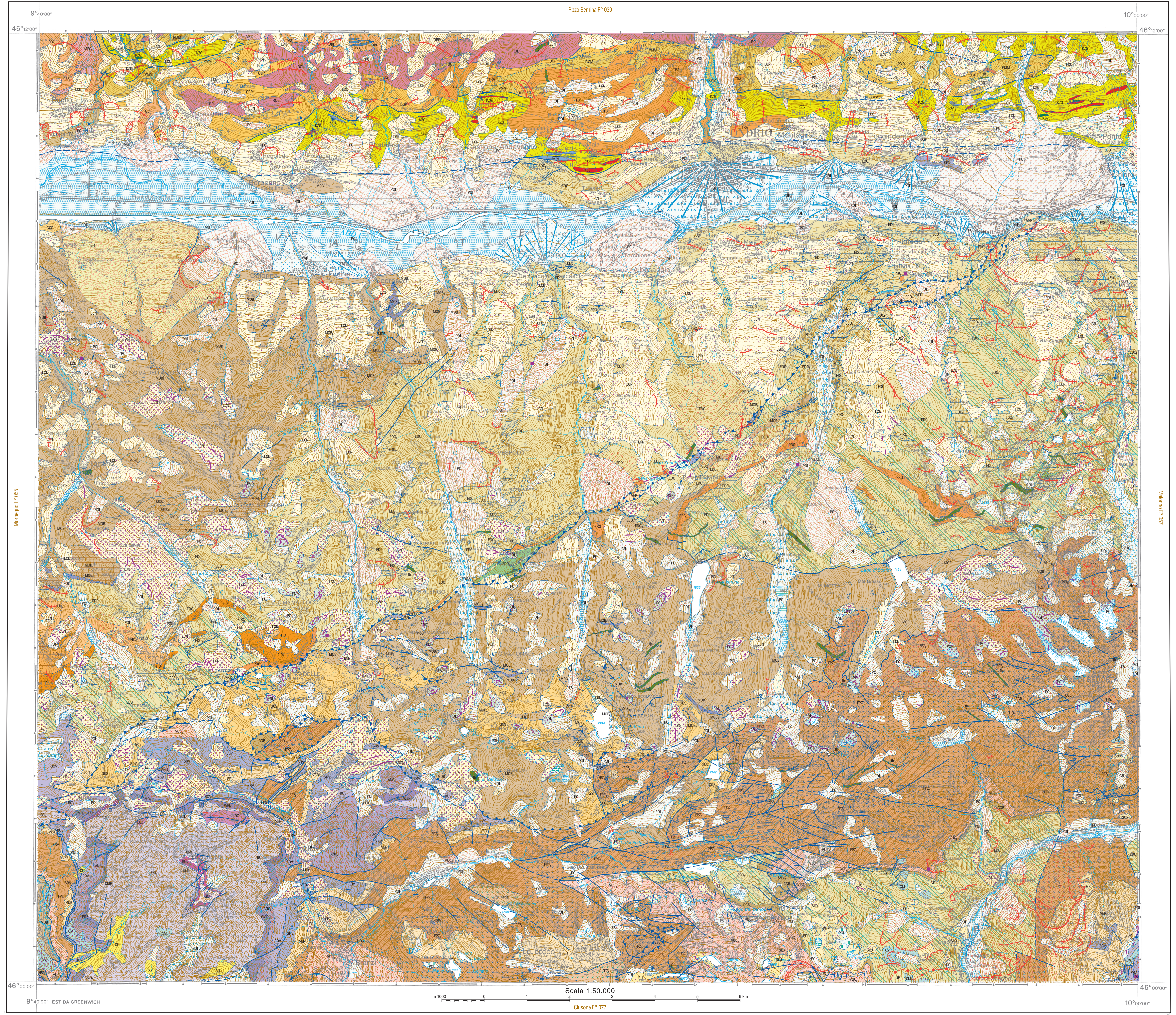
Calcare di Prezzo
Alternanza di calcilutiti marnose nere e bioturbate, in strati da 10 a 40 cm leggermente nodulari, e marne e argilliti nere. Frequenti ammonoidi, brachiopodi e lamellibranchi pelagici. Alla base banco metrico di calcari grigio-scuri con crinoidi e brachiopodi (Banco a Brachiopodi). Contatto netto sul calcare di Camorelli. Spessore attorno ai 5-15 m. Ambiente di mare aperto non molto profondo, con sedimentazione mista. ***ANISICO SUP.***

CMR$_a$

Calcare di Camorelli - *Litofacies dolomitica*
Calcareniti bio-intraclastiche passanti superiormente a calcari e dolomie con cicli da subtidali a peritidali con diffuse *alghe dasycladaceae* e laminazioni stromatolitiche planari, in strati da sottili a spessi. Spessore fino a 100-150 m. Contatto transizionale sul calcare di Angolo. Piana tidale carbonatica. ***ANISICO MEDIO - SUP.***

ANG$_a$

Calcare di Angolo - Litofacies calcarea
Alternanze di spessi strati calcarei grigio-scuri e neri planari e strati più sottili, amalgamati, debolmente nodulari, bioturbati e con interstrati marnoso-argillosi. Contatto transizionale sulla carniola di Bovegno. Livello siltoso micaceo al tetto (Passo di San Simone). Spessore massimo di 150-200 m. Ambiente subtidale a sedimentazione prevalentemente carbonatica. ***ANISICO INF. - MEDIO***

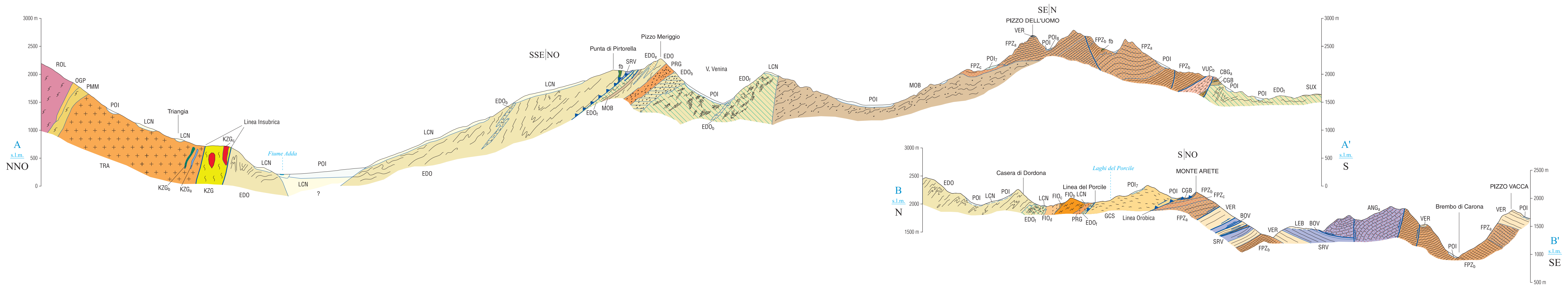


Copyright by ISPRA - Servizio Geologico d'Italia - 20XX

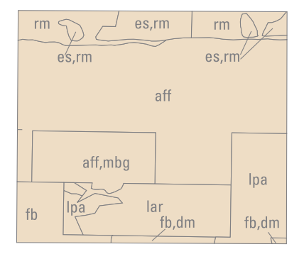
Dai tipi dell'Istituto Geografico Militare (Autorizzazione IGM n° XXXX del XX/XX/XXXX).
Carta Ufficiale dello Stato, tutti i diritti di riproduzione e di rielaborazione riservati
(Legge n. 68 del 2.2.1960)

Progetto CARG - Legge 67/88

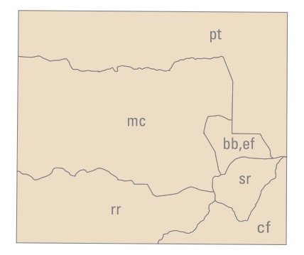
Direttore Responsabile: C. Campobasso



RESPONSABILE DEL PROGETTO: M. Presbitero[2], A. Piccin[2]
COORDINATORE SCIENTIFICO: A. Gregnanin[1]
SUDDIVISIONE DEI RILEVAMENTI DI SUBSTRATO ALLA SCALA 1:10.000
DIRETTORE DEL RILEVAMENTO: A. Boriani[1]
RILEVATORI: F. Berra[1] (fb), D. Mazzoccola[2] (dm), E. Sciesa[2] (es), A. F. Ferrario[3] (aff), R. Migliacci Bellante[3] (rm), L. Papani[3] (lpa), A. Ronchi (lar)[3], M. A. Bergomi[4] (mbg)
1 - DST, Università di Milano
2 - Regione Lombardia
3 - Consulenti Regione Lombardia
4 - Università di Milano Bicocca



SUDDIVISIONE DEI RILEVAMENTI DELLE UNITÁ NEOGENICO-QUATERNARIE ALLA SCALA 1:10.000
DIRETTORE DEL RILEVAMENTO: A. Bini[1]
RILEVATORI: S. Rossi[1] (sr), C. Ferliga[2] (cf), M. Cariboni[3] (mc), R. Rossi[3] (rr), P. Tognini[3] (pt), B. Braj[4] (bb), E. Freuli[4] (ef).
1 - DST, Università di Milano
2 - Regione Lombardia
3 - Consulenti Regione Lombardia
4 - Tesi di Laurea



Permiano sup. - Triassico

BOV, BOV$_a$

Carniola di Bovegno
Dolomie vacuolari e calcari dolomitici giallastri, in grossi banchi e in subordine brecce ad elementi dolomitici, lenti di gesso e anidrite. Spesso intensamente tettonizzata, presente in scaglie lungo le linee tettoniche principali. Spessore attorno ai 100 m. Contatto transizionale sul Servino. Ambiente marino costiero (*sabkha*), con limitati apporti terrigeni. **Gessi ed anidriti** laminate, cristalline (BOV$_a$). ***OLENEKIANO SUP. - ANISICO INF.***

SRV

Servino
Arenarie e micro conglomerati quarzosi, siltiti dolomitiche, dolomie ibride giallastre e marne. Poggia in paraconcordanza sul Verrucano Lombardo. Depositi più grossolani nella parte inferiore (ambienti fluviali e/o litorali ad alta energia), depositi fini prevalenti nella parte superiore (ambienti marini via via più profondi). Fortemente laminato e parzialmente ricristallizzato nelle scaglie lungo le linee tettoniche principali. Spessore fino a circa 100 m. ***INDUANO - OLENEKIANO***

VER

Verrucano Lombardo
Conglomerati, arenarie e siltiti spesso arrossati e raramente verdastri, in strati spessi e poco organizzati nella parte inferiore e più organizzati nella parte superiore. Clasti pluricentimetrici e subarrotondati costituiti prevalentemente da quarzo, vulcaniti violacee e, più raramente, scisti cristallini. Poggia in discordanza sul gruppo dei Laghi Gemelli o direttamente sul basamento sudalpino. Ambiente continentale, con sedimenti di fiume anastomizzato, meandriforme e di piana alluvionale. Spessore compreso tra i 150 ed i 300 m. ***PERMIANO SUPERIORE P.P.***

GRUPPO DEI LAGHI GEMELLI

Carbonifero sup.? - Permiano inf.

FPZ, FPZ$_a$, FPZ$_b$, FPZ$_c$, FPZ$_e$, FPZ$_f$

Formazione del Pizzo del Diavolo
(Formazione di Collio - Membro superiore sedimentario *Auct.*)
Arenarie, conglomerati, peliti e carbonati di ambiente continentale. In contatto paraconcordante sulla vulcanite del Monte Cabianca. Costituita da potenti corpi conglomeratico-arenacei di conoide alluvionale interdigitati con depositi lacustri pelitici e carbonatici, principalmente dolomie. Spessore tra i 500 e i 1000 m. Sono state distinte 5 litofacies:
litofacies prevalentemente arenacea (FPZ$_a$): arenarie litiche, talora epiclastiti, di colore da grigio a marrone-chiaro, in strati da sottili a spessi, costituite da frammenti vulcanici e subordinatamente da quarzo, miche e feldspati. Intercalati livelli pelitici scuri, corpi conglomeratici e intervalli vulcanoclastici più o meno fini.
litofacies prevalentemente pelitica (FPZ$_b$): siltiti e argilliti nere, talora massicce e più spesso fittamente laminate o con alternanze di orizzonti arenacei da millimetrici a pluridecimetrici, da grigi a marroni.
litofacies conglomeratica (FPZ$_c$): conglomerati disorganizzati o in strati spessi e molto spessi, a clasti angolosi eterometrici di basamento metamorfico e in subordine di quarzo policristallino e di vulcaniti porfiriche. Bande cataclastiche (tormaliniti) di colore nerastro spesso al contatto tra questa litofacies e il basamento metamorfico.
vulcaniti intercalate (FPZ$_e$): rioliti-riodaciti intercalate nelle litofacies precedenti.
litofacies carbonatico-evaporitica (FPZ$_f$): calcari e dolomie lacustri di colore nocciola e giallo-ocra, con frequenti croste ferruginose, spesso associati ad arenarie medio-fini, con all'interno oncoliti algali e duomi stromatolitici.
PERMIANO INF.

VUC$_b$, VUC$_c$, VUC$_d$, VUC$_g$

Vulcanite del Monte Cabianca
(Formazione di Collio - Membro inferiore vulcanico *Auct.*)
Ignimbriti e piroclastiti (di flusso e di caduta), tufi saldati e tufi porfirici, areniti a clasti andesitici, lave massive e brecce. In contatto netto sul Conglomerato Basale. Alternanza di depositi vulcanici e vulcanoclastici; fortemente laminati e parzialmente ricristallizzati nelle scaglie lungo le linee tettoniche principali. Le unità vulcaniche hanno un'affinità calcalcalina e un'origine anatettico-crostale. Spessore stimato di 1000 m.
Presente in 4 litofacies:
tufi saldati e tufi porfirici violacei (VUC$_b$): vulcanoclastiti di colore rosso-violaceo, soprattutto di caduta, rappresentati da tufi saldati (riolitici) vetrosi (porzione inferiore) e tufi saldati porfirici (porzione superiore) .
colate laviche basiche (VUC$_c$): rocce vulcaniche di composizione andesitica o trachibasaltica-andesitica sotto forma di lave, porfiriti e brecce con aspetto massivo, estremamente compatte e saldate, con colore grigio scuro o verde.
depositi sedimentari stratificati (VUC$_d$): prevalenti litareniti vulcaniche, intercalate tra le litofacies VUC$_b$ e VUC$_c$.
piroclastiti di flusso e di caduta (VUC$_g$): piroclastiti di flusso e di caduta di colore verde chiaro, grigio o talora violaceo, in bancate metriche e con aspetto massiccio. Rappresentano il prodotto più esteso e potente della vulcanite del Monte Cabianca.
PERMIANO INF.

CGB, CGB$_a$

Conglomerato Basale
Conglomerati e/o brecce, arenarie ciottolose, talora siltiti rossastre bioturbate. Ciottoli costituiti soprattutto da quarzo ed elementi del basamento sudalpino e, più raramente, da clasti di rocce vulcaniche. Sequenza di tipo *fining-upward*, con parte superiore meglio organizzata. Spessore compreso tra 0 e circa 120 m, mediamente intorno ai 30 m. Poggia in discordanza sul basamento sudalpino. Ambiente continentale di conoide alluvionale. (CGB)
arenarie micacee rosse bioturbate (CGB$_a$): intercalazioni, nei conglomerati, di arenarie e siltiti micacee rosse bioturbate.
CARBONIFERO SUP.? - PERMIANO INF.

BASAMENTO METAMORFICO DELLE ALPI MERIDIONALI (CON METAPLUTONITI ORDOVICIANE)

UNITÀ DEGLI GNEISS DI MORBEGNO

Cambriano? - Ordoviciano

GCS

Gneiss chiari del Corno Stella
Gneiss di colore chiaro da occhiadini a listati, costituiti da quarzo, albite a scacchiera, albite farcita e mica bianca, talora ricchi di tormalina (Lago del Publino, Monte Toro). Localmente è presente biotite, talvolta cloritizzata. Foliazione e lineazione sono concordanti con quelle delle rocce incassanti. Formano grosse lenti entro gli Gneiss di Morbegno. ***ORDOVICIANO***

MOB, MOB$_a$, MOB$_b$, MOB$_c$, MOB$_d$, MOB$_e$

Gneiss di Morbegno
Paragneiss a due miche con noduli di plagioclasio da massicci a debolmente foliati. Associazione mineralogica: $Qtz+Pl+Bt+WM+Grt±St±Ky$. I noduli di plagioclasio non sono uniformemente distribuiti. Localmente mostrano evidenza di metamorfismo retrogrado ($Ab+Chl+Ms$) (MOB).
micascisti a granato e biotite con noduli di plagioclasio (MOB$_a$): micascisti a grana media a $Qtz+Pl+Ms+Bt±Grt±St$, intercalati nei paragneiss nodulari (MOB) in orizzonti di spessore variabile; i limiti sono sempre transizionali.
micascisti a granato e biotite (MOB$_b$): micascisti di colore bruno-rossiccio a $Qtz+Pl+Bt+Ms+Grt±St±Chl$. Frequenti nella fascia di transizione tra Gneiss di Morbegno e Scisti di Edolo.
paragneiss a due miche (MOB$_c$): paragneiss a grana fine, a $Qtz+Pl+Bt+Ms±Grt$, con foliazione poco evidente, in sottili intercalazioni nei paragneiss nodulari (MOB); contatti transizionali. Diffusi nella zona di transizione tra Gneiss di Morbegno e Scisti di Edolo.
quarzoscisti (MOB$_d$): rocce foliate o scistose a grana fine a quarzo, biotite, mica chiara e talora con granato.
micascisti a granato, staurolite e cianite (MOB$_e$): rocce a grana media di colore bruno-rossiccio con scistosità pervasiva, a $Qtz+Pl+Bt+Ms+Grt+St+Ky±Chl$. Compaiono nell'orizzonte meridionale dell'unità (Lago del Publino).
CAMBRIANO?

UNITÀ DEGLI SCISTI DI EDOLO

PRG

Gneiss del Pizzo Meriggio
Ortogneiss di colore grigio-scuro da occhiadini a milonitici, con porfiroclasti di K-feldspato. Costituiti da $Qtz+Kfs+Pl+Bt±WM±Grt±Chl±Tur$. Frequenti orizzonti milonitici millimetrici, generalmente concordanti con la foliazione. Localmente (Punta di Santo Stefano, Punta della Pessa) sono caratterizzati da biotite rosso-bruna. Formano sottili lenti entro gli Scisti di Edolo. ***ORDOVICIANO***

FIO$_a$, FIO$_b$, FIO$_c$, FIO$_d$

Ortogneiss del Monte Fioraro
Ortogneiss a grana medio-grossolana, da equigranulari a inequigranulari, con composizione variabile da granitica (FIO$_a$, FIO$_c$, FIO$_d$) a dioritica (FIO$_b$). Formano una grossa lente entro gli Scisti di Edolo.
ortogneiss biotitico-muscovitici: ortogneiss di colore chiaro, a grana da media a grossolana, a struttura da porfirica ad occhiadina fino a *flaser*. Associazione mineralogica: $Kfs+Qtz+Pl+Bt+Ms$ (FIO$_d$). Localmente a granato e titanite (FIO$_a$).
ortogneiss dioritici (FIO$_b$): ortogneiss di colore scuro a $Pl+Hbl+Bt+Qtz+Kfs±Grt±Act$, a grana medio-grossolana e tessitura da massiccia ad occhiadina fino a *flaser*. Affiorano in alta Val Tartano.
ortogneiss biotitico muscovitici del monte pedena (FIO$_c$): ortogneiss granitici a due miche a porfiroclasti di K-feldspato, talora a granato e tormalina. Localmente molto deformati.
ORDOVICIANO

EDO, EDO$_b$, EDO$_d$, EDO$_e$, EDO$_f$, EDO$_g$

Scisti di Edolo
Micascisti muscovitici a granato e staurolite ($Qtz+Pl+Ms+Bt+Grt+St±Chl±Tur$) in facies delle anfiboliti, con metamorfismo retrogrado che spesso conferisce alle rocce un colore grigio-verdastro; frequenti *rod* di quarzo, appiattiti e piegati, ed intercalazioni di orizzonti milonitici di colore da verde-scuro a nerastro (EDO).
quarzoscisti (EDO$_b$): quarzoscisti talora granatiferi e quarziti grigio-verdastre (CFQ del limitrofo foglio Malonno).
paragneiss a due miche (EDO$_d$): rocce a grana fine a $Qtz+Pl+Bt+Ms±Grt±Tur$ intercalate a micascisti alla transizione con i paragneiss nodulari.
micascisti a granato e biotite con noduli di plagioclasio (EDO$_e$): micascisti a $Qtz+Pl+Bt+Ms+Grt±St$ con noduli di plagioclasio, intercalati ai micascisti muscovitici a granato e staurolite (EDO) nella zona di transizione agli Gneiss di Morbegno.
filloniti (EDO$_f$): rocce a grana fine di colore grigio-verde con fitta scistosità intensamente crenulata e *rod* di quarzo. Sono costituite da alternanze di *film* fillosilicatici (clorite e sericite) e *lithon* quarzosi. Relitti strutturali di granato sostituito da clorite (Filladi di Ambria *Auct*.).
scisti cloritici (EDO$_g$): rocce di colore da verde-scuro a nerastro con *lithon* quarzosi e *film* fillosilicatici a clorite e rara mica chiara. Frequente calcite e, localmente, granato più o meno cloritizzato.
CAMBRIANO?

BASAMENTO METAMORFICO AUSTROALPINO

METAPLUTONITI CARBONIFERE

Carbonifero sup.

MEC, MEC$_a$

Metagranodiorite del Pizzo Mercantelli
Rocce a $Qtz+Pl+Kfs+Bt+Hbl$, simili alla Metagranodiorite del Monte Rolla, ma di composizione da granodioritica a tonalitica; tessitura da massiccia a più o meno foliata fino a milonitica. Il quarzo assume spesso una colorazione grigio-azzurrognola. E' intrusa entro l'unità degli Gneiss del Monte Canale.

Metadiorite di Primaverta (MEC$_a$**)**
Rocce di composizione assai variabile da orneblenditi cumulitiche a dioriti fino ad apliti. E' presente in sacche di dimensioni metriche, nella facies migmatitica degli ortogneiss del Monte Canale.
CARBONIFERO SUP.

ROL

Metagranodiorite del Monte Rolla
Rocce a $Qtz+Pl+Kfs+Bt±Hbl$ da massicce a più o meno foliate fino a milonitiche a composizione da granitica a granodioritica; grana per lo più medio-grossolana. Ricche di biotite e megacristalli/porfiroclasti di K-feldspato di dimensioni anche centimetriche. Quarzo da grigio-nero a grigio-azzurrognolo. Le varietà milonitiche mostrano associazione mineralogica di facies degli scisti verdi. Presenti inclusi mafici microgranulari. E' intrusa entro l'unità degli Gneiss della Punta di Pietra Rossa. ***CARBONIFERO SUP.***

AUSTROALPINO SUPERIORE

UNITÀ DEGLI GNEISS DEL MONTE TONALE

Pre Carbonifero

KZG, KZG$_a$, KZG$_b$, KZG$_c$

Micascisti e paragneiss "kinzigitici"
Rocce a $Bt+Qtz+Pl+Sil+Grt+Ms±Kfs$ caratterizzate da particolare abbondanza di biotite, granato e sillimanite e dalla presenza di muscovite *cross*; sono associate a paragneiss minuti biotitici (KZG) (LTN del limitrofo F. Malonno).
marmi e calcefiri (KZG$_a$): marmi a grana fine di colore da grigio-chiaro a nero, in lenti metriche associati a calcefiri massicci per lo più composti da Cal, Grt e Di (LTC del limitrofo F. Malonno).
anfiboliti (KZG$_b$): rocce di colore nero-verdastro a $Pl+Hbl$ con tessitura da massiccia a bande millimetriche, con foliazione continua. Lungo le zone di *shear* parziale retrocessione in facies degli scisti verdi (LTA del limitrofo F. Malonno).
metapegmatiti (KZG$_c$): rocce in sacche e lenti per lo più concordanti con la scistosità; colore bianco-grigio, grana molto variabile, spesso contenenti lamine centimetriche di muscovite.
PRE CARBONIFERO

UNITÀ DEGLI GNEISS DELLA PUNTA DI PIETRA ROSSA (CON METAPLUTONITI ORDOVICIANE)

Cambriano? - Ordoviciano

OGP

Ortogneiss occhiadini a due miche
Rocce talora con grossi occhi di K-feldspato grandi sino a 5 cm, grana da grossolana a minuta, localmente a bande per laminazione tettonica; migmatitici in prossimità delle metaplutoniti carbonifere. Presenti come lenti allungate entro l'unità degli Gneiss della Punta di Pietra Rossa. ***ORDOVICIANO***

PMM

Paragneiss muscovitici o a due miche
Paragneiss a $Qtz+Pl+Ms+Bt±Grt±Chl$ a grana minuta; tessitura da massiccia a debolmente foliata. ***CAMBRIANO?***

Foglio con Nota Illustrativa

Allestimento cartografico dalla Banca Dati:
LTS - Land Technology & Services Srl - Treviso

AUSTROALPINO INFERIORE

UNITÀ DEGLI GNEISS DEL MONTE CANALE (CON METAPLUTONITI PRE -VARISICHE)

Cambriano? - Ordoviciano

OBF, OBF$_a$

Ortogneiss epidotici
Rocce granitico-granodioritiche a $Qtz+Kfs+Ab+WM+Ep±Chl±Hbl±Act$ con struttura da occhiadina a bande, spesso laminate e micropieghettate. Presenti in forma di lenti e di corpo continuo entro l'unità degli Gneiss del Monte Canale (OBF).
migmatiti gneissiche (OBF$_a$): migmatiti prevalentemente di ortogneiss, spesso fortemente laminate, con filoni e stock da gabbrodioritici a granitici foliati, spesso milonitiche, in cui i melanosomi fortemente stirati prendono l'aspetto di "fiamme".
ORDOVICIANO?

PBF, PBF$_a$

Paragneiss epidotici a due miche
Paragneiss ricchi in calcio ad $Ab+Qtz+Ms+Ep±Bt±Cal±Grt$, passanti a paragneiss cloritici di colore verde; presenza di quarziti massicce grigie o grigio-verdi e quarzoscisti (PBF).
marmi e calcescisti (PBF$_a$): marmi di colore da bianco a grigio, spesso ricchi in solfuri (in particolare pirite), associati a calcescisti a $Cal+Qtz+WM+Chl+Ep$ e dolomie cariate di colore grigio-scuro verdastro con struttura massiccia. In affioramento livelli a carbonati con evidenze di dissoluzione.
CAMBRIANO?

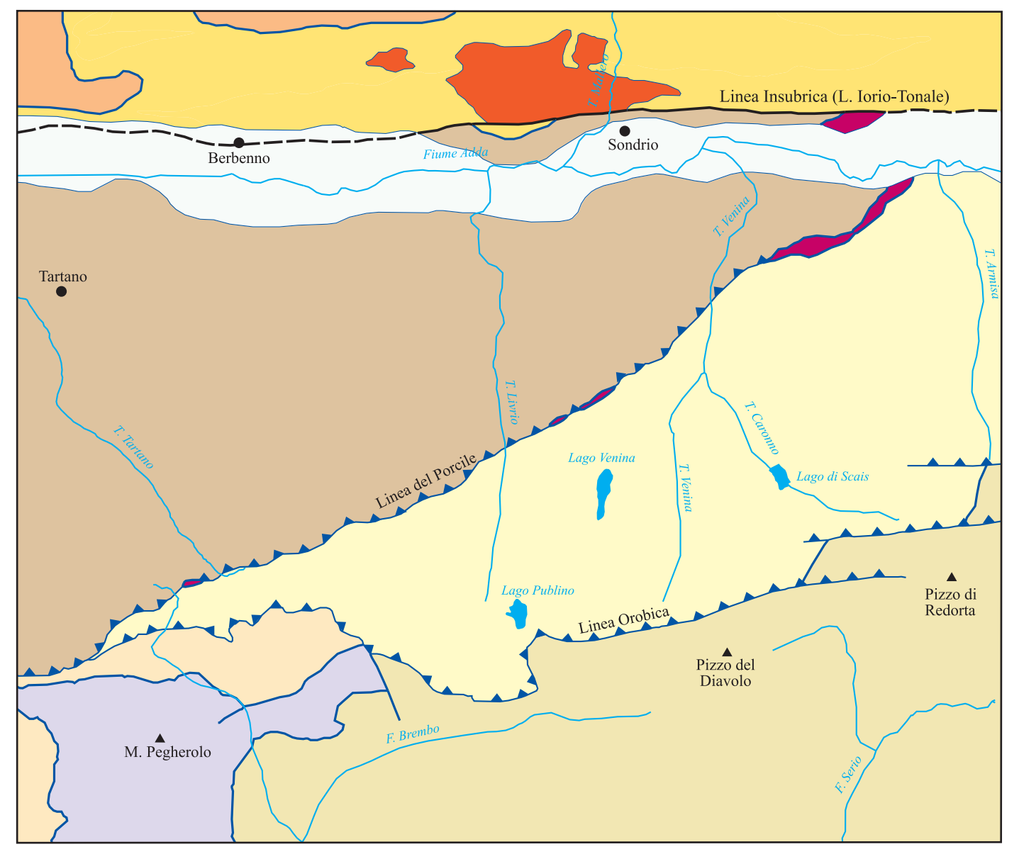
FACIES DEI DEPOSITI QUATERNARI

a	Deposito di versante	b$_4$	Deposito di *debris flow*
a$_1$	Deposito di frana	i	Deposito di genesi mista
a$_1$	Deposito di frana a grossi blocchi	c$_1$	Till indifferenziato
a$_3$	Detrito di falda	c$_4$	Till di alloggiamento
a$_5$	Deposito di frana con trasporto glaciale	c$_5$	Till di ablazione
bG	Deposito alluvionale prevalentemente ghiaioso	e	Deposito lacustre palustre
b$_7$	Deposito colluviale	e$_3$	Deposito palustre
b$_5$	Deposito di contatto glaciale	e$_2$	Deposito lacustre
g$_1$	Deposito deltizio		

- 10 Stratificazione
- Stratificazione verticale a polarità riconosciuta
- Stratificazione rovesciata
- Asse di piega (I fase)
- Asse di piega (II fase)
- Superficie di clivaggio (I, II fase)
- Contatto stratigrafico certo, incerto o sepolto
- Faglia certa, incerta o sepolta
- Contatto con area non rilevabile
- Faglia diretta certa, incerta o sepolta
- Faglia inversa certa, incerta o sepolta
- Faglia trascorrente destra certa, incerta o sepolta
- Sovrascorrimento principale certo, incerto o sepolto
- Faglia sinsedimentaria
- Traccia di superficie assiale antiforme certa, incerta o sepolta
- Traccia di superficie assiale sinforme certa, incerta o sepolta
- Traccia di superficie di rilascio gravitativo
- Trincea di deformazione gravitativa profonda di versante
- Orlo di scarpata di frana
- Scarpata antropica
- Orlo di terrazzo
- Deformazione gravitativa profonda di versante
- Argine detritico di nevaio
- Cordone morenico frontale o laterale
- Rock glacier
- Conoide alluvionale o *di debris flow*
- Masso erratico
- Miniera inattiva
- Cava attiva
- Sorgente
- Traccia di alveo fluviale abbandonato
- A A' Traccia di sezione geologica

SCHEMA TETTONICO

scala 1:200.000



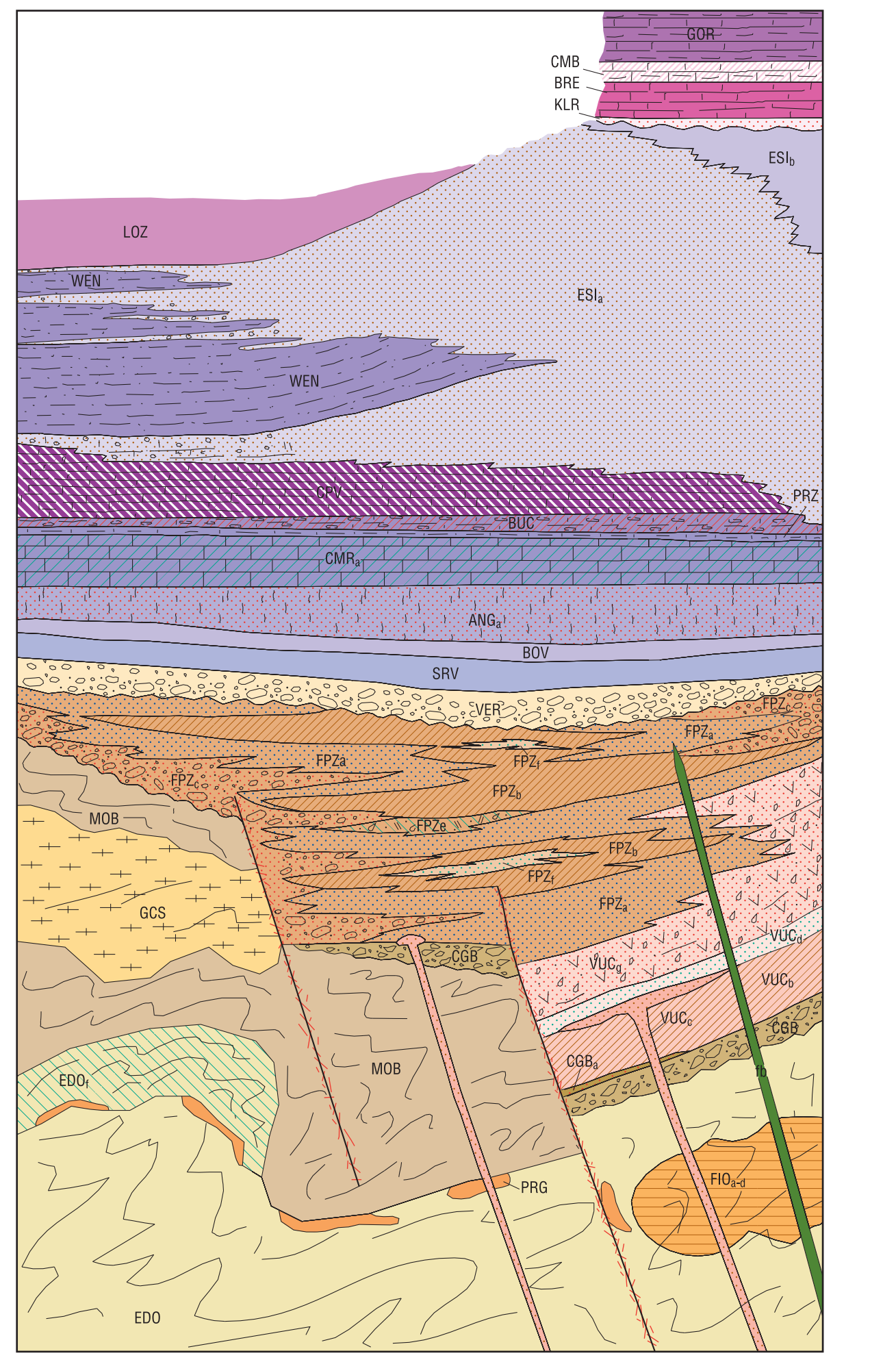
Depositi Neogenico-Quaternari

DOMINIO STRUTTURALE AUSTROALPINO
- Austroalpino superiore
- Austroalpino inferiore

DOMINIO STRUTTURALE DELLE ALPI MERIDIONALI
- Unità Menna - Pegherolo
- Unità dell'Anticlinale Orobica
- Unità dell'Anticlinale Trabuchello - Cabianca
- Unità della Gallinera

- Unità Orobica
- Plutone di Triangia
- Scaglie di coperture Permo-Triasiche lungo la linea del Tonale e del Porcile

- Limite geologico
- Faglia
- Faglia regionale
- Faglia regionale coperta
- Sovrascorrimento
- Laghi
- Idrografia

SCHEMA DEI RAPPORTI STRATIGRAFICI