FOGLIO 024 BORMIO

F. 024
BORMIO

010 Ponte dell Gallo	011 Malles Venosta	012 Silandro
023 Livigno	024 BORMIO	025 Rabbi
040 Tirano	041 Ponte di Legno	042 Malè

Regione Lombardia

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

BORMIO
FOGLIO 024

della Carta 1:50.000 dell' I.G.M

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

Pleistocene - Olocene

POI_8, POI_7, POI_6, POI — **SINTEMA DEL PO (Unità Postglaciale)**
Diamicton e ghiaie con clasti spigolosi (depositi di versante, di frana e di *debris-flow*). Ghiaie e sabbie stratificate (depositi alluvionali). Limi laminati, argille, torbe (depositi lacustri e di torbiera). Diamicton massivi a blocchi (depositi glaciali). Superficie limite superiore caratterizzata da alterazione assente e morfologie ben conservate o ancora in evoluzione.
Subsintema del Po Recente (POI_8): depositi glaciali privi di suolo, clasti non alterati, morfologie da ben conservate ad ancora in evoluzione. ***PEG - ATTUALE***
Subsintema della Piccola Età Glaciale (POI_7): depositi glaciali con suolo poco evoluto e discontinuo, alterazione dei clasti sino a 20 cm di profondità, morfologie ben conservate. ***PEG, XVI SECOLO - 1860 AD***
Subsintema del Po antico (POI_6): depositi glaciali con suolo poco evoluto ma continuo, alterazione dei clasti sino a 40 cm di profondità, morfologie poco conservate. ***PLEISTOCENE SUPERIORE – anteriore al XVI SECOLO***
PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE

CM — **SUPERSINTEMA DELLA COLMA DEL PIANO (indistinto)**
Diamictiti massive a supporto di matrice con clasti da subangolosi ad arrotondati, diamicton pedogenizzato con clasti alterati (*till* e tilliti di ablazione); ghiaie e conglomerati a supporto clastico o di matrice (depositi alluvionali). Superficie limite superiore erosionale, poligenica e polifasica, con profili di alterazione non conservati. ***PLEISTOCENE***

UNITÀ DEL BACINO DELL'ADDA - OGLIO

SUPERSINTEMA DEI LAGHI

LCN — **SINTEMA DI CANTÙ**
Diamicton massivi a supporto di matrice con blocchi sino a metrici (depositi glaciali); ghiaie stratificate a supporto di matrice sabbiosa, da medie a grossolane (depositi alluvionali); diamicton, ghiaie, sabbie, limi, in genere stratificati (depositi di contatto glaciale); limi e argille laminate (depositi lacustri). Superficie limite superiore caratterizzata da morfologie ben conservate, assenza di copertura loessica, profilo di alterazione poco evoluto, di spessore massimo 1 m. ***PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.***

UNITÀ DEL BACINO DELL'ADIGE - SARCA

SGD_2, SGD_8, SGD_{21}, SGD — **SINTEMA DEL GARDA**
Diamicton massivi a supporto di matrice con blocchi sino a metrici (depositi glaciali). Superficie limite superiore caratterizzata da morfologie ben conservate, assenza di copertura loessica, profilo di alterazione poco evoluto, di spessore massimo 1,5 m. Depositi legati all'ultima massima espansione glaciale.
Subsintema di Bondo (SGD_2), di **Malga Fontana Bianca** (SGD_8), di **Solda** (SGD_{21}): diamicton massivi con blocchi sino a metrici, da arrotondati a subangolosi (depositi glaciali); clasti di alimentazione locale. Superficie limite superiore caratterizzata da profilo di alterazione poco evoluto e suolo di spessore massimo decimetrico. ***PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.***

MAGMATISMO TARDO - ALPINO

PLUTONE DEL GRAN ZEBRÙ

Oligocene

PGZ — **GRANODIORITI, DIORITI QUARZIFERE E TONALITI**
Granodioriti e tonaliti di colore grigio chiaro, a plagioclasio zonato (da labradorite a oligoclasio), anfibolo zonato, biotite, quarzo, K-feldspato; dioriti quarzifere a plagioclasio, anfibolo, biotite, quarzo e ortopirosseno. ***OLIGOCENE***

fz — **ANDESITI E BASALTI**
Filoni da andesitici a basaltici, massicci, da decimetrici a plurimetrici, di colore da verde-grigio, a verde scuro fino a nero, tendenzialmente porfirici per fenocristalli di plagioclasio e/o orneblenda, più raramente afirici; talora contengono aggregati di minerali femici e inclusi di rocce incassanti. La composizione mineralogica comprende fenocristalli di orneblenda, plagioclasio zonato e biotite, talora diopside, mentre la massa di fondo è data da vetro, quarzo, plagioclasio e biotite, spesso trasformati in sericite e clorite; accessori apatite e ossidi di ferro. ***OLIGOCENE***

MAGMATISMO DI ETÀ INCERTA (da tardo Varisico e Terziario)

fb — **ANDESITI E BASALTI**
Filoni andesitici e basaltici spesso laminati, di spessore da decimetrico fino a 2-3 metri, generalmente discordanti, a grana fine, di colore grigio-verde al nucleo e più scuri ai bordi, con tessitura porfirica per abbondanti fenocristalli di plagioclasio e più raramente di anfibolo o pirosseno.
PERMIANO? - TERZIARIO?

AUSTROALPINO SUPERIORE
ZONA A SCAGLIE UMBRAIL - CHAVALATSCH

COPERTURA SEDIMENTARIA PERMO - MESOZOICA

Triassico sup.

HDA — **DOLOMIA PRINCIPALE DELL'AUSTROALPINO**
Dolomie peritidali e subtidali da stratificate a massicce, con bivalvi, gasteropodi e alghe dasycladacee.
NORICO

FOR, FOR_g — **FORMAZIONE DI VAL FORCOLA**
Dolomie grigie con laminazioni anche stromatolitiche, in strati mediamente sottili con giunti pelitici. Presenza di brecce intraformazionali a clasti fino a 20 cm, a supporto sia clastico sia di matrice, talora arenacea (Piano di Pedenolo). Locale presenza di corpi arenacei sottili. Colore d'alterazione tendente al giallastro-ocra. Piana costiera a sedimentazione carbonatica e mista con locali esposizioni subaeree.
Gessi: gessi cristallini bianchi, con laminazioni, spesso associati a carniole e dolomie vacuolari giallastre. Piana costiera a forte evaporazione (*sabkha*). (FOR_g).
Spessore preservato: alcune decine di metri. ***CARNICO***

BASAMENTO CRISTALLINO PRE-PERMIANO

pre - Permiano

COJ — **ORTOGNEISS GRANITICI E GRANODIORITICI**
Ortogneiss granitici e granodioritici, talora occhiadini, da debolmente a fortemente foliati fino a milonitici, con rari nuclei massicci. Sono costituiti da K-feldspato, plagioclasio (oligoclasio-andesina) e quarzo, con minori quantità di biotite e muscovite. Accessori apatite, zircone, allanite e ossidi di ferro; minerali secondari clorite, epidoto, calcite. ***PRE-PERMIANO***

CQP — **PARAGNEISS BIOTITICI O A DUE MICHE**
Paragneiss grigio-nerastri, talora a bande quarzoso-feldspatiche o micacee, spesso marcatamente laminati e passanti a filloniti scure, con fasce verdastre ricche in clorite e frequenti vene e lenti di quarzo. La composizione mineralogica comprende quarzo, albite, biotite e/o muscovite; secondari sono clorite, epidoto e calcite. ***PRE-PERMIANO***

COX — **FILLONITI**
Rocce di aspetto filladico fortemente foliate, a grana da fine a medio-fine, fissili e friabili, di colore grigio-argenteo, verdiccio o aranciato, con abbondante quarzo diffuso in lenti e noduli e con clivaggio di crenulazione trasversale alla scistosità principale (Miloniti della Val Venosta, Filladi di Stelvio *Auct.*). Sono principalmente costituite da quarzo, mica bianca e clorite. ***PRE-PERMIANO***

CQZ — **QUARZITI E QUARZOSCISTI**
Quarziti e quarzoscisti intercalati ai paragneiss; hanno tessitura massiccia e compatta e colore bianco crema a cui si alternano livelli grigio nerastri o verde scuri per la presenza di grafite e miche.
PRE-PERMIANO

COW — **PRASINITI**
Prasiniti di colore verde chiaro, in intercalazioni metriche entro filladi e paragneiss. Sono principalmente costituite da clorite, albite, epidoto, actinolite e accessori. ***PRE-PERMIANO***

AUSTRALPINO MEDIO
FALDA QUATTERVALS

COPERTURA SEDIMENTARIA PERMO-MESOZOICA

Norico

HDA_c — **DOLOMIA PRINCIPALE DELL'AUSTROALPINO - Facies di piattaforma interna**
Dolomie grigio chiare da stratificate a massicce, con livelli stromatolitici al tetto di cicli *shallowing upward*.
NORICO

FALDA ORTLES

COPERTURA SEDIMENTARIA PERMO-MESOZOICA

Permiano sup. - Retico

FRA — **FORMAZIONE DI FRAELE**
Alternanze cicliche di argille, marne e calcari spesso bioturbati in cicli *shallowing upward*, argillosi alla base e calcarei al tetto. Calcari e marne spesso contengono bivalvi, brachiopodi e coralli (più abbondanti nella parte alta, dove la batimetria decresce). Rampa carbonatica a sedimentazione mista. Spessore massimo circa 300 metri. A questa unità sono riferite le miloniti presenti sul versante destro della Valle del Braulio. ***NORICO SUPERIORE - RETICO***

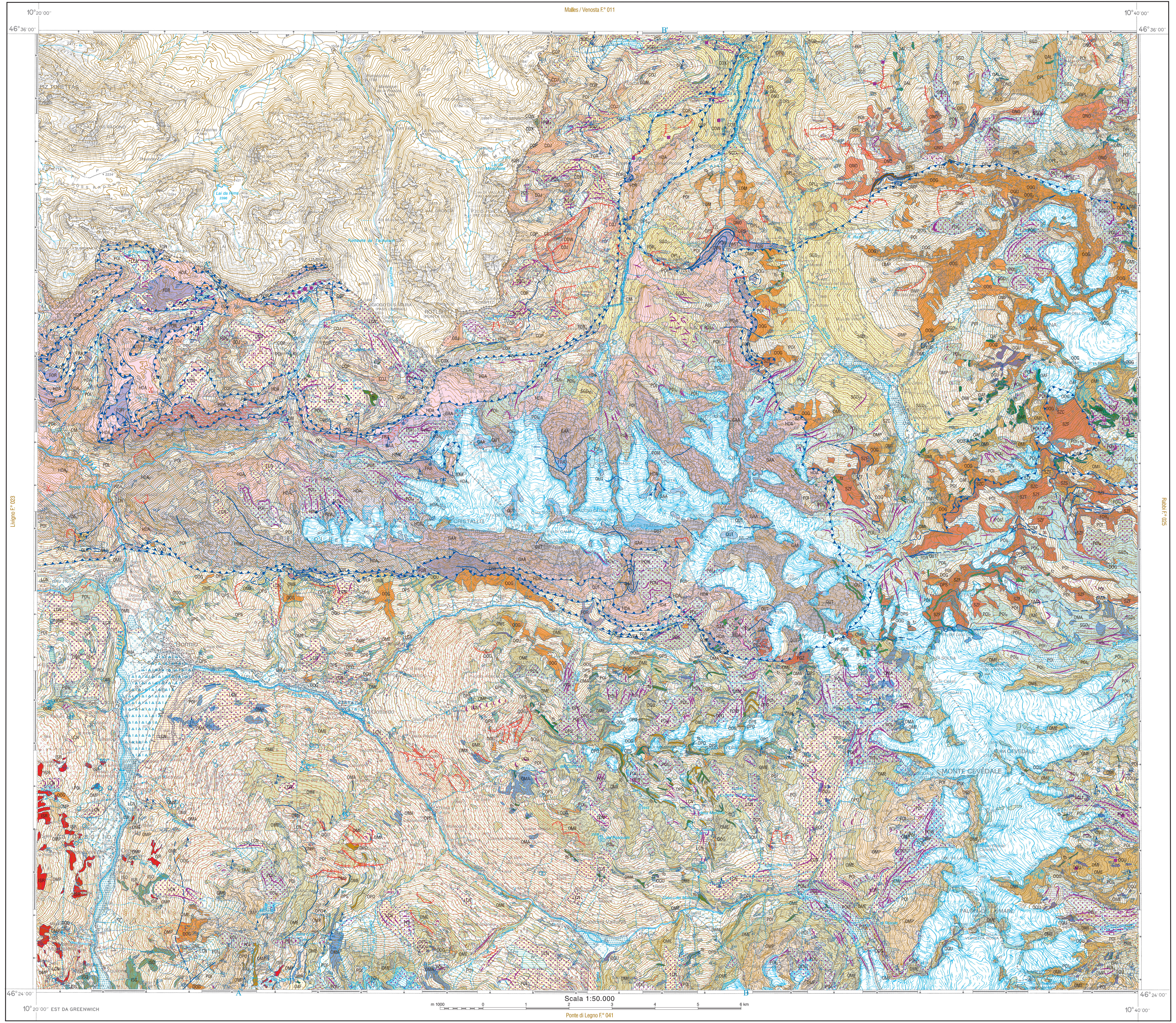
QUT — **CALCARE DI QUATTERVALS**
Calcari neri in strati fino a 80 -100 cm, con calcareniti e calciruditi intra-bioclastiche, talora paraconglomerati. Gradazioni normali e laminazioni parallele e incrociate. Presenza di selce (Cima Thurwieser, versante sud del Gran Zebrù). Bacino intrapiattaforma ristretto, deposizione prevalentemente per trasporto in massa. Scarso contenuto fossilifero (bivalvi, gasteropodi, foraminiferi). Spessore fino a oltre 250 m.
Facies di contatto: calcefiri a fassaite, vesuvianite e granato, wollastonite, spinello e scapolite, più raramente olivina, ortopirosseno. Allontanandosi dal contatto sono presenti clinozoisite, vesuvianite, epidoto, tremolite, clorite ed altri. Localmente calcite celeste, gesso, solfuri e zeoliti. Arricchimenti in minerali metallici (magnetite, pirrotina, pirite e ematite). ***NORICO***

GAA — **FORMAZIONE DI PRA GRATA**
Alternanze di dolomie grigie a grana grossolana (doloareniti-doloruditi) in strati spessi, di banchi con calcari scuri stratificati e di livelli paraconglomeratici calcarei, talora a base erosionale e brecce. Presenza di *slumping*. Pendio distale di piattaforma carbonatica. Spessore fino a 150 m.
Facies di contatto: calcefiri a fassaite, vesuvianite e granato, wollastonite, spinello e scapolite, più raramente olivina, ortopirosseno. Allontanandosi dal contatto sono presenti clinozoisite, vesuvianite, epidoto, tremolite, clorite ed altri. Localmente calcite celeste, gesso, solfuri e zeoliti. Arricchimenti in minerali metallici (magnetite, pirrotina, pirite e ematite). ***NORICO***

HDA, HDA_c, HDA_b, HDA_g — **DOLOMIA PRINCIPALE DELL'AUSTROALPINO**
Dolomie peritidali e subtidali da stratificate a massicce, con bivalvi, gasteropodi e alghe *dasycladacee*. Spessori totali fino a 1200 metri.
Facies di piattaforma interna (HDA_c): dolomie grigio chiare da stratificate a massicce, con livelli stromatolitici al tetto di cicli *shallowing upward*.
Facies di rampa carbonatica (HDA_b): doloareniti intra-bioclastiche e dolomie fini stratificate, con alternanze di livelli più scuri e più chiari.
Brecce di pendio (HDA_g): brecce dolomitiche intraformazionali, spesso con base erosionale, in banchi plurimetrici con geometrie lentiformi. Clasti intraformazionali spigolosi. Subordinate doloareniti.
Facies di contatto: calcefiri a fassaite, vesuvianite e granato, wollastonite, spinello e scapolite, più raramente olivina, ortopirosseno. Allontanandosi dal contatto sono presenti clinozoisite, vesuvianite, epidoto, tremolite, clorite ed altri. Localmente calcite celeste, gesso, solfuri e zeoliti. Arricchimenti in minerali metallici (magnetite, pirrotina, pirite e ematite). ***NORICO***

FOR, FOR_g — **FORMAZIONE DI VAL FORCOLA**
Dolomie grigie con laminazioni anche stromatolitiche, in strati mediamente sottili con giunti pelitici. Presenza di brecce intraformazionali a clasti fino a 20 cm, a supporto sia clastico sia di matrice, talora arenacea (Piano di Pedenolo). Locale presenza di corpi arenacei sottili. Colore d'alterazione tendente al giallastro-ocra. Piana costiera a sedimentazione carbonatica e mista con locali esposizioni subaeree.
Gessi: gessi cristallini bianchi, con laminazioni, spesso associati a carniole e dolomie vacuolari giallastre. Piana costiera a forte evaporazione (*sabkha*). (FOR_g).
Spessore preservato: alcune decine di metri. ***CARNICO***

WET — **DOLOMIA DI WETTERSTEIN**
Dolomie scure massicce, talora stromatolitiche, a stratificazione da indistinta ad amalgamata. Presenza di rari fossili (bivalvi, gasteropodi, alghe) mal preservati. L'unità è intensamente tettonizzata e affiora prevalentemente lungo la Linea dello Zebrù (Bagni Vecchi, Zumpanell). Piattaforma carbonatica interna. Spessore preservato: alcune decine di metri. ***LADINICO***



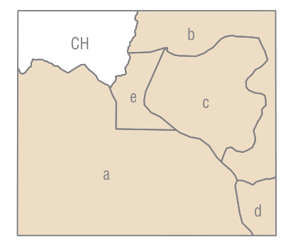
Copyright by ISPRA - Servizio Geologico d'Italia - 2012

Dai tipi dell'Istituto Geografico Militare (Convenzione IGM ISPRA del 22/12/2008).
Carta Ufficiale dello Stato, tutti i diritti di riproduzione e di rielaborazione riservati
(Legge n. 68 del 2.2.1960)

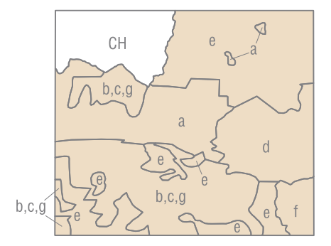
Progetto CARG - Legge 305/89

Direttore Responsabile: C. Campobasso

RESPONSABILE DEL PROGETTO: M. Presbitero[1], A. Piccin[1]
COORDINATORE SCIENTIFICO: P.M. Rossi[2]
DIRETTORE DEL RILEVAMENTO: A. Montrasio[2]
SUDDIVISIONE DEI RILEVAMENTI DELLE UNITÀ NEOGENICO-QUATERNARIE SUPERFICIALI ALLA SCALA 1:10.000
COORDINAMENTO: M. Guglielmin[1]; SUPERVISORE A. Bini[2].
RILEVATORI: M. Guglielmin[1] (a), M. Cariboni[3] (b), L. Arzuffi[3] (c), D. Gazzola[3] (d), D. Rivaroli[3] (e).
1 - Regione Lombardia
2 - CNR- IDPA Milano
3 - Consulenti Regione Lombardia



SUDDIVISIONE DEI RILEVAMENTI DEL BASAMENTO E DELLA SUCCESSIONE PERMO-MESOZOICA ALLA SCALA 1:10.000
RILEVATORI: F. Berra[1] (a), E. Sciesa[1] (b), D. Mazzoccola[1] (c), V. Mair[3] (d), M. Longhin[2] (e), D. Gazzola[2] (f), M. Guglielmin[1] (g).
1 - Regione Lombardia
2 - Consulente Regione Lombardia
3 - Provincia Autonoma di Bolzano



VEA — **VERRUCANO ALPINO**
Arenarie e conglomerati massicci a clasti di vulcaniti, quarzo e subordinato basamento. Prevalenti geometrie lenticolari e laminazioni trattive. Colore rosso; localmente grigio-verde per fenomeni di decolorazione. Piana alluvionale prossimale. Lo spessore non è valutabile per motivi tettonici. Sono riferiti al Verrucano anche affioramenti di peliti che potrebbero essere di età triassica (*Bundsandstein*, Arenarie Variegate p.p.) e limitati affioramenti molto tettonizzati di livelli ricchi di vulcaniti che potrebbero essere riferiti alla Formazione di Ruina. ***PERMIANO SUPERIORE***

FALDA CAMPO
SCAGLIA DELLO ZEBRÙ

COPERTURA SEDIMENTARIA PERMO - MESOZOICA

Carnico

FOR_g — **FORMAZIONE DI VAL FORCOLA**
Gessi: gessi cristallini bianchi, con laminazioni, spesso associati a carniole e dolomie vacuolari giallastre. Piana costiera a forte evaporazione (*sabkha*). ***CARNICO***

BASAMENTO CRISTALLINO PRE - PERMIANO

pre - Permiano

SZT — **ORTOGNEISS**
Ortogneiss occhiadini a grana media-grossa, spesso con vistosi porfiroclasti feldspatici bianchi in una matrice grigia. Formano lenti e bande di spessore metrico-decametrico intercalate alle filladi. L'associazione mineralogica è costituita da feldspato, quarzo, mica bianca e clorite. ***PRE - PERMIANO***

SZF — **FILLADI**
Filladi e filladi quarzifere di color grigio argenteo, talora grigio scuro, con tessitura finemente crenulata. L'associazione mineralogica è costituita da quarzo, mica bianca, clorite, ± albite, ± granato (presente in individui minuti e non ubiquitario), ± carbonato. Il quarzo, in genere piuttosto abbondante, è presente sia diffuso nella roccia che in lenti e cerniere di piega. ***PRE - PERMIANO***

SZC — **CLORITOSCISTI**
Cloritoscisti verdastri a grana fine, scistosi e finemente pieghettati e crenulati. Sono costituiti da dominante clorite, tremolite/actinolite, epidoto, mica bianca fine, feldspato in proporzione variabile, ± carbonato ± quarzo. ***PRE - PERMIANO***

SZM — **MARMI**
Marmi impuri, giallastri, trasposti all'interno delle filladi formando bande centimetrico-metriche di estensione molto ridotta. Oltre a calcite presenti abbondante mica bianca, tremolite ± quarzo ± plagioclasio ± epidoto. ***PRE - PERMIANO***

SZS — **SERPENTINITI**
Scaglie e lenti di serpentiniti che si ritrovano esclusivamente nelle zone di taglio legate alla linea di Madriccio. Al taglio fresco presentano un colore verde scuro, giallastro o rosso di Siena sulle superfici alterate. Hanno grana finissima e sono composte di antigorite ± clorite ± magnetite. Minerali secondari sono la magnesite (breunerite) ed il talco che si ritrovano dispersi ma soprattutto in vene che tagliano la roccia compatta. Il bordo con le filladi incassanti è formato da *fels* di tremolite o di tremolite + talco.
PRE - PERMIANO

UNITÀ TETTONICA DI PEIO

MAGMATISMO DA TARDO A POST - VARISICO

PLUTONE DI SÒNDALO

Permiano inf.

ISG — **GABBRI**
Gabbri anfibolici verde-scuri o grigio-verdastri, grana da plurimillimetrica a centimetrica, composti in prevalenza da orneblenda bruna (talora retrocessa in actinolite) e plagioclasio labradoritico; accessori più comuni: augite, enstatite, biotite, rara olivina, ilmenite. Localmente, a contatto con la roccia incassante, compaiono bande ricche di granati. ***PERMIANO INFERIORE***

ISD — **DIORITI**
Dioriti a grana da molto fine a media, colore da grigio scuro a violaceo, composte da plagioclasio zonato (andesina-labradorite) orneblenda, biotite. Accessori: quarzo, apatite, ilmenite, zircone, pirrotina. Frequenti inclusi di rocce gneissiche riccamente granatifere; spesso contengono *boudin* molto deformati di anfiboliti. ***PERMIANO INFERIORE***

ISQ — **QUARZODIORITI**
Quarzodioriti massicce, localmente lineate, a grana fine o media, che formano corpi minori entro i gabbri e le dioriti, con limiti sfumati. Sono costituite da plagioclasio zonato, orneblenda verde, biotite e quarzo in percentuali variabili. Accessori: titanite, apatite, ilmenite, zircone, pirrotina, talora microclino. Minerali secondari la clorite, l'apatite e l'epidoto. ***PERMIANO INFERIORE***

MAGMATITI ACIDE DELL'ALTA VALTELLINA

ISR — **GRANODIORITI**
Graniti biotitici o a due miche a grana media, da massicci a fortemente laminati nelle zone marginali dei corpi principali. Sono costituiti da quarzo, biotite, muscovite, albite e K-feldspato, quest'ultimo talora in fenocristalli. Passano localmente a leucograniti, più raramente a granodioriti con o senza orneblenda. Si osservano fenomeni migmatitici (es. agmatiti) e di contatto nelle rocce incassanti (Alta Valtellina, tra Cepina e T. Massaniga e presso Tirindrè; i Bei Laghetti). ***PERMIANO INFERIORE***

BASAMENTO CRISTALLINO PRE - PERMIANO

pre - Permiano

OOG, OOG_c — **ORTOGNEISS**
Ortogneiss granitici, localmente granitico-aplitici, da foliati a milonitici, a grana grossa, con porfiroclasti feldspatici bianchi in matrice grigia. L'associazione mineralogica è costituita da microclino e plagioclasio, quarzo, muscovite e biotite, ± epidoto, ± ortite (Vertana, Beltovo, M. del Bersaglio).
Ortogneiss granitici e aplitici, chiari, da listati a occhiadini, in bancate metrico-plurimetriche, composti da K-feldspato, albite, mica chiara (OOG_c: alte valli di Zai e di Razoi, P.ta dello Scudo-P.ta Peder di mezzo).
PRE - PERMIANO

OPO — **METARIOLITI**
Ortogneiss più o meno foliati, in livelli da metrici a decametrici, di colore variabile, biancastro, grigio chiaro o verdastro, con caratteristici porfiroclasti feldspatici fino a qualche millimetro. La composizione mineralogica è costituita da quarzo, plagioclasio, muscovite, K-feldspato, rara biotite; il plagioclasio si presenta in granuli con bordi arrotondati (Porfiroidi *Auct.*). ***PRE - PERMIANO***

OME — **MICASCISTI A CLORITE E SERICITE**
Micascisti filladici e filladi, spesso con alternanze di bande scure e chiare per minore o maggiore presenza di quarzo, fino a costituire alternanze di micascisti, paragneiss e quarziti; frequenti noduli e lenti di quarzo. Sono composti da mica bianca, quarzo, clorite, biotite, plagioclasio, staurolite, granato, raramente cloritoide, e stilpnomelano; accessori rutilo, tormalina, grafite e solfuri. Il granato forma cristalli da pochi mm a oltre mezzo cm. Sono il prodotto di una retrocessione più o meno intensa, talora totalmente distruttiva, dei micascisti a granato e staurolite (OMI), con cloritizzazione talora completa di biotite e granato, sericitizzazione di staurolite e miche e blastesi tardiva di cloritoide.
Facies di contatto: micascisti e paragneiss di colore ruggine, caratterizzati dalla neoformazione di biotite, andalusite ± sillimanite ± cordierite ± spinello verde, granato, cloritoide ± corindone, pirite e clacopirite. Affiorano nell'estremo angolo sud-orientale del foglio, sui costoni orientali del M. Vioz, e fanno parte dell'aureola di contatto della quarzodiorite del Tof di Malè, affiorante nel contiguo foglio Rabbi.
PRE - PERMIANO

OMI — **MICASCISTI A GRANATO E STAUROLITE**
Micascisti e paragneiss, localmente filladici, con granato e staurolite talora macroscopici, associati a intercalazioni quarzoso-feldspatiche. L'associazione mineralogica è costituita da mica bianca, biotite, plagioclasio, quarzo, granato, ± staurolite. La staurolite, frequentemente sostituita da clorite e sericite, spesso si presenta in cristalli prismatici di dimensioni centimetriche allungati sulle superfici di scistosità'. Locali concentrazioni in bande decimetriche di tormaliniti (Valle Rosim di Solda). Le zone di taglio mostrano una parziale retrocessione in facies scisti verdi (clorite). (Valle Rosim di Solda, Valle di Peder).
PRE - PERMIANO

OMP — **PARAGNEISS A BANDE**
Paragneiss a bande a grana da media a fine, più o meno quarzitici; subordinati micascisti a due miche, con muscovite prevalente. L'associazione mineralogica è costituita da quarzo e plagioclasio con subordinate miche, ± granato. Localmente (alta valle Sobretta), impronte di metamorfismo di contatto, con andalusite centimetrica, ± cordierite e strutture agmatitiche.
Facies di contatto: paragneiss e micascisti a grana da fine a grossa, biotitici o a due miche, granatiferi e sillimanitici ± K-feldspato (talora quarzosi); locali fenomeni di anatessi. Gli effetti termometamorfici più vistosi si manifestano con blastesi di sillimanite (fino a due centimetri), granato, cordierite, corindone, ercinite, prismatina, al contatto con le rocce basiche del Plutone di Sondalo. ***PRE - PERMIANO***

OQU — **QUARZITI**
Quarziti grigie massicce e quarzoscisti con veli micaceo-cloritici; formano intercalazioni metrico-decametriche nei micascisti. L'associazione mineralogica comprende, oltre al quarzo, mica bianca, ± biotite, ± clorite e localmente granato e grafite. ***PRE-PERMIANO***

OAF — **ANFIBOLITI**
Anfiboliti e gneiss anfibolici, spesso a bande, in lenti massicce nella parte centrale; sono caratterizzate da una foliazione millimetrica di letti anfibolici scuri e feldspatici chiari. L'associazione mineralogica è caratterizzata da anfibolo, biotite, muscovite, plagioclasio, quarzo ± granato ± epidoto ± clinozoisite ± clorite ± magnetite. ***PRE-PERMIANO***

OPS — **PRASINITI**
Prasiniti a grana fine con tessitura orientata, di colore verdastro, in livelli da metrici a plurimetrici (Val Zebrù, M. Confinale); passano talora a cloritoscisti. Localmente sono presenti sporadici nuclei metagabbrici con struttura *flaser* (crinale occidentale della Val Cedèc). Sono costituite da clorite, actinolite, epidoto e albite ocellare, talora micacee. ***PRE-PERMIANO***

OMA — **MARMI**
Marmi puri, bianchi o rosati, sia saccaroidi che a grana fine; marmi grigio scuri con mineralizzazioni a ossidi di ferro; marmi giallastri vacuolari; marmi impuri a bande grigie. Spesso sono intensamente deformati, con evidenti pieghe isoclinali a scala da centimetrica a decametrica. ***PRE-PERMIANO***

UNITÀ TETTONICA DI LASA

BASAMENTO CRISTALLINO PRE - PERMIANO

Permiano?

LOM — **METAGRANITI**
Metagraniti a due miche a grana da media a grossa, più o meno laminati fino a milonitici, localmente con nuclei massicci. L'associazione mineralogica comprende quarzo, microclino, plagioclasio molto saussuritizzato, biotite, muscovite; granato e zircone come accessori; clorite, sericite ed epidoto tra i secondari (Gomagoi). ***PERMIANO?***

ONO — **ORTOGNEISS**
Ortogneiss granitici a grana grossa, da *flaser* a occhiadini, con porfiroclasti feldspatici biancastri (albite e microclino) di dimensioni fino a centimetriche, in matrice grigia costituita da quarzo, albite, mica bianca e biotite. ***PRE-PERMIANO***

OPL, OPL_a, OPL_b — **MICASCISTI E PARAGNEISS A BANDE**
Micascisti e paragneiss a bande (OPL), con livelli più scistosi, micaceo-cloritici (OPL_a), e livelli più massicci, grana minuta e colore grigio, quarzoso-feldspatici (OPL_b). Localmente (Grugno di Porco) prevalgono i micascisti, per lo più muscovitici. L'associazione mineralogica è costituita da quarzo, muscovite, biotite, plagioclasio ± granato ± staurolite ± cloritoide ± anfibolo ± clorite ± tormalina ± ilmenite ± titanite; biotite e granati sono spesso cloritizzati. ***PRE-PERMIANO***

pre - Permiano

OLQ — **QUARZITI**
Quarziti di colore grigio, da massicce a milonitiche, in lenti di spessore metrico-plurimetrico intercalate nei paragneiss; esistono sfumature verso paragneiss molto ricchi di quarzo. L'associazione mineralogica è costituita da quarzo con letti di mica bianca ± biotite ± clorite. ***PRE-PERMIANO***

OAL — **ANFIBOLITI**
Anfiboliti da massicce a fortemente foliate, con alternanze millimetriche di letti verde scuro, ricchi in anfibolo, e livelli chiari, più ricchi di plagioclasio e quarzo. L'associazione mineralogica è costituita da anfibolo, biotite, plagioclasio, quarzo ± granato ± epidoto ± clinozoisite; diffusa la presenza di calcopirite e pirite. ***PRE-PERMIANO***

OML — **MARMI**
Marmi puri, prevalentemente bianchi, a grana fine e tessitura massiccia; formano intercalazioni metriche con intensi piegamenti isoclinali, marcati da bande grigie, nere e nocciola. La composizione mineralogica comprende calcite, quarzo, mica bianca; minori quantità di biotite, ± anfibolo ± clorite ± grafite, siderite, dispersi o concentrati in bande sottili. ***PRE-PERMIANO***

TZL — **MILONITI INDIFFERENZIATE**
Miloniti nere, a grana estremamente minuta, con rari frammenti di cristalli di quarzo, lungo la Linea Zumpanel - Lasa (settore nord-orientale del foglio). Spessore da metrico a plurimetrico.
CRETACICO? - TERZIARIO?

FACIES DEI DEPOSITI QUATERNARI

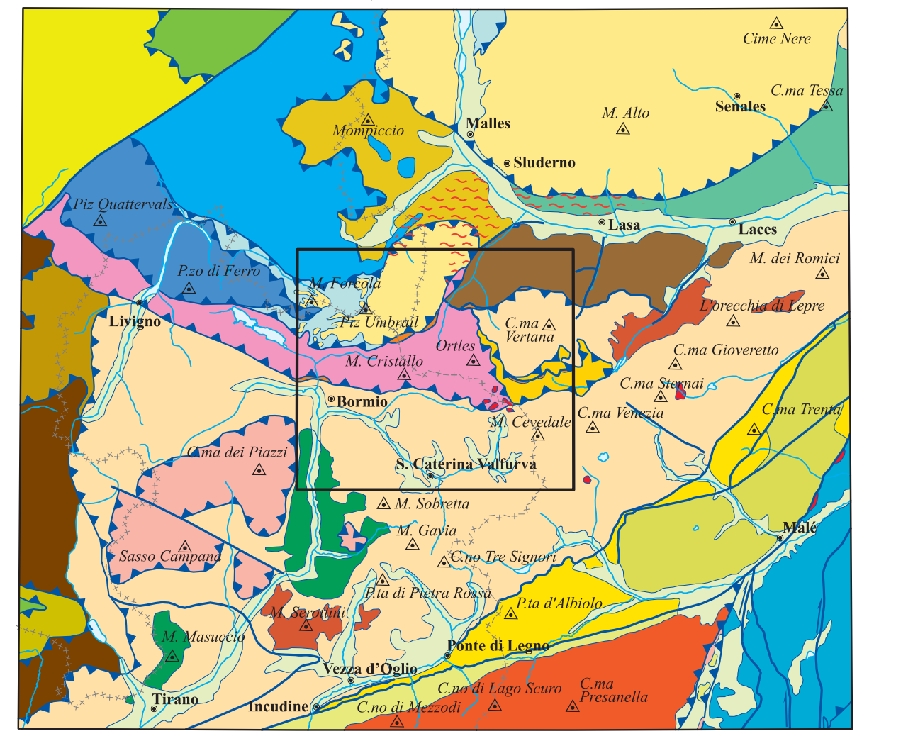
a	Deposito di versante	b_5	Deposito di contatto glaciale
a_3	Detrito di falda	b_4	Deposito di *debris flow*
a_1	Deposito di frana	i	Deposito di origine mista
a_1	Deposito di frana a grossi blocchi	c_1	Till indifferenziato
b_7	Prodotto eluviale (alterite)	c_4	Till di alloggiamento
b_7	Deposito colluviale	c_5	Till di ablazione
bG	Deposito alluvionale prevalentemente ghiaioso	e	Deposito lacustre palustre
bL	Deposito alluvionale prevalentemente limoso	e_3	Deposito palustre
bS	Deposito alluvionale prevelentemente sabbioso	h	Deposito antropico

Stratificazione
Stratificazione rovesciata
Superficie di clivaggio (I, II, III fase)
Asse di piega (II fase)
Asse di piega (III fase)
Contatto stratigrafico certo e sepolto
Faglia certa, incerta o sepolta
Contatto con area non rilevabile
Faglia diretta certa, incerta o sepolta
Faglia con prevalente componente trascorrente (sinistra)
Sovrascorrimento principale certo, incerto o sepolto
Traccia di superficie assiale antiforme certa, incerta o sepolta
Traccia di superficie assiale sinforme certa, incerta o sepolta
Zona di taglio duttile o milonitica

Zona interessata da metamorfismo di contatto
Orlo di scarpata di frana
Trincea di deformazione gravitativa profonda di versante
Orlo di terrazzo
Cordone morenico frontale o laterale
Argine detritico di nevaio
Rock glacier
Deformazione gravitativa profonda di versante
Masso erratico
Miniera inattiva
Cava inattiva
Sorgente
Traccia di sezione geologica

SCHEMA DI INQUADRAMENTO REGIONALE

scala 1:700.000



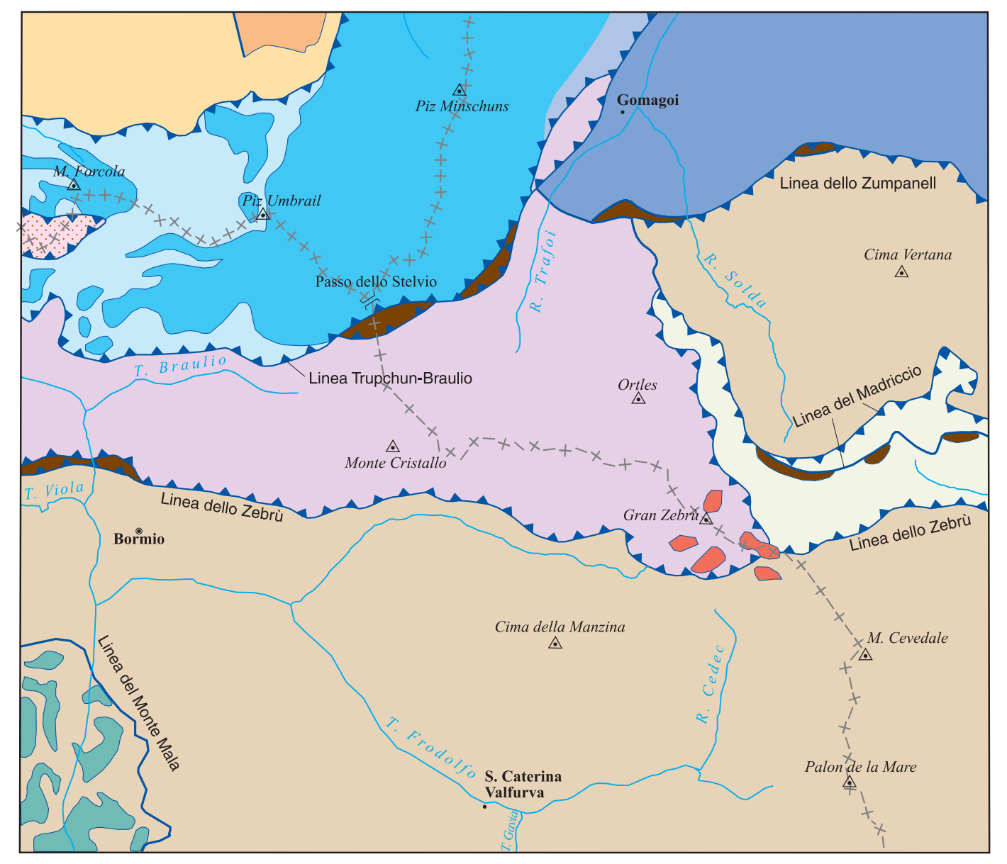
MAGMATISMO TARDO ALPINO
Batolite dell' Adamello
Apofisi tonalitiche e quarzodioriti-che terziarie e *lamellae* tettoniche
ALPI MERIDIONALI
Coperture permo-cenozoiche
Basamento
Granitoidi permiani
AUSTROALPINO SUPERIORE
Falda Silvretta
Falda Ötztal e zona a scaglie Umbrail-Chavalatsch
Sedimentario
Cristallino
Complesso di Monteneve
Unità di Tessa
Falda Grosina

Falda del Tonale
Unità d'Ultimo
Unità del Tonale
AUSTROALPINO MEDIO
Falda Quattervals
Falda Ortles
Falda Campo
Scaglia dello Zebrù
Unità di Peio
Granitoidi / Gabbri permiani
Unità di Lasa
Complesso Sesvenna-S-charl
Sedimentario S-charl
Cristallino Sesvenna
Scaglie di coperture permo-Triassiche lungo le linee tettoniche

AUSTROALPINO INFERIORE
Falda Languard
Falda Err-Bernina
Falde Margna e Sella
PENNIDICO
Unità Malenco e Finestra dell'Engadina
Miloniti
Depositi Quaternari
Limite geologico
Faglia
Sovrascorrimento certo
Faglia trascorrente sinistra
Confine di stato
Confine di regione

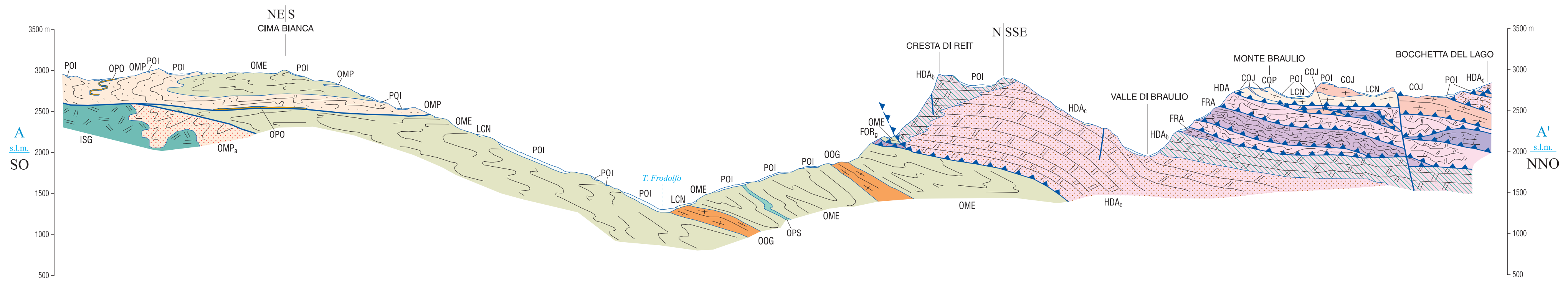
SCHEMA STRUTTURALE

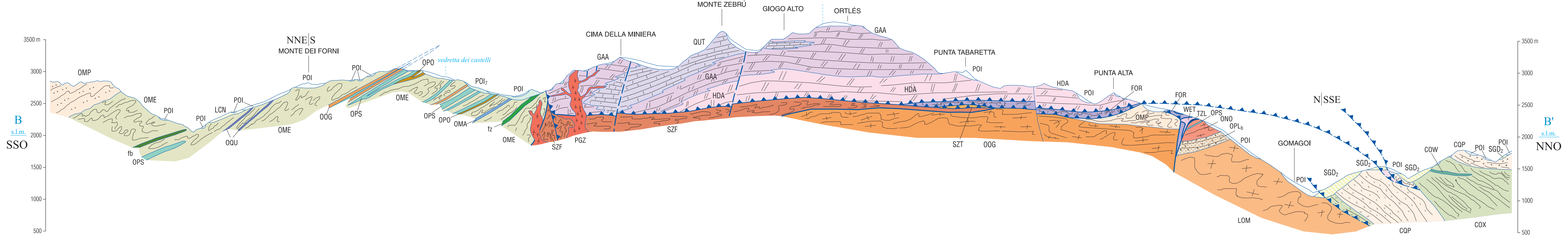
scala 1:200.000



MAGMATISMO TARDO ALPINO
Plutone del Gran Zebrù
AUSTROALPINO SUPERIORE
Zona a scaglie Umbrail-Chavalatsch
Sedimentario Umbrail
Cristallino Chavalatsch
Miloniti della Val Venosta
AUSTROALPINO MEDIO
Falda Quattervals
Falda Ortles
Falda Campo
Scaglia dello Zebrù
Unità tettonica di Peio
Corpi intrusivi tardo-post varisici
Unità tettonica di Lasa

Scaglie di coperture Permo-Triassiche lungo le linee tettoniche
Limite geologico
Faglia
Sovrascorrimento
Confine di stato
Confine di regione
Complesso tettonico Sesvenna-S-charl
Sedimentario S-charl
Cristallino Sesvenna





Foglio con Nota Illustrativa

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