

# INDICE - INDEX

ABSTRACT.....	pag. 5
<b>I - INTRODUZIONE.....</b>	<b>8</b>
<b>II - CARATTERI GEOGRAFICI E GEOMORFOLOGICI.....</b>	<b>12</b>
<b>III - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STUDI PRECEDENTI.....</b>	<b>23</b>
1. - QUADRO GENERALE.....	23
2. - STUDI PRECEDENTI.....	26
2.1. - ESPLORAZIONE E CARTOGRAFIA GEOLOGICA DELLE ALPI PIEMONTESE.....	26
2.2. - DALLE CONCEZIONI FISSISTE ALLA TEORIA DELLE FALDE.....	30
2.3. - ARGAND E LE FALDE DELLA ZONA PENNIDICA.....	36
2.4. - LE CORRELAZIONI DI STAUB E LE PRIME CRITICHE ALLE PIEGHE-FALDE.....	48
2.5. - TETTONICA DELLE PLACCHE NELLE ALPI OCCIDENTALI.....	54
2.6. - MODERNE RICERCHE NELLE ALPI PENNINE.....	55
3. - LA CATENA ALPINA A VERGENZA EUROPEA.....	59
3.1. - AUSTRALPINO.....	61
3.1.1. - <i>Lembi superiori (non eclogitici)</i> .....	64
3.1.2. - <i>Lembi inferiori (eclogitici)</i> .....	74
3.2. - ZONA PIEMONTESE.....	76
3.2.1. - <i>Zona del Combin (Auct.) e unità non eclogitiche</i> .....	78
3.2.2. - <i>Unità inferiori eclogitiche (Zona di Zermatt-Saas Auct.)</i> .....	80
3.2.3. - <i>Geochimica, attività idrotermale e mineralizzazioni</i> .....	83
3.2.4. - <i>Metamorfismo</i> .....	84
3.3. - RICOPRIMENTO DEL GRAN SAN BERNARDO.....	84
<b>IV - STRATIGRAFIA.....</b>	<b>88</b>
1. - AUSTRALPINO.....	89
1.1. - LEMBI AUSTRALPINI SUPERIORI-NON ECOLOGITICI: DENT BLANCHE S.S., MONT MARY-CERVINO, PILLONET.....	90
1.1.1. - <i>Unità mesozoiche di copertura e rocce associate</i> .....	94
- <i>Calcescisti e marmi (RKJ)</i> .....	96
- <i>Marmi di Roisan (ROI)</i> .....	96
- <i>Filloniti e miloniti alpine (DBK)</i> .....	98
- <i>Marmi e quarziti mineralizzate di Cignana (MQC)</i> .....	100
1.1.2. - <i>Unità di basamento superiori</i> .....	101
- <i>Paragneiss di alto grado (MYS)</i> .....	103
- <i>Anfiboliti e granuliti basiche (MYS<sub>c</sub>)</i> .....	104
- <i>Marmi antichi (MYS<sub>a</sub>)</i> .....	104
- <i>Miloniti prealpine del Mont Mary (MYS<sub>e</sub>)</i> .....	105
- <i>Paragneiss a biotite-granato-sillimanite (MYS<sub>h</sub>)</i> .....	106
- <i>Granuliti felsiche (MYS<sub>i</sub>)</i> .....	106
- <i>Gneiss kinzigitici fortemente retrocessi (MYS<sub>l</sub>)</i> .....	106
1.1.3. - <i>Unità di basamento inferiori</i> .....	107
- <i>Metagranitoidi (Serie di Arolla Auct.)</i> .....	107
- <i>Gneiss granitoidi indifferenziati (DBA)</i> .....	107
- <i>Gneiss occhiadini (DBA<sub>a</sub>)</i> .....	109
- <i>Gneiss milonitici in facies scisti verdi (DBA<sub>b</sub>)</i> .....	109
- <i>Gneiss minuti (DBA<sub>c</sub>)</i> .....	110
- <i>Tettoniti alpine della Valle di St. Barthélemy (DBA<sub>a</sub>)</i> .....	111
- <i>Metagranitoidi (DBB)</i> .....	112
- <i>Metagranitoidi ad inclusi femici (DBB<sub>a</sub>)</i> .....	112
- <i>Metagranodioriti della Punta d'Otemma (DBO)</i> .....	113
- <i>Metaquarzodioriti dei Bouquetins (DBQ)</i> .....	113
- <i>Filoni acidi (fa)</i> .....	114
- <i>Filoni basici (fb)</i> .....	114
- <i>Metagabbri e ultramafiti cumulitiche</i> .....	116

- <i>Metagabbri</i> ( <b>DBG</b> ).....	117
- <i>Metadioriti e metagabbri anfibolici</i> ( <b>DBG<sub>a</sub></b> ).....	121
- <i>Ultramafiti cumulitiche</i> ( <b>DBG<sub>b</sub></b> ).....	122
- <i>Miloniti gabbriche</i> ( <b>DBG<sub>c</sub></b> ).....	123
- <i>Filoni leucocratici</i> ( <b>fc</b> ).....	124
- <i>Basamento cristallino polimetamorfo</i> .....	125
- <i>Complesso polimetamorfo indifferenziato</i> ( <b>MMY</b> ).....	125
- <i>Parascisti a bande</i> ( <b>MMY<sub>c</sub></b> ).....	125
- <i>Anfiboliti a plagioclasio della Comba di Arpisson</i> ( <b>MMY<sub>e</sub></b> ).....	125
- <i>Scisti rosso-bruni</i> ( <b>MMY<sub>h</sub></b> ).....	126
- <i>Marmi antichi del Pillonet</i> ( <b>MMY<sub>i</sub></b> ).....	126
- <i>Anfiboliti del Pillonet</i> ( <b>DBY</b> ).....	127
- <i>Complesso pregranitico del M. Morion</i> ( <b>DBP</b> ).....	127
- <i>Anfiboliti</i> ( <b>DBP<sub>a</sub></b> ).....	128
1.2. - <b>LEMPI AUSTROALPINI INFERIORI ECLOGITICI; ETIROL-LEVAZ E SCAGLIA DI CREBUCHETTE</b> .....	128
- <i>Micascisti di Etirol-Levaz</i> ( <b>ETL</b> ).....	129
- <i>Scisti leucocratici ad inclusi</i> ( <b>ETL<sub>a</sub></b> ).....	129
- <i>Metabasiti di Etirol-Levaz</i> ( <b>ETL<sub>b</sub></b> ).....	130
- <i>Metagabbri eclogitici con relitti granulitici prealpini</i> ( <b>ETL<sub>c</sub></b> ).....	130
2. - <b>ZONA PIEMONTESE DEI CALCESCISTI CON PIETRE VERDI</b> .....	131
2.1. - <b>UNITÀ SUPERIORI - ZONA DEL COMBIN AUCT.</b> .....	132
2.1.1. - <b>Unità ofiolitiche</b> .....	132
- <i>Calcescisti s.l.</i> ( <b>ZCO</b> ).....	132
- <i>Calcescisti con intercalazioni di prasiniti</i> ( <b>ZCO<sub>a</sub></b> ).....	133
- <i>Scisti quarzoso-micacei, quarziti e quarziti mineralizzate</i> ( <b>ZCO<sub>b</sub></b> ).....	133
- <i>Prasiniti</i> ( <b>ZCP</b> ).....	136
- <i>Prasiniti con intercalazioni di calcescisti</i> ( <b>ZCP<sub>b</sub></b> ).....	136
- <i>Metagabbri</i> ( <b>ZCG</b> ).....	136
- <i>Serpentiniti</i> ( <b>ZCS</b> ).....	137
- <i>Brecce serpentinitiche del Monte Meabè</i> ( <b>ZCS<sub>b</sub></b> ).....	138
2.1.2. - <b>Unità non ofiolitiche</b> .....	138
- <i>Unità di Pleureur</i> ( <b>PEU</b> ).....	138
- <i>Unità di Mauvoisin</i> ( <b>MUV</b> ).....	138
- <i>Unità Pancherot-Cime Bianche</i> .....	138
- <i>Metasedimenti carbonatici e silicoclastici indifferenziati</i> ( <b>PCB</b> ).....	139
- <i>Successioni carbonatiche</i> ( <b>PCB<sub>b</sub></b> ).....	139
- <i>Quarziti lastroidi</i> ( <b>PCB<sub>c</sub></b> ).....	141
- <i>Scisti quarzosi</i> ( <b>PCB<sub>d</sub></b> ).....	141
- <i>Unità di Madzeria e Lembi triassici minori</i> .....	143
- <i>Marmi e dolomie</i> ( <b>MZD</b> ).....	143
2.2. - <b>UNITÀ OFIOLITICA INFERIORE-ZONA DI ZERMATT-SAAS</b> .....	143
- <i>Calcescisti s.l. indifferenziati</i> ( <b>ZZS</b> ).....	144
- <i>Metasedimenti con intercalazioni di metabasiti</i> ( <b>ZZS<sub>a</sub></b> ).....	145
- <i>Quarziti e metasedimenti terrigeni</i> ( <b>ZZB<sub>b</sub></b> ).....	145
- <i>Metasedimenti a coesite ed eclogiti del lago di Cignana</i> ( <b>ZZS<sub>h</sub></b> ).....	146
- <i>Quarziti manganesefere</i> ( <b>ZZS<sub>f</sub></b> ).....	146
- <i>Anfiboliti albitiche a relitti eclogitici</i> ( <b>ZSA</b> ).....	148
- <i>Eclogiti</i> ( <b>ZSA<sub>b</sub></b> ).....	149
- <i>Glaucofaniti</i> ( <b>ZSA<sub>c</sub></b> ).....	151
- <i>Gabbri metamorfici</i> ( <b>ZSG</b> ).....	152
- <i>Gabbri eclogitici</i> ( <b>ZSG<sub>a</sub></b> ).....	152
- <i>Serpentiniti</i> ( <b>ZSS</b> ).....	153
- <i>Rodingiti</i> ( <b>fr</b> ).....	154
3. - <b>SISTEMA MEDIO-PENNIDICO DEL GRAN SAN BERNARDO</b> .....	156
3.1. - <b>FALDA DEL MONT FORT</b> .....	156
- <i>Unità del Mètailler</i> ( <b>MTL</b> ).....	157
- <i>Metabasiti del Mètailler</i> ( <b>MTL<sub>a</sub></b> ).....	159
- <i>Unità del Mont Fallère</i> ( <b>FLR</b> ).....	159

4. - ROCCE DI ORIGINE TETTONICA E IDROTERMALE.....	» 160
- Cataclasiti, brecce di faglia e pseudotachiliti (ca).....	» 160
- Corniole (cc).....	» 160
5. - DEPOSITI CONTINENTALI NEOGENICO-QUATERNARI.....	» 160
5.1. - UNITÀ DEI BACINI DELLA DORA BALTEA E DEL RODANO.....	» 161
5.1.1. - Sintema di Ivrea (IVR) (Pleistocene sup. - Olocene inf.).....	» 161
- Subsintema di Nissod (IVR <sub>1</sub> ).....	» 162
- Subsintema di Colle San Carlo (IVR <sub>2</sub> ).....	» 162
- Subsintema di Excenex (IVR <sub>3</sub> ).....	» 163
- Subsintema di Pileo (IVR <sub>4</sub> ).....	» 164
5.1.2. - Sintema del Miage (MGE) (Unità Postglaciale, Olocene).....	» 166
- Subsintema del Château Blanc (MGE <sub>1</sub> ) (parte completamente formata dell'Unità Postglaciale).....	» 166
- Subsintema di Les Iles (MGE <sub>2</sub> ) (parte in formazione dell'Unità postglaciale).....	» 168
5.2. - UNITÀ UBIQUITARIE.....	» 168
- Depositi detritici di falda e di conoide (UID <sub>a</sub> ).....	» 168
- Depositi detritici a grandi massi (UID <sub>a</sub> ).....	» 168
- Depositi detritici di falda e di conoide di genesi mista (UID <sub>i</sub> ).....	» 169
- Depositi di debris flow (UID <sub>b4</sub> ).....	» 169
- Accumuli di frana (UID <sub>a1</sub> ).....	» 169
- Prodotti detritico-colluviali indifferenziati (coltre detritico-colluviale) (UID <sub>b2</sub> ).....	» 172
- Depositi palustri (UID <sub>e3</sub> ).....	» 172
- Depositi antropici (h).....	» 172
<b>V - METAMORFISMO.....</b>	<b>» 173</b>
1. - METAMORFISMO PREALPINO.....	» 173
2. - EVENTI PERMO-MESOZOICI.....	» 177
3. - METAMORFISMO ALPINO.....	» 178
3.1. - METAMORFISMO DI SUBDUZIONE.....	» 178
3.1.1. - Upeer Austroalpine outliers.....	» 178
3.1.2. - Lower Austroalpine outliers.....	» 178
3.1.3. - Zona Piemontese.....	» 180
3.1.4. - Monte Rosa e Gran San Bernardo.....	» 184
3.1.5. - Pennidico esterno.....	» 184
3.2. - METAMORFISMO BARROVIANO.....	» 185
3.3. - ATTIVITÀ IDROTERMALE OLIGOCENICA.....	» 185
<b>VI - TETTONICA E GEODINAMICA.....</b>	<b>» 186</b>
1. - STRUTTURA DELLA REGIONE.....	» 186
1.1. - SCHEMI TETTONICI.....	» 186
1.1.1. - Inquadramento regionale.....	» 186
1.1.2. - Schema tettonico del foglio.....	» 188
1.2. - SEZIONI GEOLOGICHE.....	» 188
2. - EVOLUZIONE STRUTTURALE.....	» 196
2.1. - DEFORMAZIONI DUTTILI.....	» 197
2.1.1. - Deformazioni prealpine.....	» 197
2.1.2. - Deformazioni permo-mesozoiche.....	» 200
2.1.3. - Deformazioni alpine.....	» 200
2.2. - DEFORMAZIONI FRAGILI.....	» 203
2.2.1. - Fasi deformative e linee tettoniche.....	» 205
2.2.2. - Il sistema Aosta-Ranzola.....	» 206
2.2.3. - Il Sistema di Trois-Villes.....	» 206
2.2.4. - Faglie del Buthier e di Prax de Dieu-Vofrede.....	» 206
2.2.5. - Altre faglie.....	» 208
3. - SISMICITÀ E TETTONICA ATTIVA.....	» 208
4. - LA GENESI DELLE ALPI.....	» 211
4.1. - EVOLUZIONE PREVARISICA E VARISICA.....	» 213
4.2. - EVOLUZIONE PERMO-MESOZOICA.....	» 214
4.3. - CONFIGURAZIONE DELLA TETIDE ALPINA-OCCIDENTALE.....	» 216
4.4. - OROGENESI ALPINA.....	» 218

<b>VII - AMBIENTE E GEORISORSE</b> .....	» 221
1. - DISSESTI.....	» 222
1.1. - IL CATASTO DEI DISSESTI.....	» 222
1.2. - EVENTI ALLUVIONALI.....	» 222
1.3. - FRANE.....	» 226
1.4. - ALCUNE FRANE STORICHE.....	» 226
1.4.1. - <i>La frana della Becca de Luseney</i> .....	» 226
1.4.2. - <i>La frana alla cheminée del Cervino nell'estate 2003</i> .....	» 227
2. - DEFORMAZIONI GRAVITATIVE E GRANDI FRANE.....	» 228
3. - RISORSE MINERARIE E ATTIVITÀ ESTRATTIVA.....	» 235
3.1. - MINERALIZZAZIONI DI CALCOPIRITE E PIRROTTINA NELLA SERIE DI VALPELLINE.....	» 235
3.1.1. - <i>La miniera di la Servaz presso Bionaz</i> .....	» 235
3.1.2. - <i>Filoni idrotermali di quarzo a pirrottina</i> .....	» 236
3.2. - MINIERE E MINERALIZZAZIONI DI PIRITE-CUPRIFERA NELLA ZONA PIEMONTESE.....	» 236
3.2.1. - <i>Petite Monde</i> .....	» 236
3.2.2. - <i>Vorpilles</i> .....	» 237
3.2.3. - <i>Conca di By</i> .....	» 238
3.3. - CAVE.....	» 238
4. - SORGENTI.....	» 238
5. - IMPIANTI IDROELETTRICI.....	» 239
5.1. - PLACE MOULIN.....	» 239
5.2. - LAGO GOILLET.....	» 240
5.3. - LAGO DI CIGNANA.....	» 240
5.4. - MAUVOISIN.....	» 241
<b>VIII - BANCA DATI GEOLOGICA</b> .....	» 241
<i>Ringraziamenti</i> .....	» 242
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	» 242
<b>APPENDICE/ APPENDIX</b> .....	» 259
- LEGEND OF GEOLOGICAL MAP.....	» 261

In tasca di copertina

Foglio 070 Monte Cervino della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000

**Responsabile del Progetto CARG per il Servizio Geologico d'Italia - ISPRA: F. Galluzzo**  
**Responsabili del Progetto CARG per la Regione Autonoma Valle d'Aosta: F. Bonetto** (fino al 2012) e **S. Ratto** (dal 2012)

PER IL SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA - ISPRA

*Revisione scientifica*

**E. Chiarini, L. Martarelli, R.M. Pichezzi**

*Coordinamento cartografico*

**D. Tacchia (coord.), V. Pannuti** (†)

*Revisione informatizzazione dei dati geologici*

**L. Battaglini, R. Carta, A. Fiorentino (ASC)**

PER LA REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

*Informatizzazione dei dati geologici*

**B. Monopoli - Land Technology & Services (TV)**

*Allestimento cartografico*

**B. Monopoli - Land Technology & Services (TV)**

Gestione tecnico - amministrativa del Progetto CARG

**M.T. Lettieri** - Servizio Geologico d'Italia - ISPRA

**F. Bonetto** (fino al 2012) e **S. Ratto** (dal 2012) - Regione Autonoma Valle d'Aosta

*Si ringraziano i componenti dei Comitati Geologici per il loro contributo scientifico*