

GEOSITES IN THE ALPINE LANDSCAPE OF PROVINCE OF TURIN

PAG. 10

GEOLOGICAL SITES OF INTEREST

In this table there is a list and brief description of the geological points of interest presented in the book of cards.

The number indicates the order of presentation; the colour represents the prevalent process that brought about the geological formation.

ITINERARY FOR THE VAL SANGONETTO

- 1 ROCCA DEL GIAS**
Curious block in a seismically active area
- 2 MORAINIC AMPHITHEATRE OF PALE'**
An interesting glacial formation of frontal moraine left by the glacier
- 3 ROCCA DEL MONTONE (MONTONE BOULDER)**
A unique bastion with an exemplary deformation style
- 4 COLLE DEL VENTO (WINDY HILL)**
Interesting evidence of the "head capture" phenomenon

GEOLOGICAL SITES OF INTEREST NOT INCLUDED IN ITINERARIES

- 5 ERRATIC BOULDER OF CASTELLAZZO**
Large block closed within ruins of a medieval castle
- 6 MOUTONNE' ROCKS OF BORGONE**
Fine example of slopes tied by the erosive action of the glacier and mining activities
- 7 GRAN GORGIA – GREAT GORGE**
Magnificent fluvial-glacial formation preserved among the morainic rings of Rivoli
- 8 LANDSLIDE BREAK CAVITIES (SCARS) AT THE COLLE DELLE FINESTRE**
Fine example of landslide break cavities
- 9 PILLOW LAVA OF THE COLLETTO VERDE**
A cross-section of the ocean bottom in the high mountains
- 10 FOLD OF THE MEITRE QUARRY**
Waves of rock and resources for man
- 11 ROCK GLACIER OF THE "MULATTIERA" (MULE TRACK)**
Splendid "rock glacier" and other forms of the periglacial world
- 12 MARBLES OF ROCCA BIANCA (WHITE ROCK)**
Between lithological peculiarities and an export exploitation by man

PAG. 11

ITINERARY FOR VILLARBASSE

- 13 GLACIAL SPILLWAY CHANNEL OF PRATO PEROSINO**
Magnificent fluvio-glacial formation conserved among the morainic rings of Rivoli
- 14 ERRATIC BOULDERS OF PERA MAJANA**
Enormous rocky blocks testify the activity of the ancient Segusino glacier
- 15 TRUC DI MONSAGNASCO**
Ancient frontal moraine with prehistoric etchings

ITINERARY FOR THE UPPER VAL PELLICE

- 16 CONCA DEL PRA**
Impressive basin linked to the presence of an ancient lake
- 17 GLACIAL GARDEN OF THE GRANERO**
Itinerary into the high mountains to discover traces left by the glacier
- 18 THE SLOPES OF THE GRANERO**
Active formations and relics of glacial and cryogenic-nival origins

For the itineraries of the Sangonetto Valley, Villarbasse and the High Pellice Valley at the end of this volume there are three tables: **Table 1, Table 2, Table 3.**

PAG. 12

LIST OF GEOLOGICAL POINTS OF INTEREST AND ITINERARIES

- 1÷4 ITINERARY FOR THE VAL SANGONETTO
Rocca del Gias, Morainic Amphitheatre of Palè, Rocca del Montone, Colle del Vento
- 5 ERRATIC BOULDER OF CASTELLAZZO
- 6 ROCCE MONTONATE (MOUTONNE' ROCKS) OF BORGONE
- 7 GRAN GORGIA (GREAT GORGE)
- 8 LANDSLIDE SCARS
COLLE DELLE FINESTRE
- 9 PILLOW LAVA OF THE COLLETTO VERDE
- 10 FOLDS IN THE MEITRE QUARRY
- 11 ROCK GLACIER OF THE MULATTIERA (MULE TRACK)
- 12 MARMI DI ROCCA BIANCA (MARBLES OF WHITE ROCK)
- 13÷15 ITINERARY FOR VILLARBASSE
Glacial spillway of Prato Perosino, Erratic boulders of Pera Majana, Truc di Monsagnasco.
- 16÷18 ITINERARY FOR THE UPPER VAL PELLICE
Basin of the Pra, Glacial garden of the Granero, Slopes of the Granero

PAG. 13

ROUTE FOR THE VAL SANGONETTO ROCCA DEL GIAS

The **Rocca del Gias** (Boulder of the Gias) is a curious block of eyed gneiss found about 0.5 m from the rock wall that, like a cap forgotten by a gigantic stone elf, marks the end of the trail. Legend has it that the boulder, transported by the Biblical personage of Samson, guards an enormous treasure. From the path the rock appears in all its majesty in the shape of a large trapezoid about 3 metres high and about 2 metres wide at the base. Its peculiar structural and morphological position in the context of a seismically active area, together with its horizontal position with respect to the rest of the rocky slope, leads experts to believe that its current position is due to seismic events.

The analogy with the rotation of the stone column in relation to the

base, represented in a photograph of the seismic even of Irpinia (November 23, 1980), offers an image of the mechanism that could have generated the Rocca del Gias.

PAG. 14

SEISMIC ACTIVITY

All of the Val Sangone is within the most important seismic area of the western Alps, defined as the “seismic area of the Pinerolo area” due to the fact that the major earthquakes that have been historically documented in Piedmont and the most frequent seismic events to be recorded instrumentally are concentrated in the foothills of Pinerolo and the surrounding valleys.

The figure indicates the epicentres and the areas affected by the seismic activity (according to the grades of the scale of macroseismic intensity) of two important earthquakes in the Pinerolo area (April 2, 1808 and January 5, 1980). The epicentre of the first event is indicated by a red star and by a line indicating areas with the same seismic sensitivity (Isosist) with a continuous line that marks fields with a gradual change in chromatic intensity. The epicentre of the more recent event, located just south of Giaveno, is represented by a green star; the isosists are dotted lines; those of a higher degree (sixth on the scale of intensity) reach the Val Sangone as well as the area of Avigliana.

(redrawn by Collo & Giardino, 1997)

PAG. 15

OBSERVATION POINTS

Having reached the Rocca del Gias it is possible to admire its curious form close up, but if we position ourselves in the right spots, we can also see and touch the geological-geomorphological elements that moulded this rock and that have determined its evolution up to this very day.

This Observation Point located to the right of the wall if we are facing it, allows us to closely observe a series of styles of deformation of the rock (fractures, faults, and schistosity), geological-structural elements that testify the long evolutionary history of the Rocca del Gias.

In this point, the element that immediately catches our attention is the block as a whole, its sharp edges, its position in relation to the main wall. Another aspect also catches our eye: there is a rounded concave form that gives this block of gneiss a sinuous sort of appearance. This is the rest of a “marmitta” or potholes, a result of the erosion process that occurs during the glaciers retreat, rounding off the block and part of the underlying wall. The form and the present position of the potholes clearly indicate that the rotation of the boulder occurred after the phase of erosion that sculpted it.

PAG. 16

OBSERVATION POINTS

A different approach to the geometry of the boulder can be taken

by climbing the trail just slightly upstream from the boulder itself. Here we can observe signs of glacial abrasion, like stripes and polishing produced by the glacier during its expansion phase, and the potholes from another angle. There is also a series of “coppelle”, characteristic bowls cut by men into the rock and to which a number of meanings have been attributed (religious, sacrificial, symbolic).

The enjoyment of this geological attraction from this Observation Point requires caution however, as the very rocks that have been smoothed out by the glacier can be very dangerous, especially if they are damp or wet.

Considering the drop, we recommend extreme caution in observing the boulder from this Observation Point.

PAG. 17

EVOLUTION OF THE ROCK WALL

Both the Gias boulder and the rock wall present a series of modelling formations related to the erosion process and/or a geological-structural type of discontinuity which occurred before the rotation of the boulder.

If we examine the geological structure and the modelling forms closely, as well as their visible geometric relationship on the face of the boulder and on the rock wall, it is possible to reconstruct the chronological evolution of the present configuration of the Rocca del Gias.

Geological-Structural Elements: schistosity of the gneiss (a), typical subdivision of the granular metamorphic rock under conditions of high pressure and/or temperature; faults (b), characteristic fractures in the rocky boulder along which the relative blocks of rock shift noticeably; fault mirrors (c), rocky surfaces that correspond to the plane in which the two blocks separated by the fault shift: these are particularly smooth.

Glacial Forms: moutonné rocks (d) typical of the areas subjected to glacial abrasion, visible on the entire rocky wall as well as on the SW side of the Masso Del Gias. These are produced by the potent erosive action of the glacier and assume a form that is moulded according to the direction of the glacier's movement, rounded above and along the upstream side, rough and jagged on the downstream side. Signs of glacial abrasion can also be stripes and channels or grooves if the material being dragged along the bottom is large or resistant, or smooth or polished surfaces if the material is fine.

Water-related forms: potholes (e), typical forms of concentrated erosion caused by water under pressure due to the effect of mechanical processes from continuous impact or scraping of the debris that the water itself transports. Generally these processes occur under subglacial conditions. In this specific case it would appear more likely that the existence of these forms of physical crumbling of the rock is due to the water that was running between the side of the glacier and the rock wall.

PAG. 18

MISCELLANEOUS - REMARKS

Bibliographic references

Oddities

The Legend of Samson's Boulder

"... Following the mule track that leads from the hamlet of Sisi to Pian Goray, you pass by a large, strange-looking boulder: observing the surface of this boulder carefully from above the road, you can make out some long grooves that seem to have been cut by a rope. It is said that Samson, the Biblical strongman, transported this enormous boulder by strapping it onto his back with thick cables made of iron. The traces of this tremendous feat are still visible; a sort of indentation in the rock where it rested on Samson's back, another smaller one where it rested on his head, and the marks left by the cables that were so taut that they cut through the rock. Perhaps Samson knew that the *Çlu Roc du Giasè* holds an enormous treasure inside it, as if it were a big safe; and this is the very reason he wanted to take it with him, but who knows for what reason he left it here. A long time ago, a man from Indiritto, knowing that the rock opened along a large cleft each year at midnight on the name day of Saint John the Baptist (June 24), attempted to get inside and take at least some of the gold coins. But his plan failed. The stone closed after just a few moments and the unlucky man was trapped inside for a year. When, at midnight of the following St. John's Day the rock reopened, he could only think of getting out and left the treasure behind. He was almost unrecognizable: he had aged, had grown thin, and fear had turned his hair white. Getting the treasure may not be easy, but neither is it impossible. You must simply wait for the crack to open at midnight on St. John's Day and be very quick about getting in, taking the gold coins, and getting out before the crack closes.". (from http://www.edera-rg.com/Valsangone/Coazze /Coa_avv12.htm)

Documents, diagrams, and illustrations by Giovanni Mortara and Paolo Baggio

Travel notes

PAG. 19

ROUTE FOR THE VAL SANGONETTO MORAINIC AMPHITHEATRE OF PALÈ'

LEGEND

glacier
watershed
direction of the glacier

The Morainic Amphitheatre of Palè represents a beautiful trace left by the glacier that occupied the Val Sangonetto during the Quaternary Ice Age and which today has totally disappeared. During its maximum expansion around 20-25 thousand years ago, the Val Sangonetto glacier joined with other glaciers of the Val Sangone, giving birth to a flow that reached beyond Coazze. Later, (about 22,000 to 15,000 years ago) the Val Sangonetto glacier stopped in the area where today we can find the mountain pasture of Palè.

Here we can see the three different moraine rings, which are more or less preserved, each of which was formed during a glacial pulsation.

PAG. 20

GLACIAL MODELLING

Erosion, transport, and deposit

The movement of the glacier is the true cause of glacial morphogenesis, or the erosion that the glacial mass carries out on the earth's surface, sculpting characteristic forms, transporting debris and accumulating it in various ways.

In order to better understand the mechanism which brought about the formation of this moraine formation, we can think of the glacial mass of the Sangonetto as a fluid and viscous substance that moves slowly over the rocky substratum like honey that flows slowly over a tilted biscuit. During its slow movement downstream the glacier erodes the sides of the valley (glacial exaration), picking up fragments of rock and transporting them downstream like a bulldozer. This debris is referred to in scientific literature as "**till**", a term that is used to indicate sediment transported and subsequently deposited by a glacier.

Generally, the various forms of till can be divided into three types according to the environment where they have been deposited, or according to the position in which they settle in relation to the glacial mass: on the bottom or subglacial (basal till), inside or endoglacial (lodgement till), on the surface or supraglacial (ablation till). Each environment identified in this way is characterised by different processes of transport and deposit, which give birth to very different kinds of forms and deposits. The most spectacular forms of modelling are made up of moraines formed by ablation till, which grow larger in the front part of the glacier.

PAG. 21

OBSERVATION POINTS

Forms of modelling

1 - very remodelled

2 - remodelled

3 - preserved

Glacial-lacustrine terrace

Current Stream Palè

Fluvial deposits

Lacustrine deposits

Glacial deposits of different ages (darker colours indicate older deposits)

Thanks to the incision made by the Rio Palè, we can see a magnificent view of the Morainic Amphitheatre of Palè, made up of a series of lateral-frontal morainic ridges, the youngest of which are upstream. Beginning upstream we can observe west of Alpe Palè, the grassy ridge along the right hand slope, about 5 metres high and about 300 metres long (3 in the diagram), that can be traced to a somewhat integral morainic ridge. If we look downstream, just beyond the wood chalets, we can make out a second grassy knoll, lower than the previous one and dotted with erratic boulders, which can also be interpreted as a morainic ridge, partially remodelled by erosion that occurred after its deposit (2 in the diagram). More towards the exterior of the theatre, we can see an evolutionary phase of the Sangonetto glacier that is older than the others: a series of boulders, topographically at a lower altitude, is what remains of the exterior moraine ring, which today has been almost completely eroded away (1 in the diagram).

PAG. 22

OBSERVATION POINTS

It is possible to admire the Morainic Amphitheatre of Palè from the inside, represented by a level surface which originally constituted a depression filled with an intramorainic lake which was gradually filled in by the sediment transported by the Rio Palè. The successive deepening of the riverbed brought about the formation of the erosion bank that borders the left side of the terrace.

The location of this Observation Point allows us to stand on the edge of a moraine crest and to enjoy another panoramic view of the Morainic Amphitheatre of Palè and the head of the Sangonetto basin.

Behind the chapel of Pian Goraj, we can recognise the profile of the left lateral moraine, which is about 500 metres long, and the partially shaded glacial-lacustrine terrace cut by the Rio Palè.

An overall view of the Morainic Amphitheatre of Palè, more clearly visible due to an absence of foliage.

Erratic boulders of the intermediate morainic ring.

PAG. 23

EVOLUTIONARY RECONSTRUCTION

The Morainic Amphitheatre of Palè is the result of the overlapping of a series of moraines with a progressively lesser degree of modelling from the outside (West) to the inside (East). The main stages of the evolution of the landscape that have resulted in what we see today can be summarised in diagrams 1-6. There are three glacial pulsations (chronologically included between 22,000 and 15,000 years ago) which witnessed the construction of three successive moraine (diagrams 1; 3; 5) with intervals that correspond to the retreat of the glacial mass (schemes 2; 4; 6) during which erosion caused by the draining of the melting glacier tended to coat or mask the moraine with its deposits. In the later pulsation (about 14,000 to 8,300 years ago), there was first a filling and then a dissection of the glacial lake (glacial-lacustrine terrace), which is still partially preserved upstream from Palè, while other moraine were deposited further back near mountain pasture known as Alpe Giaveno.

PAG. 24

MISCELLANEOUS - REMARKS

Bibliographic References

THE ANCIENT GLACIERS OF THE VAL SANGONE
THE VAL SANGONE TODAY

Documents, diagrams, and illustrations by Paolo Baggio, some modified graphically by A. Barbero.

Travel notes

PAG. 25

ROUTE FOR THE VAL SANGONETTO ROCCA DEL MONTONE

The **Rocca del Montone** is a unique rocky structure that can also be seen from the plain; it is 75 m high, 250 m wide, and is subdivided into two large spurs separated by a deep rift (partially filled with debris).

This geological point of interest was chosen for its particular beauty and the possibility it offers to observe the various styles of rock deformation represented here by folds (*) and by joints and faults (**). Folds and joints represent different reactions that rocky bodies have to deformation: "ductile" in the first case and "brittle" in the second case.

Folds are an excellent formations for helping us to understand deforming mechanisms as well as the different scales of observations of the geological structures ("megascopic" or on the scale of the entire mountainside; metric-decametric, or on the scale of each individual outcropping).

It is possible to appreciate the geometric relationship caused by the intersection of fragile deformations with those of folds.

PAG. 26

ALPINE OROGENY

During an excursion in the mountains, it often happens to see large, layered rock walls with a design of more or less complex waves or folds. These particular rock formations are the result of enormous forces unleashed during the collision of two continental plates (northern "European" and southern "African"), which brought about the formation and lifting of the Alpine chain by means of folding and overlapping rocky layers; this complex phenomenon is known as Alpine Orogeny.

Excerpts of the Geological Map of Italy on a scale of 1:50,000, Page 154 "SUSA" and annexed profile.

The structural geological context where the Rocca del Montone is located is indicated in geology as a continental margin (Unit of Dora Maira) characterised by metamorphic* gneissic rock (Luserna** granite type gneiss).

* metamorphic rock: originally igneous or sedimentary; its characteristics and appearance have been transformed by heat, pressure, or fluids.

** metamorphic rock rich in quartz and feldspar which takes its origin from a granite

EVOLUTIONARY MODEL OF CONVERGENCE AND COLLISION BETWEEN CONTINENTAL PLATES

Between 100 and 40 million years ago (A), the European and African plates were separated by an ancient oceanic basin – the Piedmontese Ocean – which progressively dried up due to the effect of the lowering and fusion of the oceanic crust (subduction). From about 40 million years ago until today (B), after the total closure of this ancient ocean, the two plates collided, deforming both the remaining portions of the oceanic crust and the relative continental margin. The considerable thickening of the earth's crust in

the area of the collision caused the raising of the Alpine range. The energetic erosive action of the superficial modelling agents now allows us to observe the various traces of this long process on various levels.

PAG. 27

OBSERVATION POINTS

From this Observation Point it is possible to admire the majesty of the gneissic structure known as the Rocca del Montone, which contrasts its ruggedness with the gentle slopes of Monte Salancia, which are modelled in calc-schists*. At the base of the western (left) tower there is a debris festoon that is formed by stones that slide along the snow covering during the winter season.

* metamorphic rock strongly layered which take their origin from original carbonate-clayey sedimentary rocks

On the summit of the rocky western spur, it is possible to admire the presence of “coppelle”, characteristic bowls carved in the stone by men. These etchings have been attributed with various meanings (religious, sacrificial, symbolic).

PAG. 28

OBSERVATION POINTS

On the western side of the Rocca del Montone it is easy to notice a cylindrical fold on the megascopic scale, with minor “parasitic” M-shaped folds on a mesoscopic scale in the hinge area. Furthermore, to the left we can notice that there are two levels of normal faults that dislocate the fold by tens of centimetres.

PAG. 29

CAUSES AND EFFECTS OF CRUST MOVEMENTS

Inside the earth’s crust the rocks are subjected to strong forces due to the movement of the crust itself. The overall effects of these movements is regulated by the global tectonics of our planet that, in relation to the various geodynamic environments (continental plate margins, mid-ocean ridges, subduction areas, etc.) determine the different types of forces that act on the rocks.

These forces can be mostly compressive, with the effect of lessening the volume of the rocks, or tensile, which extends them. The reaction of the rocks to compressive or tensile forces are found in the deformed structures that can be observed directly in this outcrop. The reaction of the rocks can also be “ductile” if there is not a loss of continuity in the deformed object (like in the development of folds, for example) or “brittle” if the rock appears to be fractured or faulted – that is to say – if there are breaks with a loss of continuity in the rocky boulder.

The folds may develop on very different scales, from millimetric or submillimetric, visible only with the use of a microscope, to the scale of a mountain range. Their geometry may vary according to

the form of the hinge (acute, rounded, thickened...), to the angle between the sides, to the position of the axial surfaces, or to the wavelength. When folds of differing wavelengths are associated we can speak of parasite folds of a lesser size associated with larger folds that present different morphologies in the hinge area (M-shaped geometry) and in the sides (S or Z-shaped geometry). Parasite folds are visible in the decametric folds of the Rocca del Montone.

The elements of a fold.

PAG. 30

CAUSES AND EFFECTS OF CRUST MOVEMENTS

Faults and joints

When the rock fractures and loses continuity in its deformation, it results in the development of open or mineralized joints. When we can observe the movement of the two blocks along the fracture plane, we can speak of fault. If the fault plane is not vertical the two blocks defined by the fault are named respectively “roof” (the upper portion) and “bed” (the lower portion), two terms that derive from mining jargon.

According to the movement of the roof in relation to the bed, we find “normal faults” where the roof moves downward and the entire block seems to be extended. “Inverse faults” occur when the roof is raised in relation to the bed, making the block look shorter. The movement of the roof and the bed are essentially vertical.

Normal fault
Inverse fault
Transcurrent fault

A third type of fault is the “transcurrent fault”, where the roof and bed are indistinguishable because the fault plane is vertical and the movement is therefore essentially horizontal.

Bibliographic references

Documents, diagrams, and illustrations by Giovanni Mortara, Paolo Baggio and Paola Cadoppi.

Travel notes

PAG. 31

ROUTE FOR THE VAL SANGONETTO COLLE DEL VENTO

The **Colle del Vento** (A) is a unique example of a watershed, a sort of “gutter” between the Val Sangonetto (1) and Val Gravio di Villarfocchiardo (2). This geological point of interest was chosen for the beauty of its environmental context as well as for its uniqueness, which allows us to observe significant evidence of the phenomenon of fluvial deviation known as “head capture”.

Here the two basins of the Gravio di Villarfocchiardo (2) and the Sangonetto (3), which converge at the Colle del Vento, are differentiated by the degree of erosion and for their altitude: the Gravio

(located below) has progressively moved its head back to the that of the upper Sangonetto valley, due to the effect of drift erosion; the Sangonetto (located above) has therefore been subjected to a reduction in the dimensions of its summit, which at one time extended westward well beyond the Colle del Vento.

Aerial view of the Colle del Vento,
from the "Alluvione 2000" flight (CGR)

PAG. 32

HEAD CAPTURE

From analysing the forms of the landscape of the upper basin of the Val Sangonetto we can observe a peculiar morphological situation that can be traced to the modifications brought about by erosion that took place during and after the glacial phenomena that have prevailed over most of the morphology of this Alpine sector. The most useful elements in attempting to reconstruct the evolution of the Val Sangonetto landscape are:

- the very wide head of the Sangonetto (about 1700 metres across, from the M. Pian Real to Monte Muretto), from which the two parallel drainage channels originate; one from the Colle del Vento (2231 m) and the other from Colle delle Vallette (2303 m). These channels drain respectively from the Rio Pairent and from the Rio Palè;
- the absence, in the head portion, of signs that can be traced to a glacial circle, as would instead be logical given the importance of the Sangonetto glacier during the most recent glacial expansion;
- the considerable asymmetry of the watershed crest: to the west this is represented by a steep bank, while to the east there is a gentle slope downwards towards the Val Sangone;
- the longitudinal profile of the upper Val Sangonetto, whose virtual continuation beyond the watershed towards the adjacent Valle Del Gravio di Villarfochiardo joins for its altitude with the culmination between Punta Pian Pais (2738 m) and Monte Rocciavrè (2778 m). These elements allow us to hypothesize that the head of the Val Sangonetto was originally situated much further back from where it is now, more or less as far as the sector of the Cristalliera-Rocciavrè ridge.

- 1 – Gravio basin
- 2 – Sangonetto basin
- A - Colle del Vento
- B – ancient watershed

At a certain indefinable point in time after the maximum glacial expansion, the incisive action of the Stream Gravio determined a rapid deepening of valley bottom and the recession of its head at the expense of that of the Sangonetto, which was "captured".

Original situation
Current situation

PAG. 33

OBSERVATION POINTS

From Observation Point B we can perceive the distribution of the ancient head of the Valle Sangonetto (in the background) which joins up with the current peaks of the Pian Pais (1), the Colletto (2), and the Cristalliera.

From Observation Point A we can note the asymmetry of the watershed crest of the stream Sangonetto head, cut to the West (right in the photo) of the erosion bank towards the Valle del Gravio di Villarfochiardo.

From Observation Point C, different characteristics of the valleys that converge at the Colle del Vento are evident: the Val Sangonetto is not very deep and somewhat level in its summit part, the Val Gravio, a tributary of the Susa Valley, is much deeper and more inclined.

PAG. 34

MISCELLANEOUS - REMARKS

LEGEND

- 1 M. Luzera
- 2 Rocca del Montone
- 3 M. Muretto
- 4 C.le del Vento
- 5 P. Costabruna
- 6 M. Pian Real

HYDROGRAPHIC BASINS

- A Sangonetto
- B Gravio
- C Rocciavrè

Geological context of "head capture"

The capture phenomenon was probably favoured by the peculiar geological structure of this area and its recent vertical tectonic and gravitational evolution; with regards to these aspects we would like to call your attention to:

the presence of an important vertical tectonic contact among the main litho-structural units in the area, as visible in the geological cross-section shown to the side.

the poor geomechanical characteristics of the rocky boulder, which is extensively fractured in the watershed area

the role of deep gravitational deformation of the slope along the entire watershed between the Val Sangone and the Valle di Susa (1, 2, and 3).

The diffused presence of detritus in the Gravio basin, to which extensive moraines and rock glaciers are associated, like that of Cassafrera (in the foreground in the photo).

Bibliographic references

Graphic and ichnographic documents by Paolo Baggio
Travel notes

PAG. 35

ERRATIC BOULDER OF CASTELLAZZO

This is a large, rounded, rocky boulder that lies in the grassy clearing surrounded by ruins of the medieval "Castrum Capriarum", on the summit of a rocky ridge that emerges for about 20 metres from the flood plain of the Dora Riparia, at the town lines between Condove and Caprie in the region of Castellazzo (Val di Susa).

There are various interesting aspects presented by this geological point of interest: the multiplicity of the forms linked to the modelling

of the ancient Quaternary glacier of the Valle di Susa; the historical-monumental context; the surreal landscape of this rocky isle that has been miraculously spared from the advance of human activities and infrastructures that negatively impact on the environment (quarries, motorways, long-distance power lines).

PAG. 36

ORIGINS – TRANSPORT - DEPOSIT

The block of rock of the Castellazzo region is a typical example of an erratic boulder, or a stone element of large dimensions which has fallen during a landslide, and landed on the surface of a glacier, which subsequently transported it downstream for as far as kilometres (diagram 1).

Only with this mechanism is it possible to explain the presence of a boulder of a different mineralogical nature (metagranite*) from that of its base and contiguous slope, which are made of serpentine rock**.

According to the distribution of the minerals with a composition similar to this boulder, and the notable degree of roundness of the erratic boulder, we can hypothesis that its most probable origins are to be found at the southern slopes of Mount Baraccone, just behind the town of Borgone.

The placing of this erratic boulder and the numerous other boulders on the left slope of Truc le Mura on the summit of a moutonné ridge in the Castellazzo region took place at the time of the disappearance of the glacial mass that covered the Castellazzo ridge (diagram 2).

* Metagranite: metamorphic rock derived from granite (igneous rock) which still maintains its original structure.

** Serpentine: metamorphic rock constituted by minerals of the serpentine group.

PAG. 37

OBSERVATION POINTS

The origins of the boulder are recalled in an inscription cut into the rock (A – south side):

“ERRATIC BOULDER LEFT BY THE SUSAL VALLEY QUATERNARY GLACIER”

On this side of the boulder we can see evident traces of an attempt to demolish it (inset). While for centuries these boulders were a source of mystery and mystique, erratic boulders in more recent eras have become objects of ruthless builders. To this view, Federico Saco, an expert on the Valle di Susa glaciers, during the early years of the 1900's, declared a “true war of extermination” being waged against “such significant and moving witnesses”.

On the eastern side of the boulder (B), in memory of the passage of the Lombards and their defeat at the hands of the Franks, is the following inscription:

“ON THIS ROCKY RIDGE
MOULDED OVER THE MILLENNIUMS
BY THE QUATERNARY GLACIER OF THE VALLE DI SUSAL
CHARLEMAGNE, KING OF THE FRANKS

STOPPED HIS LEGIONS
IN 773 A.D.

FOLLOWING THE BATTLE OF THE CHIUSE OF ITALY
WHICH BROUGHT AN END TO
THE CENTURIES OF LONG REIGN OF THE LOMBARDS
AND MARKED THE BIRTH OF
THE HOLY ROMAN EMPIRE”

This geological point of interest can be reached quickly on foot by following one of two trails that branch off from the municipal road between Caprie-Condove near the Caprie quarry (parking).

Blue trail: shady, slightly uphill road with a final stairway.

Green trail: cart track that leads to the ancient stone-paved trail along the rocky ridge of Castellazzo, where it is possible to observe the typical “whale-back” forms related to the Quaternary glacial modelling.

PAG. 38

IL CASTELLAZZO OR THE CASTLE OF THE CONTE VERDE

“... in the site still known as Castellazzo, there are still highly visible traces of an ancient castle which, according to tradition, belonged to Amadeus VI of Savoy. Beyond, a spacious road, of which stretches can still be seen heading downhill towards the plain, communicated with the other castle, which was also in the possession of the same prince; and whose outside walls with merlons, still tower over a boulder in the territory of Condove, precisely where it is believed that Desiderius, King of the Lombards, constructed his famous wall against the invading forces of Charlemagne ...” (Don Mercandini, late 1700's, in Jannon 1991).

The impressive ruins that can be seen amidst the trees at the summit of the rocky outcropping of the Castellazzo are the remains of the medieval “Castrum Capriarum”, an important stronghold that was cited in documents from as early as the end of the XIII century. A massive wall edged with merlons surrounded the courtyard which held, in addition to the erratic boulder, other structures which have since been replaced in part by the Church of the Madonna del Castello (Our Lady of the Castle).

The castle, according to the historical reconstruction of Patria & Patria (1983), was part of the castle abbey of S. Giusto of Susa (St. Justin) and was considered a strategic landmark counterbalancing the monastery of S. Michele della Chiusa (St. Michael): as such, it carried out important juridical-administrative functions (court, jail, tax collection, census, and tithing). The building appears with the term “Castellazzo” in a map from the 18th century, but is also known as the “Castello di Caprie” (Castle of Caprie), even if it is situated in the town of Condove. However, it is commonly known as the “Castello del Conte Verde” (Castle of the Count Verde), a name given it by Amadeus VI of Savoy.

By Nicola Vassallo, CNR-IRPI Torino

The original Castrum Capriarum
(from Patria & Patria 1983, courtesy of the Museo Nazionale della Montagna)

PAG. 39

LITHOLOGIC SAMPLING

A true sampling of the most commonly found minerals in the Valle di Susa can be found incorporated in the walls surrounding the Castello del Conte Verde, made up mostly of stones of fluvial and glacial origins. The area distribution of the minerals highlighted in drawing A was drawn from the Simplified Lithologic map of the Valle di Susa.

(modified by Montacchini et al. 1982)

PAG. 40

MISCELLANEOUS - REMARKS

Bibliographic references

Oddities:

The story of the Conte Verde (as narrated by Anna Mantica - Coazze)

"The story of the Conte Verde, whose castle can still be seen, even if in ruins (in Caprie, near Condove, in the province of Turin) begins with his marriage to a beautiful girl and how he had to leave her to go to war. After the departure of her husband, she fell madly in love with a knight of the court and together they had a wonderful affair. The knight, however, suffered terribly from the fact that she was legally married to a man she did not love.

When her husband returned from war, he came to realize, or was perhaps informed, of their adulterous affair, and had his wife and her lover locked in the castle tower, where they were left to die.

Still today there are tales of these lovers who have never left the castle, even though it is now in ruins, and people talk of ghosts who have been seen haunting the surroundings.

This legend is told to explain the reason why visitors claim to feel the presence of spirits among the ruins; in any case, the eeriness of the ruins of this castle set on this rocky peak and the ostensibly unexplainable presence of the erratic boulder lend a magical air to this site."

(from http://members.xoom.it/venturelli/Piemonte /leggende_piemontesi ValSusaChisone.htm)

Documents, diagrams, and illustrations by Paolo Baggio

Travel notes

Localization of the Erratic Boulder of Castellazzo

PAG. 41

MOUTONNE' ROCKS OF BORGONE

The Chiampano quarry

The Roccafurà quarry

The rocky spurs that rise like stairs behind the town of Borgone represent one of the best preserved examples of the powerful modelling and polishing effect of the great Quaternary glacier of the Valle di Susa.

These spurs present a markedly rounded summit with its steep,

smooth sides facing southwards, while those exposed to the north join fertile levels, which are often extended according to the direction of the valley axis.

Even though they have existed in this state for thousands of years, these glacial formations have often been subjected to mining activities to exploit the precious metagranite of Borgone. Extensive mining went on for centuries and has lent the landscape a new appearance which is not, however, totally lacking in points of interest.

PAG. 42

OBSERVATION POINTS

Observation Point situated along the S.S. 24 near the sports centre of Villarfocchiardo from where there is a splendid view of the moutonné rocks of Borgone.

In the lovely valley of Chiampano, which can be reached in just a few minutes by car from Borgone, there are erratic boulders and moutonné ridges from the summit of a high rocky bastion.

PAG. 43

OBSERVATION POINT

There are many observation points from which it is possible to admire modelled or glacial formations near Borgone. Some are described in the text(●), while others are simply marked on the map(■).

Series of levelled "shoulders" modelled by the glacier are about 700 metres above sea level and visible along the trail (—) that leads from Chiampano a Roccafurà (travelling time: 20 min.).

PAG. 44

THE BORGONE QUARRIES

The metagranite*of Borgone has been a long-standing source of income for the local economy. The open quarries along the moutonné ridge of the left slope supplied blocks of precious materials from which "picapere" – or masterful stonecutters – crafted doorheads, windowsills, columns, capitals, and building blocks used for monuments, palaces, bridges, etc...These activities flourished until the 1970's when the main quarry in Chiampano was closed and transformed into its present state as a rock climbing centre with its precipices and ledges that have developed in correspondence to its schistosity and its fracturing system.

The mining of softer layers rich in flaky minerals (mica) for the production of grindstones or millstones for mills. This unusual activity ended before the 20th century and was concentrated mostly near a rocky spur just a short distance from the town of Chiampano called "Roccafurà", a local term that refers to the large open fissure in the mountainside. The exploitation was carried out by using lentil-shaped pieces of silver mica-schist** (1) incorporated in the metagranite (2) and highly deformed, with variable thickness that ranged from a few decimetres to a few metres.

* Metagranite: a metamorphic rock deriving from granite (igneous rock) and still maintains its original structure.

** Micaschist: metamorphic rock characterised by a layered structure of minerals (mostly micas).

Rock climbing area (abandoned quarry of Chiampano)
Partially worked block of metagranite
The Millstone Quarry of Roccafurà

PAG. 45

THE MILLSTONES OF ROCCAFURÀ

From the traces left on the walls and the façade of Roccafurà we can observe the various stages in the process of isolating the millstones. The quarry penetrates the rocky mass for about 20 metres in length and an average width of 10 metres, with a productive thickness equal to about 3-4 metres (it is recommended that only expert climbers visit the quarry).

After being rough-hewn, the millstones were removed from the mother wall with the help of wooden wedges that had been previously saturated with water.

Rough-hewn ring for removing the millstone.

Size of the unfinished millstones: average diameter 130 cm
Average thickness 30 cm

PAG. 46

MISCELLANEOUS - REMARKS

Oddities: Other sites where millstones were mined can be found a short distance from Borgone (●, ■ on the map).

Millstone quarries in Molere (diameter 130 cm, thickness 30 cm). The name of this area recalls the fact that millstones were produced here (mola = millstone).

Millstones hewn into the erratic boulder of Arca di Maometto (diameter 150 cm, thickness 30 cm).

The millstones. *“...the dimensions varied according to customer requests and could sometimes reach 2 metres in diameter. Two millstones used to work together, one just slightly over the other with incredible precision. In fact, the surfaces of the upper stone, called the “corridora”(literally “runner”), and the lower stone, called the “dormiente” (literally “sleep”), were imperceptibly separated: the upper stone was slightly concave while the lower one was slightly convex, so that the grain, which entered through a hole – called the “occhio” or “eye” - near where the upper stone was attached to the shaft, could find enough room to slip towards the outside where the distance was reduced, in order to be crushed. This was actually a question of two or three millimetres. The results of the work depended on the speed, which was regulated in various ways: by lowering or raising the upper stone; by feeding more or less grain into the mill; by regulating the water flow. The millstones were subject to wear, and when their thickness was reduced to half their original size, they were replaced. In the meantime, the grooves that facilitated the grinding and corresponded to different designs, according to the kind of grain to be ground, were remodelled. They were engraved by experts or by the miller himself, with a double-*

pointed hammer called a “bocciarda” or bush hammer. This operation, which required a day’s work for an average size millstone, was called “battitura della macina” – or bushhammering.”. (from Santunione G. 1998 - Mulini e macine ad energia naturale nella storia della macinazione e del lavoro. Gruppo del Presepio di Piumazzo Ed. Il Fiorino.)

Documents, graphics and illustrations by Giovanni Mortara and Paolo Baggio.

Travel notes

PAG. 47

GRAN GORGIA – GREAT GORGE

The **Gran Gorgia** is a spectacular V-shaped incision in glacial deposits caused by linear erosion processes. This attraction has few equals in the Alpine range from the point of view of sheer dimensions as well as the beauty of the landscape. Its etymology (Grèn Górge = great gorge) derives simply from the exceptional dimension of this passage: 600 metres long, 140 metres wide, and up to 60-70 metres deep.

The shape of the Gran Gorgia on the map recalls a gigantic plume with a marked ribbing that corresponds to a complex system of “pipe organ” ravines which join with the jagged edges of the incision with the riverbed of the Prebec.

This geological attraction is located on the outskirts of the Chianocco Natural Reserve (Valle di Susa), which includes the Leccio station as well as the important geomorphological elements of the Orrido (Ravine) di Chianocco and the Molé erosion pyramids.

PAG. 48

IMPULSIVE FORMS OF EROSION

Rocky substratum
Glacial deposits

The Gran Gorgia, according to a historical source (Alpi & Cultura, 1995), was formed during a 15th century flood. It may seem surprising that a downpour can generate a vortex of about 1,500,000 m³, as estimated according to a hypothetical reconstruction of the original morphological conditions (diagram A). But a recent event in the nearby Val di Lanzo demonstrated that such significant phenomenon can be generated instantly and without warning. In the Val di Lanzo, during a violent cloudburst on September 24, 1993, a fissure opened in the frontal moraine of the Mulinet Glacier (B). The opening was 450 m long, 200 m wide, and as much as 50 m deep. The sedimentary debris transported (estimated at about 800,000 m³) were picked up by the mid-sized Stream Bramafam, feeding a powerful flow of debris that finally ended 4.5 km downstream, after having struck the hamlet of Forno Alpi Graie.

The newly formed incision in the moraine of the Mulinet Glacier presents morphological characteristics similar to the those of the Gran Gorgia (from Mercalli & Mortara, 1997).

Right: the Mulinet Glacier moraine before (1) and after (2) the flood of September 24, 1993. The arrows indicate the reference points present in both images (from Mercalli & Mortara, 1997).

PAG. 49

STREAM DYNAMICS

An overall view of the Stream Prebec basin.

The Gran Gorge, in addition to its precious scenic and educational value, presents other attractions in that it constitutes an inexhaustible reservoir of loose sediment which is drawn upon by the Prebec, which is considered one of the most dangerous streams in Piedmont. This unenviable reputation was earned during centuries of flooding that abandoned enormous quantities of solid debris on the flood cones, with often disastrous consequences for the town of Chianocco. During the flood of June 12-16, 1957, the Prebec caused the destruction of dozens of dikes, buildings, bridges, and washed away part of the railway and state highway. Approximately 50,000 m³ of debris was deposited over a surface area of more than 100 hectares, as indicated by the coloured and dotted lines in the diagram).

(From Mortara, 1995, modified)

PAG. 50

OBSERVATION POINTS

This observation point that allows us a panoramic view of the Gran Gorgia and captures the asymmetry of its sides and the various degrees of evolution of the ridges of the ravines.

Itinerary: by car from Chianocco to Strobietti, where the trail begins and leads to the Gardinera Alps, where we can view the Gran Gorgia (travelling time: about 1 hour).

This observation point allows us to face the steep right side of the Gran Gorge and appreciate the extensive system of secondary ridges cut into the glacial deposits. Because the ongoing erosion processes tend to push the bank backwards, take great care in moving towards the edge: the grassy turf may not be supported from underneath (□).

Itinerary: by car from Chianocco on a partially dirt road as far as Alpe Le Combe; from the fountain, continue on foot to the observation point (travelling time: 20 minutes).

PAG. 51

EVOLUTION

The Gran Gorgia, due to the magnificence of its dimensions, will remain a substantially permanent feature of the landscape in this basin, even if linear erosion processes and landslides will tend to modify the transversal profile, reducing the steepness of the slopes over time.

PAG. 52

MISCELLANEOUS - REMARKS

Localization of the Gran Gorgia

Bibliographic References

Documents, graphics, and illustrations Paolo Baggio

Travel notes

PAG. 53

LANDSLIDE SCARS COLLE DELLE FINESTRE

From a Westward perspective

The regular profile of the western slope of Monte Français Pelouxe (2772 m), with its characteristic pyramid relief that dominates the Colle delle Finestre between the Susa and Chisone valleys, is interrupted at the base by a series of outstanding lacerations (inset). These forms make up a fine example of landslide scars, typical scars that testify the mobilization of rocky parts. These morphological elements represent an important diagnostic evidence to help identify gravitational phenomena, which are the most important agents in modelling slopes, as well as one of the major and most frequent natural dangers.

This geological point of interest is made particularly accessible due to the presence of a historical military access road to a 19th century fort that garrisoned the Colle delle Finestre.

PAG. 54

TRIGGERING MECHANISM

Excerpt of the profile from the Geological Map of Italy with a scale of 1:50.000 Page 154 "SUSA".

The lithological structure of Monte Français Pelouxe is made up of beds of yellow-coated carbonate calc-schist (CRB in geological cross section).

On the western mountainside, which is regularly inclined towards W-NW, the lime-schist are present in the form of beds with inclinations that match that of the same slope (landslide knoll position) and are intersected by subvertical fracture systems.

This intersection between the schistosity surfaces and the fracture planes may, in some cases, isolate rocky portions of various forms that tend to break off and slide down towards the valley (diagrams A, B, and C).

PAG. 55

OBSERVATION POINTS

Access to the Colle delle Finestre:

Valle di Susa side - from Meana di Susa follow the winding S.P. 172 (the first 10 km on paved road; the remaining 8 km are a dirt road).

Val Chisone side- from Dépôt di Fenestrelle follow the S.P. 172 (the first 7 km on asphalted road; the remaining 9 km are a dirt road).

Overall view of the landslide break cavities from the clearing of Forte del Colle delle Finestre (2210 m).

From this Observation Point located on the access road to the hill (Valle di Susa side) we can observe in detail the relationship between the schistosity plains and the fracture systems that have caused the break southern-most landslide break (white inset in the photo above).

Main fracture systems

Sliding surface

PAG. 56

MISCELLANEOUS - REMARKS

Military inscriptions engraved onto the surface of the lime schist schistosity.

The Fort as seen from the North (A-Val di Susa side) and from the South (B – Val Chisone side).

Oddities

The Fort of Colle delle Finestre

About one-hundred metres W-NW of the scars rises the mighty Fort of the Colle delle Finestre. This building was constructed in 1891*, and is the most recent of a defence system complex of the 1700's. Located in a strategic position that dominates the valleys that converge at Colle and cleverly camouflaged by the rocky mass on the southern side, this Fort held up to 130 men who left their marks by engraving regimental coats of arms and inscriptions on the rough surface of the rocks.

Documents, graphs, and illustrations by Giovanni Mortara e Paolo Baggio.

Travel notes

Localization of the slide scars

PAG. 57

PILLOW LAVAS OF COLLETTO VERDE

Near Colletto Verde, between Italy and France in the Monginevro area, a grand olive colour rock face emerges, on which rare proofs of primary structures of basaltic lava are preserved. These represent a part of the ocean floor that existed 160 million years ago. Of great beauty is the west side of the rock face approximately 80 metres high, subdivided by globular masses, with dimensions ranging from 0.5 to 1 metre, or by lengthened and flattened ellipsoidal shapes. The scientific term “pillow-lavas” derives from their characteristic shape similar to large pillows or bubbles.

This geosite has been chosen because of its petrographic mineralogical importance throughout the alpine chain and for its environmental value.

In winter time this geosite is particularly impressive if observed from the Monginevro-Monti della Luna ski resort (centre of the 2006 Winter Olympic Games). During the other seasons it is possible to have an entire view of the geosite context of the ancient ocean floor (of which this geosite is a wide part), following the French geologic-didactic route “Gondran-Chenaillet” (ed. BRGM, 1994).

In the picture: in yellow pillow lavas

PAG. 58

PILLOW-LAVA FORMING

Pillow-lava is formed from basic lava eruptions in an underwater environment; in the same way pillow structures can also be formed in cases of rich water mud eruptions, or also under a polar ice cap. During volcanic events, when the magma at high temperature

(1200° C) touches the ocean water it cools off very quickly and it forms an incandescent “bulb structure” with an external vitreous film. With the additional magma this film continues to grow until it breaks open and another “bulb structure” comes out, in this way another lava pillow forms. The surface of this new “bulb structure” cools off very quickly when it gets into contact with the sea water, forming another pillow lava.

This mechanism of lava deposition prevents the “bulb structure” from growing abnormally beyond a certain dimension, although its core can still remain fused for a long period of time.

The single lava pillow is made up of a globular mass or ellipsoidal body, whose length can reach up to 5-6 metres (diameter less than a metre). During the forming of the pillow (extrusion) grooves parallel to its length might form.

In the picture: vitreous film, pillow

In the figure: pillow, vitreous film, new pillow forming (by Guillon, 2000 mod.)

In the picture: pillow, grooves

PAG. 59

PILLOW-LAVA ORIGINAL STRUCTURES

In the outcrop sections perpendicular to the lengthening of the pillow-lavas (dimension 0.5 to 1 m), it is possible to observe how each single pillow must have still kept a remarkable plasticity as it was deposited. As new ones were being formed they overlapped the already hardened ones, so modelled themselves according to the pre-existing shapes. In the picture on the left it is possible to observe the cusp shape of the base of a pillow (green arrow). It represents the pillow adaptation to pre-existing pillows (red arrows).

Details of the vitreous film of a pillow-lava, with “bulb structure” formed after the very fast cooling of the lava as it gets into contact with sea water.

In the figure: cooling surface, tension cracks on the cooling surface, pillow.

In the picture: pillow, vitreous film, pillows (by Guillon, 2000 modified)

PAG. 60

OBSERVATION POINTS

The geosite (outlined in green in the map below) is easily visible during the winter season from the skiing tracks of the Monginevro - Monti della Luna ski resort in the proximity of Colletto Verde.

The best way for an easier access and a wider view of the geological context is to follow the geologic-didactic route “Gondran-Chenaillet” in summertime.

Observation point A: pillow-lava during winter season.

A closer view of a pillow-lava outcrop.

PAG. 61

TRACES OF AN ANCIENT OCEANIC FLOOR

The pillow-lavas of the Colletto Verde are magmatic seafloor rocks that show close similarities regarding chemical composition, miner-

al composition and primary structures (deposition pillow shape) to those observed in correspondence to the present oceanfloors along the oceanic ridges (*). Here the pillow-lavas are formed inside enormous basaltic lava flows that overlap other seafloor magmatic rocks (gabbro and peridotite) and are in turn covered by deep sea sediments (pelites).

The same magmatic/sedimentary rock association has been identified in the Alps where it is possible to see the original rocks, that have subsequently undergone metamorphic transformations and tectonic deformations.

This lithological association has been defined with the general term of ophiolites, recognized as the proof of an ancient oceanic environment, which disappeared as a consequence of the alpine orogenesis (see Geosite 3 – Rocca del Montone).

Recently formed pillow-lava (Hawaii Islands seafloor) (by Guillon, 2000)

Colletto Verde pillow-lavas

PAG. 62

MISCELLANEOUS - REMARKS

Summer view/landscape of the pillow-lavas from observation point A (right) and from geologic-didactic route “Gondran-Chenaillet” (on the left).

Bibliographical references

Graphic and ichnographic documents edited by Paolo Baggio

Travel Notes

PAG. 63

THE FOLD OF THE MEITRE QUARRY

The Meitre quarry fold (1) is located in a abandoned quarry (2) on a hill that looks onto a hamlet of the same name in the Bussoleno shire. The light coloured gneiss rich in phengite (a light green colour lamellar mineral) that reminds us of the more famous “Pietra di Luserna” in the Pellice Valley used to be mined from this quarry. The geosite has been chosen because it offers the possibility of understanding the deformation processes of these intensely folded rocks, and because the lithotype that was mined and processed in the quarry is particularly beautiful, similar to the “elegant green” of the near quarry of Combassa.

The quarry of Meitre is located at the bottom part of the Lower Susa Valley on the right side and it is characterized by a series of “Roches Moutonnées”, (smoothened by the glacier that long ago moved along the valley) separated by small secondary valleys parallel to the main one (3). The geosite is also a beautiful balcony for admiring the valley and the northern side of the Lower Susa Valley, dominated by Mount Rocciamelone, 3538 m.

In the picture: satellite image of the Lower Susa Valley (secondary valleys in yellow, Meitre quarry in red).

PAG. 64

GEOLOGY

The rocks of the Meitre quarry, like the rocks of the entire alpine chain, originated after the collision between the European continental plate and a fragment of the African continental plate. Such phenomenon, which happened approximately 30 million years ago, is known as the Alpine orogenesis (see also geosite 3 Rocca del Montone). From the geological point of view the quarry of Meitre is situated in an area where a fragment of continental crust called “Unit Dora Maira” emerges. Because of the strong pressures during the collision between the two plates, the original rocks of the area (magmatic or sedimentary) were transformed into metamorphic rocks.

The gneiss mined in the quarry represents the metamorphic transformation of an original granite.

As it can be seen in Picture C the rock is characterized by the presence of grey-green layers in which the white coloured “eyes” show up.

If we observe the “eyes” (this is why the rock is called “augen gneisses”) with a microscope or a magnifying glass remains of magmatic minerals can be found.

A - Extract from the Geologic Map of Italy, scale 1:50.000, Sheet 145 - Susa. The gneiss of the quarry is indicated with the initials “DLG”. The symbols indicate the quarries in use and those no longer in use.

Section B shows the relations between gneiss (DLG) with other rocks (micaschist - DMS) observed in the area.

Augen gneisses mined in the quarry of Meitre. In the yellow rectangle the augen structure that characterizes these rocks.

PAG. 65

EVOLUTION OF THE MEITRE FOLD

As already seen in geosite 3 “Rocca del Montone”, this section of the Alps offers spectacular examples regarding the transformation and deformation of the rocks during the Alpine orogenesis. Depending on the type of rock, the temperature that the rock was subjected to, the applied force and time, the rock can react deforming itself in a plastic way (thus the presence of folds) or in a brittle way (thus the presence of fractures). The Meitre quarry offers a beautiful proof about how the original granite rocks have been deformed in a plastic way through several phases and conserve the effects of this polyphasic deformation. Sometimes, in fact, already folded rocks can undergo further folding phases; in these cases interference structures are formed, as it is visible in the quarry outcrop.

In the diagram of figure 2, the development of the Meitre quarry structure is represented. The structure has been formed as the effect of subsequent folding phases.

During a first phase, in which the rock underwent high pressures, the granites, with homogenous structure, were transformed (2a) into gneiss, characterized by planar and parallels structures (2b). After that, the compression caused the folding of the plan-parallel layers (2c, d) and the superimposition of a further folding phase (2e) has

brought the formation of the interference structure visible in the quarry outcrop.

In the picture it is possible to see the fold in the Meitre quarry with its graphic representation.

PAG. 66

STONE RESOURCES

The Lower Susa Valley was already famous for the gneiss-processing in 1400. The quarry of Meitre, now no longer in use, allows us to understand how this material was mined. *“Con sicurezza sappiamo di cave aperte a Vayes sin dal 1400; ma dopo la costruzione della ferrovia attraverso la Val di Susa le escavazioni nello Gneiss presero naturalmente uno slancio straordinario, per modo che i fianchi della Valle nella zona gneissica sotto Susa si presentano oggi quasi ovunque squarciati da profondi tagli...[questo litotipo] è materiale usatissimo in Torino per edifici pubblici e privati. [Viene utilizzato] Così in varie parti, specialmente di rivestimento, del tempio israelitico, ...”* (by Sacco, 1915).

After an interview with Mr. Arnaud (former-miner and present owner) it could be understood why the mine was one of the first ones to be closed down because of its distance from facilities. The main reason was the difficulty of the steep path that did not allow the heavy equipment to move freely. Therefore the rocks were processed on the spot and then transported on wheelbarrows by the miners. In the town of Meitre it is still possible to admire some manufactured articles made from this rock (vases for flowers, balconies, stairs...). Near Mr. Arnaud's house an old active forge which was used for making work tools can be seen.

In the background, the quarry of Combassa (Loc. Tignai) where the “elegant green” is mined; it is also used as support poles in the vineyards.

PAG. 67

OBSERVATION POINTS

Observation point A offers a panoramic view both of a rock wall (on the top left hand) where there is the fold and the closed down quarry above the village of Meitre, and the quarry in use (above) in which the “elegant green” is still processed.

From observation point B, besides admiring the Meitre fold (above), its position in the geologic-geomorphologic local context can be admired. From here a series of undulating hills, alternating with minor parallel valleys, can be observed (on the left).

PAG. 68

MISCELLANEOUS - REMARKS

The rock outcropping in the Meitre quarry is a clear green-grey gneiss with thin layers of grey-silver mica-schist, composed of white mica (silver) and quartz (white). Both types of rocks derive from a granite transformation, even though with different chemical-physical mechanisms. Gneiss and mica-schist react differently to an applied stress: for this reason the contact surface between them

presents the so called cusps and lobes structures. The less resistant layer (mica-schist) creates cusps that “penetrate” in the more resistant layer (gneiss), which forms rounded lobes.

Bibliographical references

Graphic and ichnographic documents edited by Paola Cadoppi and Ivana Riccio

Travel Notes

PAG. 69

THE ROCK GLACIER OF THE MULATTIERA

The rock glacier of the Mulattiera represents a spectacular alpine periglacial environmental form localized at the head of the basin of the Sanità Stream, the right tributary of the Dora di Bardonecchia.

A rock glacier (lit. “glacier of stones” or “moving heap of stones”) is a mix of rock blocks and ice of various forms, subjected to slow and continuous movement downwards.

A rock glacier shows close similarities to a real valley glacier in its aspect and dynamics. This geosite has been indicated because of its numerous interests, such as the merits of the landscape and a rich variety of geomorphologic elements, included in a historical-cultural context represented by numerous war postings and an important alpine road of historical interest, the only one of its kind in this part of the Western Alps.

An old military road (now called Balcone Path n°1) also belongs to this historical context allowing the access to the area and to the various observation points along the proposed visit.

Aerial view from the front part of the basin of the Sanità Stream (Flight “Alluvione 2000”, CGR Parma).

In the figure: Schematic map of the last maximum glacial expansion limit.

PAG. 70

PERIGLACIAL ENVIRONMENT

Initially, the term “periglacial” was used to indicate those landforms observable around the edges of the great glacial Pleistocene caps. Today, “periglacial” is to be considered as an environment characterized by the intense action of the freezing/thawing cycles, by the upper limit of the annual average temperature which ranges from -1 to -3 C° and by annual rainfall less than 1000 mm.

Climatic conditions of this type can be found anywhere on the surface of the Earth: from northern Greenland to some zones of Antarctica and generally in the sub polar bands of the emerged lands. In the mountains the periglacial environment interests the higher areas. At present in the Alps this environment develops above 2200 m.

In our latitudes, the presence of the periglacial environments is basically connected to the more recent moving phases of the Pleistocene glaciers, as these areas are now controlled by morphogenetic periglacial processes which were once subjected to a glacial type of evolution, thus inheriting its forms.

The presence of underground ice and the frequent thermal oscillations, above and below the freezing point of water, are the main

“motors” that allow a continuous and slow sliding of the superficial layer (a mixture of earth, rock and ice) downwards.

This slow flow is responsible for the “arc and lobe” ground forms, typical of this environment.

The upper basin of the Sanità Stream represents a particularly significant place for the observation of numerous forms of this type.

The rock glacier of the Mulattiera (1) is certainly the most spectacular and striking deposit, but not less interesting and significant are the wide detritus heaps of dolomite blocks on the northern slopes, the elegant gelifluction lobes (2, 3), the polygonal soils and the terraces (5), and the flow phenomena near the Mulattiera Pass (4).

PAG. 71

OBSERVATION POINTS

Observation point A

From the path Balcone n°1, below P.ta della Mulattiera, in proximity of a square form rocky spur it is possible to enjoy a splendid view of the natural beauties that this geosite offers.

The dolomite rocks that form the rough precipice of the southern slope of Punta Charrà produce, as they fracture, abundant detrital material, with whitish sharp blocks.

The presence of ice under the surface of this deposit can be detected by the lobed and arched forms of heaps: they are gelifluction lobes, subjected to continuous and gradual movement that deforms the ground in a “plastic” way a few centimetres per year.

On the walls above it, it is easy to observe the clear rock stratification, well identified along the whole eastern slope of Mulattiera Pass, down in the valley.

At the foot of the dolomite heaps the rock glacier of the Mulattiera can be seen similar to a tongue, situated at the bottom of the slope. The right side is covered by detritus deposits produced by the break-up of the dolomite walls, while high trees grow in the frontal area.

In the picture: rock stratification, heaps, concentric arcs, gelifluction lobes

PAG. 72

OBSERVATION POINTS

From observation point A, and along the whole route to the Mulattiera Pass, the clean stratification of the southern slope of the top of P.ta Charra can be seen. It underlines the intense deformations underwent by the dolomite and calcareous rocks during the geologic eras. Some spectacular folds of hundreds of metres can be observed.

OBSERVATION POINT B

Continuing along the path towards the Mulattiera Pass, after some bends, the landscape offers the complete view of the steep dolomite rocks near the French border that join northwards in a series of continuous saddles and rounded tops. On the background the military building Casermetta-ricovero XVI stands out near the Mulattiera Pass as an example of the military fortifications of World War II.

Below the refuge hut a concentrated gelifluction phenomenon is preserved: the surface soil, saturated with water, moves slowly

downwards under the effect of gravity producing a spectacular earth-flow and deposits.

OBSERVATION POINT C

From the Casermetta it is possible to reach the right side of the rock glacier at the bottom of the basin and follow it downwards for approximately a hundred metres, up to the altitude of 2130 m.

From here the concentric rings, that characterize the front part of the rock glacier, are well visible as well as some curious ground structures with crescent moon festoons forms, similar to natural terraces. These forms are also due to freezing/thawing cycles, particular to the alpine periglacial environment.

PAG. 73

EVOLUTIVE RECONSTRUCTION

Sequences of events in periglacial environment. From rock break-up to block separation and accumulation.

- 1 Meteoric event
- 2 Water infiltrates rock fractures
- 3 Freezing starts its action: the cracks widen
- 4 Rock blocks collapse into a rock-fall and/or toppling
- 5 Heaps are formed at the base of the wall

Ground migration and deformation

Presence of detritus on the surface of the slope. Water saturates the superficial detritus layer.

When ground temperature is below the water freezing point, the water changes from the liquid state into the solid state and increases its volume developing needle structures perpendicular to the slope surface. In this way small deposit particles are lifted up.

When ground temperature rises again above the thermal zero ($T=0^{\circ}$ C), the particles fall down again to the ground because of gravity, occupying a position further downwards. (compared to the original position).

Detrital flow

The alternating of freezing/thawing cycle provokes a slow movement of the deposit downwards.

Masses of permanent ice.

PAG. 74

MISCELLANEOUS - REMARKS

Besides the variety of forms (rock glacier, polygonal soils, lobes of gelifluction) typical of the periglacial environments, the structures of the dolomite wall of P.ta Charrà (folds, stratification) and the landscape importance of the area, a further interest is represented by the historical context.

The watershed line that connects the top of Croce della Mulattiera to the Mulattiera Pass contains numerous proofs of military defences realized over the years '30 - '40, just before World War II. The Casermetta-ricovero XVI, situated in proximity of the Mulattiera

Pass, represents the best preserved and meaningful example. Inside there are still some traces of writings and different simple paintings with military subjects. From the path it is also simple to recognize some postings, refuges, military houses and the well preserved telpher station of Beaulard-Colomion, under the Punta della Mulattiera. For further details on the matter see the splendid book "La montagna fortificata" by Corino & Gastaldo ed. Melli (1993). Near the Casermetta XVI a plate marks the beginning of one of the rare military routes of the Western Alps: "Strada Ferrata della Punta Charrà" that connects the Mulattiera Pass to the Sanità Pass. The route crosses steep walls and steep deposit gullies: safety conditions are not guaranteed because regular maintenance of the route is not done.

Landscape picture from the route.

Graphic and ichnographic documents edited by Pier Luigi Pellegrino

Travel Notes

PAG. 75

THE "ROCCA BIANCA" MARBLES

Going up through Germanasca Valley, from the very first kilometres, it is possible to admire (looking towards South) the north-eastern walls of Rocca Bianca (2379 m). Rocca Bianca is made up of pre-Mesozoic basement rocks from the Dora-Maira Unit, and its name derives from the white marbles embedded into the garnet mica-schists that form a wall 80 m high.

These rocks are folded into structures at a kilometre scale, whose hinge is situated by the eastern wall of Rocca Bianca, as highlighted by the geologic cross-section in this card. This geosite is situated in an area in which there are the active marble quarry of the Maiera, and the abandoned quarry of Rocca Bianca. The geosite is characterized by the historical mining activity, as well as by its complex interaction with a Deep-seated Gravitational Deformation (DGPV), which characterizes the western side of Rocca Bianca. In this area the DGPV generates interesting and characteristic geomorphologic forms.

In the picture: garnet mica-schist, marble, Rocca Bianca quarry, albite, mica-schist, fault

In the figure: garnet mica-schist, marble, albite mica-schist

In the cross-section: Maiera quarry

Geologic map and geologic cross-section along the CC' track (by Ghelli A., 2003, modified)

PAG. 76

THE "ROCCA BIANCA" DEEP-SEATED GRAVITATIONAL DEFORMATION

Deep-seated gravitational deformations (DGPV) are movements that regard a bigger rock/soil mass than landslides, taking up to entire mountain slopes. The entity of the shifting in the DGPV is small if compared to its dimensions, and the deformation is very slow and without a certain continuous sliding surface. DGPV have been recently considered as important morphogenetic agents in the Alpine and Apennine environments. Various studies have confirmed

their importance in the genesis of the shape of the mountains, i.e. the watershed between the Susa Valley and the Chisone Valley. The western side of Rocca Bianca is affected by DGPV phenomena, whose morphologic evidences are represented by double crests (or top valleys) (A), trenches (B) and sliding steps (C).

As a consequence of the DGPV action, the western side of Rocca Bianca shows evidences of numerous instability phenomena; they are the result of slow and progressive deformation around Maiera marble quarry area, where man's activity and the marble structural conditions (there are also two faults with oblique movement) have caused some landslide phenomena in the past.

Currently the higher portion of the quarry is affected by a landslide, as can be seen by the tree trunks which have been curved and show their concavity towards the mountain (D), which is a sign of their growing on an unstable land.

PAG. 77

OBSERVATION POINTS

Arriving from Turin, drive along the main road n.23 (Sestriere road) up to Perosa Argentina, where the provincial road of Germanasca Valley starts. After arriving to Prali Ghigo, follow the road that, from the Hotel of the Alps, leads to the hamlet Indiritti. Shortly before arriving in Indiritti (and after the last bend) turn left on the dirt road and drive up to the entrance of Maiera marble quarry. From the quarry continue on walking towards Colletta Sellar (10 minutes), turn right on the mule-track n. 205 leading to Tredici Laghi. After walking a hour turn left in correspondence of Colle della Balma, the take path n. 202 that goes down to the Conca Cialancia. After 10 minutes you reach the head of the valley of the Rocca Bianca stream, and the observation point A. From this point, looking westwards, there is a panoramic view of the eastern wall of Rocca Bianca. It is possible to see wide folds, evidenced by the metabasite layers embedded in the marbles, whereas north-west, using binoculars, the quarry of Rocca Bianca no longer in use can be seen (mining fronts of marble and remains of the buildings constructed with the marble mined in the quarry). Observation point A is easily accessible, well-marked and safe. In any case, take great care over the steep wall north of the observation point.

Overview and detail of the Rocca Bianca quarry

PAG. 78

OBSERVATION POINTS

From Colletta Sellar take the mule track n. 205 towards Tredici Laghi. After walking for 40 minutes, turn left and take the path that, in 20 minutes, leads to the quarry of Rocca Bianca no longer in use, and to observation point B. From this point it is possible to see, on the rocks in the quarry, the writings made by the miners, that show the name of the mining concession holder and the year of the mining beginning, proofs of the past use of the Rocca Bianca quarry. A panoramic view of the artificial ledge (in red) constructed by the eastern side of Rocca Bianca (on the top right-hand) can also be seen.

Some of the marble mining techniques used in the past can be recognized. From this point it is also possible to see the buildings (all constructed with the marble of the quarry) used as miner's dwelling

or tool shelters (on the bottom right-hand).

In order to reach observation point B it is necessary to walk along a difficult path for which hiking equipment is necessary. Once in the quarry, great care must be taken walking along the artificial ledge.

In the picture: writings of the miners on the mining fronts of the quarry.

PAG. 79

THE HISTORICAL QUARRY OF ROCCA BIANCA

The Germanasca Valley marble was already known and appreciated in Piemonte at the end of 1500. It was mined in various quarries, the most important of which (for size and quantity of mined material) was the Rocca Bianca one. The exploitation of the marble of Rocca Bianca has proceeded in an extremely discontinuous way during the centuries, also with periods of total disuse. The first known processing day was 10th August 1584, but the use of marble in the Germanasca Valley could have more ancient origin (perhaps since 1378). The last mining phase is supposed to have been in 1968, as it is the more recent date carved in the quarry.

In order to transport the marble down the valley two roads were constructed: the first one ran along the Rocca Bianca brook and was used for other two marble quarries, Poet Superiore and Inferiore. It was used for the marble sledding called "lizzatura"¹ till the first decades of XVIII century, when it was abandoned when the second road was completed in 1832. In 1927 a chute was constructed, in part still visible today, that, with a drop of 800 metres and a length of 3 kilometres, first reached the Crosetto village and then the valley. The ancient quarry is situated along the north-eastern side of Rocca Bianca and develops North-South at an altitude ranging from 2110 to 2140 metres.

Its exploitation began in the northern part (steps approximately 1 metre high can still be seen), and proceeded towards the southern part, through the construction of a ledge. In the Rocca Bianca quarry a white marble used to be mined, with which numerous monuments were made in Turin and province. The most important ones are the bases and capitals of the 176 columns and statues of Madama Palace (1675) and the large stone mask on the main entrance of Carignano Palace (1681).

¹ Marble transport system. The marble blocks were fixed to a sledge and pulled down on chutes.

In the pictures: semi-processed block in the quarry of Rocca Bianca no longer in use.

The statues of the facade of Palazzo Madama in Turin were realized with the Rocca Bianca marble.

PAG. 80

MISCELLANEOUS - REMARKS

Since 1981 the Rocca Bianca marble has been mined from the western side of Mount Rocca Bianca, in the Maiera quarry. The mined marble is characterized by an alternation of white (pure carbonate), green (due to the small crystals of tremolite), and grey layers (due to the reduction of the grain of the calcite because of the metamorphism). Instead the white marble is rejected because of its excessive fracturing.

The southern fronts of the Maiera quarry with a detail of the mined material. The different types of marble of the quarry are indicated in the picture.

In the picture: white marble, grey marble, green marble.

Graphic and ichnographic documents edited by Alessandro Ghelli.

Travel Notes

PAG. 81

ITINERARY FOR VILLARBASSE PRATO PEROSINO SPILL-WAY

The glacial spill-way of Prato Perosino is located in the shire of Villarbasse along the road to Sangano that crosses the Sangone stream. In this part, south of Villarbasse, there are the more external moraine rings of the Rivoli-Avigliana Morainic Amphitheatre in which the spill-way is inserted as a fluvial-glacial preserved form. Morphologically it is a long concave depression eroded by the glacial streams during the glacier melting.

The presence of re-elaborated silt and loess, of clay and humus, makes the ground cover constantly humid during the year and therefore characterized by a beautiful grassy mantle. In wintertime, the prolonged presence of snow in parts of the shady fields causes the degradation of the grass cover.

At present the spill-way appears like a little valley with a narrow central channel that flows through all its length. It is approximately 230 m long and 80 m wide.

The higher portion is less preserved and visible because of tree cover. The best conserved and totally visible part is the downstream one, characterized by a steep right side whereas the left side is interrupted by the provincial road. The spill-way ends with a right bend that leaves the lateral moraine ring towards the end of the Sangone Valley.

PAG. 82

GLACIAL GEOMORPHOLOGY

The particular shape of the Prato Perosino spill-way takes its origin from the overlapping of glacial, fluvial-glacial and streamial phenomena in the right marginal part of the Rivoli-Avigliana Morainic Amphitheatre.

In this area the glacial pulsations of the penultimate expansion phase (diagram A) determined the formation of Costa Baronis-Truc Bandiera-Truc Castellazzo moraine ring. Later on (diagram B) the glacier withdrew in an inner position and created another moraine ring. Between the two moraine rings the glacier fusion water was channelled (glacier spill-way).

Long after this, also due to the erosion made by the Sangone stream, the little valley with the glacial spill-way was subjected to a river capture (see Geosite n. 4 – Colle del Vento) till it reached the present pattern, with the valley merging into the Sangone plain, out of the moraine ring.

In the figure: 3D model of the Morainic Amphitheatre of Rivoli-Avigliana.

PAG. 83

OBSERVATION POINTS

The route to the Perosino Meadow spill-way follows the provincial road n.184 to Sangano; it takes a short walk to have a complete vision of the glacial form.

The images below show 3 different views of the place, all significant for the understanding of the particular fluvial-glacial morphology here preserved.

The access to the observation points is easy after leaving the car near the observation point C.

PAG. 84

MISCELLANEOUS - REMARKS

Oddities

The erosion activity of the Sangone stream in post-glacial periods, has provoked a progressive dismantlement of the moraine ring between Trana and Bruino. The violet outline in figure A shows a hypothetical course of the Sangone stream when it began to erode the external part of the Amphitheatre. The blue outline allows a comparison with the current Sangone course and highlights the quantity of glacial material subsequently eroded. Figure B represents the present morphology where it is possible to see the capturing of the Prato Perosino former spill-way and the two parts of the original moraine represented by the Baronis Ridge and Indrit Ridge.

In an old geologic map (Calandra, 1877) it is possible to notice the glacial deposit distribution (brown) already identified through a series of field surveys carried out during the construction of the first aqueduct of Turin.

Bibliographical references

Graphic and ichnographic documents edited by Marco Giardino and Luigi Perotti

Field Notes

PAG. 85

ITINERARY FOR VILLARBASSE PERA MAJANA ERRATIC BOULDERS

The erratic boulders of the Susa Valley are great rock blocks transported by a glacier and placed, in this case, at the end of the valley in the plain. The two erratic boulders of Pera Majana, near Villarbasse, are two of the most famous and best preserved of the Morainic hill of Rivoli-Avigliana.

The visible portion of the bigger one (in the foreground in the picture) has a size of approximately 1800 m³ with a variable height that ranges from 5 to 6 metres, a length of 25 m and a width of 13 m, whereas the smaller one has a volume of 300 m³ and a height of less than 3 m.

As far as lithology is concerned the boulders are made up of serpentine rocks. They were first carried down and then deposited by the retreating glacier after being detached from the valley sides because of the glacier erosion force or the action of the force of gravity along the slopes (landslides).

Through a detailed lithologic analysis it is possible to estimate the place of their origin and sometimes the size and the extent of the original glacier that carried them down.

On the bigger block it is possible to notice a dense forest of hackberry (whose strong roots penetrate through the fissures provoking an extreme disarticulation that can cause, in future, the detachment of rock fragments).

The western and northern walls of the bigger block are steeper and without any vegetation: on them it is therefore possible to observe structural discontinuities whose distribution is comparable to the ones on the smaller block. The study of this fracture system could be of great help to reconstruct the original orientation of the blocks before being moved by the glacier.

The bigger block is usually used by people fond of "Bouldering". On the sides without vegetation there are many climbing paths of different difficulty levels.

PAG. 86

GLACIAL GEOMORPHOLOGY

To better understand the mechanisms of glacial transport of the erratic boulders, in the following figures it is possible to observe how, during every glacial pulsation, the material carried down by the glacier is deposited on the topographical surface at the end of the valley.

Later on, the exogenesis agents (superficial water, wind,...) will remove part of the material deposited by the glacier and only the biggest rock blocks will be left behind: the Erratic Boulders.

The 3D view of the moraine ring (on the bottom left-hand) is useful to understand the development of the deposition area in Villarbasse: in this case, the deposition occurred in an intra-moraine zone, that is, in an inner position compared to the more ancient ring (1); subsequently, after further glacial pulsations, the inner rings were formed (2 and 3): the Villarbasse Erratic Boulders have been preserved thanks to the fact that during these last pulsations the glacial tongue did not reach them.

In figures: planimetric scheme, 3D scheme.

3D images from a computer elaboration with a Ground Digital Model representing the amphitheatre real height in the Villarbasse area.

PAG. 87

OBSERVATION POINTS

The geological visit to the Erratic Boulders of Pera Majana geosite starts from the provincial road n. 184. From the main road, near the Erratic Boulders sign, turn left and after a short drive/walk, a complete view of the site is possible.

PAG. 88

MISCELLANEOUS - REMARKS

Bibliographic references

Oddities

The presence of isolated rock blocks in the plain made the Natural History researchers of 1700-1800 very curious, so that lots of

hypotheses were made: fallen from the sky, transported by apocalyptic floods, etc. Once glacial origin was recognized, the interest on these particular geological proofs grew.

In the Piemonte region, Federico Sacco (1864-1948), a distinguished geologist who deeply studied the Rivoli-Avigliana Morainic Amphitheatre, many times claimed a specific law for the preservation of the natural phenomenon such as these Erratic Rocks.

In a 1922 scientific paper, and more emphatically in a chapter of the famous book "Le Alpi", he claimed the "real destructive war" of "such important and speaking witnesses" because of the need of building material for public housing.

Some erratic boulders of the Rivoli-Avigliana Morainic Amphitheatre are named after distinguished researchers to praise their scientific and cultural commitment: "Masso Gastaldi" in Pianezza and "Masso Sacco" in Casellelte.

Graphic and ichnographic documents edited by Marco Giardino and Luigi Perotti

Travel Notes

PAG. 89

ITINERARY FOR VILLARBASSE TRUC DI MONSAGNASCO

"Truc di Monsagnasco" is one of the most ancient and best preserved morainic forms in the Morainic Amphitheatre of Rivoli-Avigliana. It stands out because of its location in a flat fluvial-glacial area. Because of its position and its state of condition the Hill of Monsagnasco is considered part of the group of rings connected to an episode of the penultimate phase of glacial expansion. Its size is considerable, in fact the Hill of Monsagnasco is 1500 m long, 750 m wide and 60 m high. The external moraine rings to which the Truc belongs are usually very fragmented because of erosion, and more discontinuous than the more recent rings connected to the last glacial maximum expansion. An example of these last ones is represented by the "Cerchia Grande di Rivoli" (model in the following page).

Beside the certain landscape merit, from a botanical point of view the hill of Monsagnasco is appreciable for the presence of numerous species (blood-wort, hawthorn, "filadelfo", nettle tree, lilac, hazelnut, hibiscus, elm tree, "salicella", poplar etc). It is very important to point out, as well, the presence of some "particular" erratic rocks because of the presence of ancient human signs. Near the top of the Truc, half-hidden by the vegetation, it is possible to see six small rock blocks with a mica-schist-quartzose composition, that have numerous circular sockets on the surface known as "Cupels", probably carved by the Neolithic man. There are several interpretations about the various function and the dating of these "cupels": some think they had an astronomical function, others think they could have been used to consecrate weapons or some other tools.

The best preserved block is approximately 190 cm by 90 cm.

PAG. 90

GLACIAL GEOMORPHOLOGY

The "Truc of Monsagnasco" area is located on the right border of the Morainic Amphitheatre of Rivoli-Avigliana. The latter is characterized by a series of hills, with more or less straight and parallel ridges, alternated by smaller valleys, whose width vary from a few metres to a hundred metres. These glacial forms occupy the plain at the foot of the Susa Valley and once extended so much that they blocked the Sangone basin. Overall, the Morainic Amphitheatre of Rivoli-Avigliana is composed of a series of groups of frontal moraine rings built through different pulsations of the Susa Valley glacier front; these pulsations occurred because of a series of cyclical variations in the climate of our regions (see 1st card of volume II). The area of the morainic hill occupies a surface of 52 km² and has an irregular quadrilateral form that includes, completely or partially, the shires of the small towns of Rivoli, Rivalta, Rosta, Villarbasse, Buttigliera Alta, Avigliana, Trana, Reano and Sangano.

The schematic models above (from unpublished sketches of G.F. Susella, modified) show two evolution moments of the glacial landscape of the Morainic Amphitheatre of Rivoli-Avigliana.

Model A reconstructs the amphitheatre during the last maximum glacial expansion and underlines the traces of the more ancient deposits (pre-glacial deposits in Sangone Valley in dark violet; previous glacial phases in red and pink).

Model B highlights the post-glacial situation in which it is possible to recognize the Great Ring of Rivoli (in orange), the position of Prato Perosino spill-way (1), Truc di Monsagnasco (2), and the present Sangone stream (3).

In the picture: Last glacial maximum (approximately 15.000 y.a.), post-glacial phase (approximately 8.000 y.a.).

PAG. 91

OBSERVATION POINTS

The visit to the Hill of Mosagnasco can start from the panoramic view of its shape along the provincial road n.184 near C.na Rossano (observation point A). From road n.184 turn left on the road to B.ta Roncaglia from where it is also possible to see the whole of the Truc (Point B). At B.ta Roncaglia leave the car and follow the marked road up to the foot of the hill and then straight ahead up to the top following the path.

Near the Truc the semi-hidden "Cupels" on the erratic boulders, the small incisions in bowl shape made by Neolithic man, can be seen (Point C).

PAG. 92

MISCELLANEOUS - REMARKS

Bibliographical references

Oddities

Because of their particular position, some stones were engraved by prehistoric man. In the Susa Valley, as in all the other alpine valleys, particularly in the Western Alps, a large number of sculptured signs,

one of the principal remnants of the past, have been found on rocks. They are rupestrian inscriptions that can be attributed to the post-Palaeolithic period. Right in the Morainic Amphitheatre of Rivoli-Avigliana, at the end of the last century, G. Piolti made the first researches and left a paper ("Note about some of the bowl shaped stones of the Morainic Amphitheatre of Rivoli") where two rocks with cupels, located on top of the Hill of Monsagnasco, have been described.

Graphic and ichnographic documents edited by Marco Giardino and Luigi Perotti.

Travel Notes

PAG. 93

ITINERARY FOR THE UPPER VAL PELLICE PRA VALLEY

The Pra Valley represents a beautiful example of post-glacial geomorphologic evolution.

The valley bottom results from an ancient lake basin, formed by the blocking of the valley bottom by gravitational phenomena occurring after the Pleistocene glacial mass withdrawal. The lake basin has been progressively filled by a lot of debris coming from secondary basins and by the partial erosion of the blocking.

These processes are still active and are visible in the mixed fans (fluvial, gravitative and avalanche origin) mainly located on the hydrographic left side of the valley. On the orographic right side there are many landslide deposits, partially remodelled and reactivated, by local foot-erosion caused by the action of the Pellice Stream.

As far as the landscape is concerned, the geomorphologic elements of the Pra Valley make of it a valid area for the analysis of active geomorphologic dynamics of an alpine valley bottom.

PAG. 94

EVOLUTION OF THE GLACIAL VALLEY

The recent evolutive history of the landscape of Pra Valley after the complete withdrawal of the glacier that occupied the entire valley is legible with the analysis of the main morphologic elements. These elements are represented by the U cross-section of the valley, the Pra plain, the three landslide deposits located on the hydrographical right side (wooded slope) and by the mixed fans located on the left side (side Rif. Jervis -2).

Through the geometrical relationships among these elements it is possible to observe (diagram on left) that a large landslide (A) occurred near La Mait del Pra and obstructed the Pra Valley near the Maddalena Pass. It formed a lake that occupied the entire plain, approximately 2.5 km long and 500 m wide. Other landslides (B and C) occurred on the same slope, in some cases reducing the valley bottom width considerably (C). The Pra Valley represents the proof of the ancient lake, today completely extinct because filled by lake deposits and alluvial fan deposits, after its complete draining through the gap in the debris block near Maddalena Pass (1).

LEGEND:

Landslide scar, landslide deposit, mixed fan, erosive scarp, alluvial deposit

In the pictures: landslide A, blocking lake; filled lake, ancient lake level, landslide B, C.

PAG. 95

OBSERVATION POINTS

Observation point A:

View of the Pra Valley: it is possible to observe the relationship between the present forms in the area (from the oldest one to most recent one):

- the filled lake
- the landslide
- the mixed fans

From the observation point B it is possible to see the slope morphologic evolution due to the main erosive-depositional processes of the glacial environment: gravitative origin fan (1), avalanche deposition area (2) and alluvial fans (3). On the right-hand, the pasture land of Partia d'Amunt.

Panoramic observation point C above the Pra Valley, altitude 2270 m: in the foreground the alluvial plain (1) partially filled, on both sides, by landslide deposits (2) and by mixed fan deposits (3), like the ones visible from point B.

PAG. 96

MISCELLANEOUS - REMARKS

Oddities

Legend says that the Pra Valley in the shire of Bobbio Pellice was, in ancient times, a beautiful deep wide lake, as the mountain of the Maddalena was much higher than now and completely blocked the valley.

The fairies, before abandoning those places, decided to destroy the most charming beauty, the lake, also drowning the inhabitants of the valley. But a fairy who used to live in a cave above the lake had a strong friendship with a shepherd, so she warned him three days before, praying him to tell the others what was going to happen.

The young man went down the valley warning the inhabitants of the imminent danger, then went back, hoping to find his friend.

On the third day he saw the fairies gathering on the clouds; he saw their Queen strike with lightning the hard stone that dammed the lake, and the whirling water flooded into the sea that, in those time, reached Bibiana.

The good fairy was running and screaming: "Foué, foué, lou lac dar Pra së quèrparè" ("Escape, escape, the lake of the Pra Valley is flooding!").

Three days later, the lake was completely dry while the big stone had been moved far away.

When the sea eventually withdrew, this big rock emerged and today it is called "Rocca di Cavour".

The good fairy decided not to leave, so the two stayed in the cave and lived happily ever after.

This legend show how simple morphological observation can often give indications about the phenomena that really have determined

the present look of some areas. It is also interesting because it gives an explanation, even if imaginary, of two very particular natural phenomena: Pra Valley and the Rocca di Cavour, a peculiar rise in the Piemonte plain.

Graphic and iconographic documents edited by Paolo Baggio and Daniele Giordan. The oddities have been collected in occasion of the Bobbio Pellice place-name research for the "Mountain Piemont Toponym Atlas".

Travel Notes

PAG. 97

ITINERARY FOR THE UPPER VAL PELLICE GRANERO GLACIAL GARDEN

The morphologic step where the Granero Shelter (R) is situated is an excellent observation point of erosion and deposition phenomena due to high mountain glacier activity; it represents a real "glacial garden". Near the shelter many proofs of the "exaration" process (erosion) made by the ancient Pellice glacier have been preserved, such as roche moutonnée and over-scouring hollows, with a lot of erratic boulders mainly placed on the eastern side (along the path Granero Shelter – Manzol Pass). West of the shelter heap forms made up of well preserved lateral-frontal moraines can be seen. Another peculiarity is the position of the site near the confluence of three different glacial collectors; such context has permitted an intra-moraine lake to form, called Lake Lungo.

Further more the geological setting of the place, characterized by rocks with different aspects and erosion resistance (hard prasinite and tender calc-schist), allows a simple analysis of the origin of the detritus in every single moraine, based on the chromatic difference and the roughness of pebbles and masses.

In the picture: View of glacial garden with Granero Shelter (R) and Pra Valley(★) indicated.

PAG. 98

LANDSCAPE ELEMENTS

Near the Granero Shelter, inside the "glacial Garden", it is possible to go into depth regarding some aspects of the glacial dynamics, as well as to have a bird's eye view of the High Pellice Valley route. In this area many proofs left by great ancient glaciers can be admired. The roche moutonnée (A), the erratic boulders (B), the moraines and the intra-moraine lake (C) represent interesting evidences of this phenomena.

Views of High Pellice Valley right slope with clear glacier traces such as rounding and smoothing of the rocky ground (roche moutonnée). Details of grooves indicating glacier flowing directions can be seen.

Many multi-metric rock boulders formerly carried by the glacier can be found.

The Lake Lungo was created after the bottom of the valley was blocked by the lateral moraine (*).

PAG. 99

OBSERVATION POINTS

Numerous observation points have been localized in this area because of the vast number of interesting points.

From these points it is possible to have not only a panoramic view of the basin and the higher slopes, but also a close view of the proofs of the last glacial activity.

The first observation point (A) is situated near the shelter, at the end of the path that, from the Pra Valley goes up to 2300 m along Lake Lungo.

The long difficult climb is rewarded, not only by the hospitality of the person who runs the shelter but also by the view of the beautiful lake surrounded by a small moraine chain.

Once at the Granero Shelter (B) it is possible to have a 360° view of of both the path already done and the one still to be done. In the background the shape of Mount Granero stands out as a majestic pyramid (1).

PAG. 100

OBSERVATION POINTS

From this observation point (C) it is possible to touch many erratic boulders laying on the roche moutonnée.

View of the left slope modelled by the glacier with over-scoured hollows (1), roche moutonnée (2), erratic boulders (3) and landslide deposits (4). The glaciers "cleaning" action highlights the characteristics of the bedrock (observation point C).

PAG. 101

THE GEOLOGICAL SETTING

The geological setting of this area is quite simple, as it is characterized essentially by two litho-types: calc-schists (1 - blue) and prasinites (2 - green). The composition of the glacier deposit in the area is partially due to the outcropping litho-types, highlighted by different colours in the map, therefore it can be used to understand the relationship between the different roles played by the glaciers and their deposits (violet).

The signs left by the glaciers make us suppose the existence of two different moraine systems, one fed from the slopes of Mount Granero (MG), and one from the Sellier Pass (CS).

LEGEND

Erratic boulder, moraine, roche moutonnée, fan, erosion scarp, landslide deposit.

PAG. 102

MISCELLANEOUS - REMARKS

Oddities:

Lac dar Malcounseil

Legend says that many years ago a young shepherd was standing on the lakeshore when he saw, on the opposite shore, a beautiful

young girl who was inviting him to go to her. He decided to go over to her jumping on the big boulders that encircled the lake, but immediately the lake surface seemed smooth as a crystal and solid like a stone to him: the lake was frozen! A thick layer of ice was covering it all. The girl told him to walk over it so that it would have taken less time to reach her. The shepherd followed the advice, but, half way across the lake, the ice cracked and he fell to the bottom of the lake. At the same time the girl also disappeared, being but a fairy. The lake was named the Malcounseil because of that “fatal advice (counsel).

A brief survey was carried out about the place-name in collaboration with the coordination team of “Mountain Piemont Toponym Atlas” (University of Turin):

- Losere plain, pronounced in the dialect of the place, “Lauzire plain” indicates that area, visible from observation point 17/D that, if observed with low light, seems like a slab roof (tabular slabs). As it was said before, rock-ground of this area is not plain, but rounded (*roche moutonnée*) because of the glacier scouring action. - in the same area, along the path near observation point 17/D, the path runs along the moraine crest. The particular morphology of this lateral moraine (sharpened and curved) made the people call it with the dialect term “*Isina d’ Aze*” (donkey back).

In picture: Malcounseil Lake.

Graphic and ichnographic documents edited by Paolo Baggio and Daniele Giordan.

Travel Notes

PAG. 103

ITINERARY FOR THE UPPER VAL PELLICE THE GRANERO SLOPES

This geosite is situated near the head of the Pellice Valley and represents the highest place of the route, where many phenomena due to the typical modelling factors of the alpine high altitude environment can be admired.

The most interesting aspect of this geosite is the presence of two important heaps with different origin and degree of activity. The first case (A) is a magnificent crinival shape, due to the slow flowing of the detritus cover with “plastic” behaviour because of the presence of ice (“fossil” or “interstitial” ice).

This form, characterized by the undulation due to crests and valleys, is scientifically known as *rock glacier*. This crinival form overlaps an older gravitational deposit (B) located in the centre of the valley. This deposit is an ancient landslide body made up of enormous blocks of prasinites.

The rock glacier, fed by the frequent rock-falls coming from the south wall of Mount Granero, is still active: the presence of thin grained detritus on the edge of the frontal slope escarpment testifies it.

In the picture: Mount Granero slopes aerial picture, from flight “Alluvione 2000” (CGR)

PAG. 104

EVOLUTION OF GRANERO SLOPES

In order to understand the geomorphology of the place it is necessary to study its post-glacial evolution. The main elements are: the Lake Nero, the two big blocks detritus accumulates and the slide scar on the north-western wall of Mount Granero. Heap B, on the orographic right side, represents an ancient wide rock-fall, whose lengthened shape suggests a transport by the ancient glacier. Heap A, with a cryogenic-snow origin (rock glacier), is situated on the opposite side of the valley. The phenomenon is still active and fed by the detritus coming from the slide scar on the north-western wall of Mount Granero.

With its slow flowing the rock glacier still occupied the bottom of the valley, further progressively overlying heap B.

The particular shape of the bottom-valley and the presence of heaps have determined the favourable conditions for a small lake to form (Lake Nero).

PAG. 105

OBSERVATION POINTS

Observation point A, at the foot of Mount Granero, is a wonderful place for admiring the important detritus heaps that characterize the highest part of the Pellice Valley.

Rock glacier (1) and landslide heap (2) details from observation point B.

Observation point C, the highest one in the Pellice Valley route near Manzol Pass (2670 m) that connects the higher parts of the Pellice Valley (south) to the Pis Valley (highest part of the Carbonieri Valley).

PAG. 106

MISCELLANEOUS - REMARKS

Oddities:

The Manzol and Baracun Passes, access points to the High Pellice Valley, are part of the “Trofeo Tre Rifugi” route, a typical alpine trekking that takes place in July.

Graphic and ichnographic documents edited by Paolo Baggio and Daniele Giordan.

Travel Notes

TABLE 1 (recto)

Symbols in the map

Descriptive panels
of Geological Points of Interest

Low Route

High Route

Departure Point

Recommended direction

Hamlet/Borgate

Spring

Limits of the hydrographic basin

Observation Point for the Morainic Amphitheatre of the Palè

Observation Point for the Colle del Vento

Votive Chapel

Trail paved in stone.

Terraced wood of beech, chestnut, Scotch pine trees

Route variations

Picnic clearings

Parking

Boulder moved by the 1947 flood

Access: from Turin by the SS 25 to Avigliana and then to Giaveno, continue for the Val Sangone until you reach a right turn with directions for Sangonetto. Take the road for Indiritto at the Mulino di Casa Vecchia and continue along this road until you reach the picturesque Val Sangonetto. For the first stretch you will cross the bottom of the valley full of chestnut trees; at about 900 metres above sea level, there will be a series of sharp curves that continue through some hamlets of Indiritto di Coazze (Marone, Sartorera, Rosseria, Tonda). Having crossed the Borgata di Tonda (Sen Tùnda) continue for about 100 m until you reach the first curve where you can leave your car. (The road continues on to the nearby Borgata Merlo, where there is another clearing for parking).

Mail trails: trail n° 420 EPT; trail GTA; trail 1000.

Reference maps: section 154110 (*Salancia*) and 154120 (*Coazze*) scale 1: 10.000 of the *Carta Tecnica Regionale*; table IIISE (*Monte Orsiera*) and IISO (*Coazze*) scale 1: 25.000 of Page 55° SUSA of the *Istituto Geografico Militare*; page n° 17 (*Turin - Pinerolo and lower Val di Susa*) scale 1: 50.000 of the *Istituto Geografico Centrale*.

TABLE 1 (verso)

Lower Route

Beginning altitude: 1155 m

Difference in altitude: 275 m

Difficulty: easy

Total travelling time: about 4 hours

Route: elementary mid-mountain itinerary which allows the viewing of traces of Quaternary glacial modelling and other curious forms even at lower altitudes.

The itinerary is a loop that can be walked in about half a day and during any season of the year except during heavy snow.

Route directions: take the path (marked n° 420 EPT e GTA) near the hairpin turn upstream from the hamlet of Tonda. Walking at a normal pace on level land, you enter immediately into the Parco Orsiera Rocciavèrè near the Teja Vecchia. The path, sometimes paved with stone and flanked with fieldstone walls, continues into a wood of beech trees, chestnut trees, and Scotch pines, which has been expertly terraced. Just beyond the Borgata Dogheria (la Dugrie – 1285 m), once an important settlement and now abandoned, and just a little further ahead, the picnic clearing (spring),

you reach the morainic Borgata of Palè (geological site 2) (Time: 50 minute). Continue along the level path until you reach a clearing surrounded by a rocky wall (Rocca del Gias – geological point of interest 1 and related Observation Point – Time: 5 minutes). Continue first slightly uphill and then fairly flat until you reach the ford across the Rio Pairent (the bridge was washed away during the flood of October 2000), over which, following directions for Alpe Palè, you will arrive at the impressive Pian Goraj, near a votive chapel built in memory of the victims of the 1915-1918 war.

Following the Pian Goraj (trail sign GTA), you cross the Rio Palè, (Observation Point 2/B – Time: 35 minutes), until you reach the mountain pasture with the same name (1352 m) located on an evident moraine arc (near Observation Points 2/C, 2/D – Time: 10 minutes).

A steep dirt road descends to the ford of the Stream Sangonetto (the bridge was washed away by the flood of October 2000), and then climbs again along the left slope, dotted with a series of hamlets. Near one of the smaller streams, just before Borgata Canalera, the road follows along an enormous boulder deposited by the flood of September 1947. With the last stretch of dirt road, you reach the asphalted road and then return to Tonda, after having gone past some hairpin turns and a change in altitude of about 100 metres (Time: 1,15 hours).

High Route

Beginning altitude: 1419 m

Difference in altitude: 530 m

Difficulty: Easy

Total Time: about 3,0 hours

Route: mid-high mountain itinerary walkable in about a day, which offers views of a geological cross-section of particular interest and beauty as well as the magnificent glacial landscape of the Val Sangonetto.

This itinerary is appropriate from late spring to late autumn. It is situated in the Parco Orsiera Rocciavèrè, initially with a well-marked trail and then, in the mid to high stretch, with signs that are more difficult to see.

Route directions: follow the low route itinerary up to Pian Goraj. Just upstream of Pian Goraj, leave the GTA trail and take the EPT n. 420 trail for Colle del Vento. Walk up the Costa Ciapeira until the chapel of the Madonna d'Oropa (1815 m). From here it is possible, with a slight detour left, to face the Giaveno Mountain Pasture and observe some late glacial morainic ridges and the deep ravine cut by the Rio di Palè.

Continue along the ridge up to the deviation (right) for the Pian dell'Orso, leave the trail marked n. 420 EPT and take the trail through the rhododendron bushes and the rocky blocks that head towards the thalweg of the Rio Pairent, admiring the unmistakably majestic rocky stronghold known as the **Rocca del Montone** on the opposite slope (Geological Point of Interest 3 – Observation point 3/A – Time: 1.30 hours).

Having crossed the Rio Pairent, walk up the left slope along the discontinuous trail signs, until you see the magnificent fold on the western side of the Rocca del Montone (Observation Point 3/B and 3/C) (2003 m) (Time: 1.30 hours). Follow the trail that leads towards

the Colle del Vento (2225 m) for about 30 minutes (Geological point of interest 4 – Observation Point 4/B).

For the return trip, follow the same trail back to your departure point (Time: 1,30 hours).

TABLE 2 (recto)

ITINERARY FOR VILLARBASSE

Symbols in the map

Topographical Base Map IGM 1:25.000

Geosites Itinerary

Transfers

Rest points

Observation Points (number of the geosite/Observation point letter)

13 - Prato Perosino Glacial Spill-way

14 - Erratic Boulders of Pera Majana

15 - Truc di Monsagnasco

TABLE 2 (verso)

ITINERARY GUIDE

Access:

Arriving from Turin, it is possible to reach Villarbasse taking one of the main roads towards Rivoli (Francia Avenue, Allamano Avenue) or taking Turin's highway and leaving it at the exit of c.so IV Novembre. From here, following the provincial road n. 184 Rivoli-Reano, you can reach Villarbasse.

Otherwise, reach the itinerary from the small town of Sangano following the main road n. 589 of the Lakes of Avigliana.

Glacial Spill-way Itinerary (13)

Beginning altitude: 340 m

Difference in altitude: 20 m

Difficulty: very easy

Total travelling time: 20 minutes

Coming from Rivoli, on the provincial road n.184 Rivoli-Reano turn left at the intersection with the road to Sangano; after the second sharp bend, at the end of the straight road that borders the spill-way, it is possible to leave the car and take a short walk back along the same road stopping at the three observation points.

Erratic Boulders Itinerary (14)

Beginning altitude: 361 m

Difference in altitude: 3 m

Difficulty: very easy

Total travelling time: 10 minutes

It is already possible to see the boulders arriving on the provincial road, as they stand out because of their size in the plain.

In order to visit the erratic boulders you can take the provincial road n. 184: after the intersection to the centre of Villarbasse (Observation Point A) take the first dirt road on the left (Observation Point B) until you come near the Boulders (Point C).

Truc di Monsagnasco Itinerary (15)

Beginning altitude: 350 m

Difference in altitude: 64 m

Difficulty: easy

Total travelling time: 1 hour

The visit to the Hill of Mosagnasco can start from the panoramic view of its shape along the provincial road n.184 near C.na Rossano. (observation point A). From road n.184 turn left on the road to B.ta Roncaglia from where it is also possible to see the whole of the Truc (Point B). At B.ta Roncaglia leave the car and follow the marked road up to the foot of the hill and then straight ahead up to the top following the path.

Near the Truc it is possible to see some of the semi-hidden "Cupels" on the erratic boulders, the small incisions in bowl shape made by Neolithic man, can be seen (Point C).

TABLE 3 (recto)

ITINERARY FOR THE UPPER VAL PELLICE

Lower Route

Beginning altitude: 1232 m

Difference in altitude: 520 m

Difficulty: easy

Total travelling time: about 5 hours

High Route

Beginning altitude: 1750 m

Difference in altitude: 920 m

Difficulty: for experienced excursionists

Total travelling time: about 5 hours

Symbols in the map

Lakes

Main streams

Contour lines (equidistance 50 m)

Cartroad

Low route

High route

Rest points

Other interesting points

Observation points (number of the geosite/observation point letter)

Geosites 16 Conca del Pra (Pra plain)

17 Galcial garden of the Granero

18 The slopes of the Granero

TABLE 3 (verso)

ITINERARY GUIDE

Access:

From Turin take the main road n. 23 of Sestriere up to the fork road, near Pinerolo, that leads to the Pellice Valley (Provincial Road n.161 of Pellice Valley).

Go through the small towns of Torre Pellice, Villar Pellice and Bobbio Pellice and go on up to the hamlet Villanova. Here it is possible to park the car and walk along the old peculiar mule track (signed in the itinerary – 1,30 hours) or to go along the dirt road (longer but easier, and good for reaching the valley by mountain bike).

Low route

Once you leave the car in Villanova (1232 m) go along the old mule track which leads to the Pra Valley; along the track the impressive Pis waterfall can be admired, about half way between the shelters of Pra Valley. Further on you can reach the flat area of Pra plain. If you decide to follow the whole track, the Pra plain can be reached from the Maddalena Pass (1743 m) where it is possible to have a bird's eye view of the Pra plain (observation point 16/A). The plain is about 3 km in length and can be easily walked (1 hour) following the dirt road that leads to the mountain huts of Partia d'Amunt (observation point 16/b). Here the high route starts (1743 m): it is possible therefore to decide whether to continue along the high route or to go back. This first itinerary, though easier than the higher one, is anyway a middle altitude track, to be done preferably in summertime, always considering the dangers typical of this environment.

High route

From the bottom of the plain (Partia d'Amunt) go along the "sentiero delle pietre" ("stone track") on the hydrographic left side of the valley, towards the Granero shelter. After following the first steep part of it, you will reach the observation point 16/C from which it is possible to have a bird's eye view of the Pra Valley. The track will lead you up to a flat area (Pian Sinelvie), sadly known because of a plane crash occurred after the World War II and commemorated by a monument to those who died. From Pian Sinelvie it is possible to proceed along the track that leads to the Granero shelter (45 minutes) or to make a short detour in order to admire the Lake of Malconsej (20 minutes). Once near the Granero shelter (2370 m) you will find the observation points 17/A and 17/B. After a quick stop near the shelter, you can follow the route towards the Manzol Pass (2670 m – 1,45 hour) finding first the observation point 17/C and then the observation points of the geosite 18. From the Manzol Pass, going back along the same route previously followed, you will go down to the Granero shelter (1 hour) where you will start the downhill route represented by a steep path that goes along the morainic ridge (observation 17/D) up to Pian Sinelvie. Once here, we suggest you go downhill following the track on the hydrographic right side which ends at the Partia d'Amunt, where it is possible to take the low route and go back down.

This second itinerary can be done exclusively in summertime; it is a high mountain itinerary, only suitable for experienced excursionists.

LES GEOSITES DANS LE PAYSAGE ALPIN DE LA PROVINCE DE TURIN

PAGE 10

GEOSITES

Ce tableau présente une liste et une brève description des géosites illustrés dans les fiches du guide.

Le chiffre indique l'ordre de présentation, la couleur, le processus prédominant ayant conduit à la détermination du géosite.

ITINERAIRE DU VAL SANGONETTO

- 1 **ROCCA DEL GIAS**
Curieuse roche dans une zone à activité sismique
- 2 **AMPHITHÉÂTRE MORAINIQUE DE PALE'**
Bel ensemble de formes glaciaires déposées au front du glacier
- 3 **ROCCA DEL MONTONE**
Remparts singuliers avec styles de déformation exemplaires
- 4 **COLLE DEL VENTO**
Témoignage remarquable d'un phénomène de «capture de lit»

GEOSITES INDEPENDANTS D'UN ITINERAIRE

- 5 **BLOC ERRATIQUE DE CASTELLAZZO**
Grosse roche entourée par les ruines d'un château médiéval
- 6 **ROCHES MOUTONNEES DE BORGONE**
Bel exemple de versant affecté par l'action polissante des glaciers et les activités d'extraction
- 7 **GRAN GORGIA**
Une forme spectaculaire d'érosion linéaire dans des dépôts glaciaires
- 8 **NICHES D'ARRACHEMENT DE GLISSEMENT AU COLLE DELLE FINESTRE**
Bel exemple de niches d'arrachement de glissement
- 9 **LAVES EN COUSSINS DU COLLETO VERDE**
Profil d'un fond océanique en haute montagne
- 10 **PLI DE LA CARRIERE DE MEITRE**
Plis rocheux et ressources pour l'homme
- 11 **GLACIER ROCHEUX DE LA MULATTIERA**
Splendide « glacier rocheux » et autres formes du domaine périglaciaire
- 12 **MARBRES DE ROCCA BIANCA**
Particularités lithologiques et exploitation par l'Homme

PAGE 11

ITINERAIRE DE VILLARBASSE

- 13 **DEVERSOIR GLACIAIRE DU PRATO PEROSINO**
Magnifique forme fluvio-glaciaire préservée parmi les dorsales morainiques de Rivoli
- 14 **BLOCS ERRATIQUES DE PERA MAJANA**
D'énormes blocs rocheux témoignent de l'activité de l'ancien glacier de la vallée de Suse
- 15 **TRUC DI MONSAGNASCO**
Ancienne moraine frontale sur laquelle sont conservées des incisions préhistoriques

ITINERAIRE DU HAUT VAL PELLICE

- 16 **CONCA DEL PRA**
Cuvette exemplaire due à la présence passée d'un lac

17 JARDIN GLACIAIRE DU GRANERO

Itinéraire de haute montagne, à la découverte des signes laissés par le glacier

18 PENTES DU GRANERO

Formes actives et résiduelles d'origine glaciaire et cryo-nivale

Pour les itinéraires du Val Sangonetto, de Villarbasse et du haut Val Pellice, trois fiches explicatives (respectivement Fiche 1, Fiche 2 et Fiche 3) sont insérées à la fin du volume.

PAGE 12

LISTE DES GEOSITES ET ITINERAIRES

- 1÷4 ITINERAIRE DU VAL SANGONETTO
Rocca del Gias, Amphithéâtre morainique de Palè, Rocca del Montone, Colle del Vento
- 5 BLOC ERRATIQUE DE CASTELLAZZO
- 6 ROCHES MOUTONNEES DE BORGONE
- 7 GRAN GORGIA
- 8 NICHES D'ARRACHEMENT DE GLISSEMENT AU COL DELLE FINESTRE
- 9 LAVES EN COUSSINS DU COLLETO VERDE
- 10 PLI DE LA CARRIERE DE MEITRE
- 11 GLACIER ROCHEUX DE LA MULATTIERA
- 12 MARBRES DE ROCCA BIANCA
- 13÷15 ITINERAIRE DE VILLARBASSE
Déversoir glaciaire du Prato Perosino
Blocs erratiques de Pera Majana, Truc di Monsagnasco
- 16÷18 ITINERAIRE DU HAUT VAL PELLICE
Conca del Pra, jardin glaciaire du Granero, pentes du Granero

PAGE 13

CIRCUIT DU VAL SANGONETTO ROCCA DEL GIAS

La **Rocca del Gias** est un curieux bloc de gneiss oëillé, éloigné de la paroi rocheuse d'environ 0,5 m qui, comme un chapeau oublié par un énorme lutin de pierre, surgit sur le sentier sous-jacent. La légende raconte que cette roche, transportée par Samson, garde en son sein un grand trésor caché. Depuis le sentier, la roche se présente dans toute sa majesté, comme un gros trapézoïde d'environ 3 m de haut et d'à peu près 2 m de large à la base.

Sa position structurale et morphologique particulière dans une zone hautement sismique, conjuguée à une translation horizontale caractéristique par rapport au reste du versant rocheux, permet de supposer que son actuelle position est due aux événements sismiques. La rotation d'une colonne de pierre par rapport à son socle lors de l'événement sismique de l'Irpinia (23 novembre 1980), représentée sur une photographie, donne par analogie une idée du mécanisme qui pourrait avoir engendré la Rocca del Gias.

PAGE 14

SISMICITÉ

Tout le Val Sangone se trouve à l'intérieur de la plus importante zone sismique des Alpes occidentales. Elle est appelée « zone sismique du Pinérolais », car les plus grands tremblements de terre dont on ait une connaissance historique dans le Piémont ainsi que les secousses sismiques les plus fréquentes relevées par voie instrumentale sont concentrés au pied des montagnes près de Pinerolo et dans les vallées limitrophes.

La figure indique les épicentres et les zones d'égale intensité sismique (selon les degrés de l'échelle macrosismique d'intensité) de deux tremblements de terre importants dans la région de Pinerolo (2 avril 1808 et 5 janvier 1980). L'épicentre de l'événement le plus ancien est indiqué par une étoile rouge, les zones, par des lignes continues d'égale intensité (isoséistes) et des intensités chromatiques graduées. L'épicentre de l'événement le plus récent, localisé au Sud de Giaveno, est représenté par une étoile verte; les isoséistes sont représentées par des traits, celles de niveau majeur (VI, sur l'échelle d'intensité) intéressant non seulement le Val Sangone mais également la zone d'Avigliana.

(redessiné par Colle & Giardino, 1996)

PAGE 15

POINT D'OBSERVATION

Arrivés à la Rocca del Gias, on peut admirer de près sa forme curieuse et, en se plaçant au bon endroit, on peut même voir et toucher avec la main les éléments géologiques et géomorphologiques qui ont façonné la roche et déterminé son évolution jusqu'à nos jours.

Ce point d'observation, situé à droite de la paroi lorsqu'on se place en face de celle-ci, permet d'observer de près une série de styles de déformation de la roche (fractures, failles et schistosité), éléments géologico-structuraux qui témoignent de la longue histoire de la Rocca del Gias.

Depuis ce point, l'élément qui attire en premier lieu l'attention est le bloc dans son ensemble, ses arêtes vives et sa position par rapport à la paroi principale. Un autre aspect saute aux yeux : une concavité donnant au bloc de gneiss un air presque sinueux. Il s'agit du reste d'une marmite de géant, expression d'un processus érosif qui s'est manifesté lors de la phase de retrait glaciaire en arrondissant le bloc et une partie de la paroi sous-jacente. La forme et la position actuelle de cette marmite indiquent clairement que la rotation de la roche est postérieure à la phase d'érosion qui l'a sculptée.

PAGE 16

POINT D'OBSERVATION

Si l'on remonte le sentier légèrement vers l'amont, la roche nous apparaît différemment. On peut observer des signes d'abrasion glaciaire, comme des cannelures et des érosions produites par le glacier dans sa phase d'expansion, tandis que la marmite se présente sous une autre perspective. Une série de cupules sont aussi visibles, concavités caractéristiques creusées par l'homme dans la

roche, auxquelles sont attribuées diverses significations (religieuses, sacrificielles, symboliques).

Il est toutefois conseillé de faire très attention sur ce point d'observation car les roches, polies par l'action glaciaire, peuvent être extrêmement dangereuses, en particulier lorsqu'elles sont mouillées ou même humides. La plus grande prudence est donc recommandée, en raison également de la hauteur depuis le sol.

PAGE 17

EVOLUTION DE LA PAROI

Tant sur la Rocca del Gias que sur la paroi rocheuse, on reconnaît une série de formes liées à différents processus érosifs et/ou à des discontinuités de type géologico-structural, toutes antérieures à la rotation du rocher.

A l'aide d'un examen attentif des structures géologiques et des formes de modelés, ainsi que de leurs rapports géométriques apparents sur les faces du rocher et sur la paroi rocheuse, il est possible de reconstruire une hypothèse d'évolution chronologique ayant entraîné l'actuelle configuration de la Rocca del Gias.

Eléments géologico-structuraux : schistosité des gneiss (a), c'est à dire subdivision typique des roches métamorphiques granulaires en couches plus ou moins parallèles à composition minéralogique différenciée, résultat de déformations tectoniques-métamorphiques en condition de pressions et/ou de températures élevées; failles (b), c'est à dire fractures dans les masses rocheuses, le long de laquelle s'opère un déplacement notable des deux blocs de roche; miroirs de faille (c), c'est à dire surfaces rocheuses particulièrement lisses correspondant au plan sur lequel s'est manifesté le coulissement des deux blocs séparés par la faille.

Formes liées au glacier: roches moutonnées (d) caractéristiques des aires soumises à l'abrasion glaciaire, visibles sur toute la paroi rocheuse, ainsi que sur le flanc SW de la Rocca del Gias. Elles sont produites par l'action érosive intense du glacier et acquièrent une forme profilée selon la direction d'écoulement du glacier, arrondies sur le dessus et le côté amont, rugueuses du côté aval. L'abrasion glaciaire se manifeste aussi par des cannelures et des stries si les matériaux entraînés au fond sont gros et résistants, ou par des surfaces lisses et polies si les matériaux sont plus fins.

Forme liée à l'eau: marmites (e), forme typique d'érosion concentrée provoquée par l'eau sous pression, les actions mécaniques exercées par les chocs continus et le frottement des débris que l'eau charrie. En général, ces processus ont lieu dans des conditions sous-glaciaires. Dans ce cas précis, il apparaît plus probable que l'existence de ces formes de désagrégation physique de la roche est liée à l'eau qui s'écoulait entre le flanc du glacier et la paroi rocheuse.

PAGE 18

DIVERS – OBSERVATIONS

Références bibliographiques

Curiosités

La légende de la Roche de Samson

«... En parcourant le chemin muletier allant du bourg de Sisi à Pian Goray, on passe au pied d'un gros rocher d'aspect quelque peu étrange : si l'on observe attentivement la roche du côté surplom-

bant la route, on aperçoit plusieurs longues cannelures, comme creusées par une corde. On dit en fait que Samson, héros mythique de la Bible, a transporté l'énorme roche, attachée par de grosses cordes en fer sur son dos. Les marques de l'effort sont bien visibles: un renforcement de la roche où Samson aurait appuyé le dos, un autre plus petit pour sa tête, plus les sillons laissés par les cordes tellement tendues qu'elles ont cisailé la pierre. Samson savait sans doute que Çlu Roc du Giasè renfermait en son sein, comme un coffre blindé, un grand trésor; peut-être même voulait-il l'emporter mais, pour quelque raison mystérieuse, il l'a déposé là. Il y a très longtemps, sachant que chaque année, le jour de la Saint Jean (24 juin), à minuit exactement, la roche s'ouvre le long d'une fissure, un habitant d'Indiritto a tenté d'entrer et d'emporter au moins quelques monnaies d'or. Mais cela s'est très mal passé pour lui. La pierre s'est refermée après quelques instants et le malheureux est resté emprisonné pendant un an. Lorsqu'à minuit précise, à la Saint Jean suivante, la roche s'est ouverte, il ne pensait plus qu'à s'enfuir, les mains vides... Il était presque méconnaissable : vieilli, émacié, ses cheveux étaient devenus blancs tellement sa peur avait été forte. S'il n'est donc pas si facile de s'approprier le trésor, ce n'est cependant pas impossible : il suffit de profiter de l'ouverture de la roche, une fois par an, le jour de la Saint Jean, et de se faufler très vite à l'intérieur pour prendre les pièces d'or, puis d'en ressortir avant que la fissure ne se referme». (http://www.edera-rg.com/Valsangone/Coazze/Coa_avv12.htm)

Documents graphiques et iconographiques de G. Mortara et P. Baggio

Notes de voyage

PAGE 19

PARCOURS DU VAL SANGONETTO AMPHITHEATRE MORAINIQUE DE PALE'

LEGENDE

glacier
crêtes
direction glacier

L'amphithéâtre morainique de Palè représente un bel ensemble de formes laissé par le glacier qui occupait le Val Sangonetto pendant les ères glaciaires du Quaternaire et qui a aujourd'hui complètement disparu.

Pendant la dernière expansion majeure, il y a environ 20-25.000 ans, le glacier du Val Sangonetto confluaient avec les autres glaciers du Val Sangone pour donner naissance à une coulée qui s'avancait au-delà de Coazze.

Par la suite (entre 22.000 et 15.000 ans) le glacier du Val Sangonetto a stationné dans le secteur où se trouve aujourd'hui l'alpage de Palè.

On distingue ici trois différents amphithéâtres morainiques, plus ou moins bien conservés, qui se sont formés chacun au cours d'une pulsation glaciaire.

PAGE 20

MODELÉ GLACIAIRE

Erosion, transport et dépôt

Le mouvement de la glace est la cause fondamentale de la mor-

phogénèse glaciaire, c'est à dire de l'érosion que la masse glaciaire opère sur la surface terrestre, sculptant des formes caractéristiques, charriant des débris et les accumulant de façons diverses. Pour mieux comprendre le mécanisme ayant entraîné la formation de cet appareil morainique, on peut comparer la masse glaciaire du Sangonetto à une substance fluide et visqueuse se déplaçant lentement sur le substrat rocheux, un peu comme du miel coulant lentement sur une biscotte inclinée. En s'écoulant lentement vers la vallée, le glacier a érodé les versants de la vallée glaciaire en arrachant des fragments rocheux et les a charriés dans la vallée comme une décapeuse en mouvement. Dans la littérature scientifique internationale, ces matériaux détritiques sont désignés par le terme de **till**, sédiment transporté et puis déposé par un glacier.

En général, les dépôts glaciaires (till) peuvent se subdiviser selon trois types, sur la base de leur position par rapport à la masse glaciaire : till basal (ou sous-glaciaire) à la base du glacier, till intraglacière, interne à la masse de glace, till d'ablation (ou supraglacière) à sa surface. Chaque milieu sédimentaire ainsi déterminé est caractérisé par divers processus tant de transport que de dépôt, qui donnent naissance à des formes et des dépôts très différents entre eux. Les formes de modelé les plus spectaculaires sont constituées par les moraines formées en particulier à partir du till d'ablation, qui se développent plus amplement dans la zone terminale du glacier.

PAGE 21

POINTS D'OBSERVATION

Formes de modelé :

- 1 - très remanié
 - 2 - remanié
 - 3 - préservé
- terrasse glacio-lacustre
actuel torrent Palè

dépôts fluviaux
dépôts lacustres
dépôts glaciaires d'âges différents (la couleur la plus foncée correspond aux dépôts les plus vieux)

Grâce à l'incision du Rio Palè, on jouit d'une vue magnifique sur l'amphithéâtre morainique de Palè, constitué d'une série de cordons morainiques latéro-frontaux, d'autant plus jeunes qu'ils sont plus à l'amont. Partant de l'amont, on peut observer à l'ouest de l'Alpe Palè un relief herbeux adossé au versant droit, d'une hauteur de 5 m environ et de 300 m de longueur (3 sur le schéma), expression d'un cordon morainique largement intact. Vers la vallée, légèrement en deçà des chalets, on aperçoit un second relief herbeux, moins élevé que le précédent et parsemé de blocs erratiques, que l'on peut également qualifier de cordon morainique, partiellement remanié par des épisodes érosifs survenus suite à sa mise en place (2 sur le schéma). Plus à la périphérie encore, on observe une étape du glacier du Sangonetto plus ancienne que les précédentes: une série de roches, située topographiquement plus bas, témoigne de la présence ancienne d'un amphithéâtre morainique plus externe, aujourd'hui presque complètement démantelé par l'érosion (1 sur le schéma).

PAGE 22

POINTS D'OBSERVATION

On peut admirer l'Amphithéâtre Morainique de Palè depuis l'intérieur, à partir d'un plateau qui constituait à l'origine une dépression occupée par un lac intermorainique, progressivement comblé par les apports terrigènes du Rio Palè. L'approfondissement successif du lit du torrent a entraîné la formation du versant d'érosion qui borde le côté gauche de la terrasse.

L'emplacement de ce point d'observation sur la ligne de crête d'une moraine permet d'avoir une vue complémentaire de l'amphithéâtre morainique de Palè, mais également de la tête du bassin du Sangonetto. Derrière la petite chapelle de Pian Goraj, on reconnaît le profil de la moraine latérale gauche longue d'environ 500 m et, en partie à l'ombre, la terrasse glacio-lacustre, entaillée par le Rio Palè. Vue d'ensemble de l'amphithéâtre morainique de Palè, caractérisé par l'absence de couverture herbeuse.

Roches erratiques de l'amphithéâtre morainique médian.

PAGE 23

RECONSTRUCTION EVOLUTIVE

L'amphithéâtre morainique de Palè résulte de la mise en place d'une série de moraines. Les étapes principales de l'évolution qui ont donné naissance au paysage que nous voyons aujourd'hui sont résumés sur les schémas 1 - 6. La succession est constituée par trois pulsations glaciaires (chronologiquement comprises entre 22.000 et 15.000 ans) qui ont édifié trois appareils morainiques successifs (schémas 1; 3; 5), séparées par des phases de retrait de la masse glaciaire (schémas 2; 4; 6) pendant lesquelles des eaux de fusion glaciaire ont eu tendance à démanteler la moraine par leur action érosive ou la masquer avec leurs dépôts. Au cours des pulsations tardiglaciaires (chronologiquement comprises entre 14.000 et 8.300 ans), on a d'abord assisté au remplissage, puis à la dissection du remblaiement du lac glaciaire (terrasse glacio-lacustre), aujourd'hui partiellement préservé en amont de Palè, tandis que d'autres appareils morainiques se sont déposés plus en arrière, à l'Alpe Giaveno.

PAGE 24

DIVERS - OBSERVATIONS

Références bibliographiques

LES ANCIENS GLACIERS DU VAL SANGONE
LE VAL SANGONE AUJOURD'HUI

Documents graphiques et iconographiques de Paolo Baggio, dans certains cas modifiés graphiquement par A. Barbero.

Notes de voyage

PAGE 25

PARCOURS DU VAL SANGONETTO ROCCA DEL MONTONE

La **Rocca del Montone** est une curieuse muraille rocheuse que l'on aperçoit déjà depuis la plaine; elle mesure 75 m de hauteur et 250 m de largeur, et est formée par deux gros éperons séparés par une

profonde fissure (en partie remplie de débris).

Ce géosite a été choisi en raison de sa beauté particulière et de la possibilité d'observer les différents styles de déformation des roches, représentés ici par des plis (*), des joints et des failles (**). Plis et joints représentent les réponses différentes des corps rocheux à la déformation, à savoir «ductile» dans le premier cas (plis) et «fragile» dans le second (joints).

L'étude des plis permet de bien comprendre les mécanismes de déformation qui leur ont donné naissance, de même que les différentes échelles d'observation des structures géologiques («méga-scopique», c'est à dire à l'échelle de tout le versant de montagne; métrique-décamétrique, c'est à dire à l'échelle de l'affleurement seul).

En ce qui concerne les déformations fragiles, on peut apprécier leur rapport géométrique d'intersection avec les précédents.

PAGE 26

OROGENESE ALPINE

Lors d'une randonnée de montagne, tout le monde a l'occasion de voir de grandes parois de roches apparemment stratifiées qui dessinent des ondulations ou des plis plus ou moins compliqués. Ces curieuses formations rocheuses sont le résultat d'énormes contraintes relâchées pendant la collision de deux plaques continentales (septentrionale «européenne» et méridionale «africaine»), ayant entraîné la formation et le soulèvement de la chaîne alpine par des plissements et des chevauchements des couches rocheuses; ce phénomène complexe est connu sous le nom d'Orogenèse Alpine.

Extraits de la Carte Géologique d'Italie au 1:50.000, Feuille 154 «SUSA» et coupe en annexe.

Le contexte géologique structural où se situe la Rocca del Montone est défini, en géologie, comme une marge continentale (Unité de la Doire Maira) caractérisée ici par des roches métamorphiques* gneissiques (gneiss de type «Luzerne**», notées DLG sur la carte géologique).

* roches métamorphiques : roches ignées ou sédimentaires à l'origine, dont les caractéristiques et l'aspect ont été transformés par la chaleur, la pression ou les fluides.

**Roche métamorphique riche en quartz et feldspaths, qui résulte de la transformation d'un granite.

MODELE EVOLUTIF DE CONVERGENCE ET COLLISION ENTRE LES PLAQUES CONTINENTALES

Entre 100 et 40 millions d'années (A), la plaque européenne et la plaque africaine étaient séparées par un ancien bassin océanique - l'Océan piémontais - qui fut progressivement colmaté sous l'effet de charriage en profondeur et de fusion de la croûte océanique (subduction). Entre 40 millions d'années (MA) et aujourd'hui (B), après la fermeture complète de l'ancien océan, les deux plaques se sont télescopées, déformant aussi bien des portions de croûte océanique ancienne que ses bordures continentales. Le fort épaississement de la croûte terrestre dans la zone de collision a entraîné le soulèvement de la chaîne alpine. L'action érosive des agents de modelage superficiel permet aujourd'hui d'observer les traces de ce long processus à différents niveaux.

PAGE 27

POINTS D'OBSERVATION

De ce point d'observation, on peut admirer la majesté du rempart de gneiss qu'est la Rocca del Montone qui, par l'escarpement de ses formes, contraste avec les pentes douces du Mont Salancia modelées dans les calcschistes. A la base du piton occidental (gauche) se trouve un feston détritique qui se forme à cause du glissement de pierres sur le manteau nival en hiver.

Calcschistes: roche métamorphique fortement schisteuse qui dérive d'une roche sédimentaire carbonato-argileuse

Au sommet de l'éperon rocheux occidental, on peut admirer des cupules, ces concavités sculptées par l'homme dans la roche auxquelles sont attribuées plusieurs significations (religieuses, sacrificielles, symboliques).

PAGE 28

POINTS D'OBSERVATION

Sur le flanc occidental de la Rocca del Montone, on observe nettement à l'échelle mégascopique un pli cylindrique avec, au droit de la zone de la charnière et à l'échelle mésoscopique, des plis mineurs «parasites» en forme de M. On voit aussi à gauche deux plans de failles normales décalant le pli, avec un déplacement de l'ordre du décimètre.

PAGE 29

CAUSES ET EFFETS DES MOUVEMENTS CRUSTAUX

A l'intérieur de la croûte terrestre, les roches sont soumises à de fortes sollicitations (contraintes) sous l'effet des mouvements de la croûte elle-même. L'ensemble de ces déplacements est réglé par la tectonique globale de notre planète qui, par rapport à différents milieux géodynamiques (marges de plaque continentale, dorsales médio-océaniques, zones de subduction, etc.) détermine les différents types de contrainte dans la roche.

Les contraintes que les roches peuvent subir sont principalement de deux types: les contraintes de compression, avec des effets de raccourcissement du volume rocheux, et celles de tension, avec des effets d'extension. Le comportement des roches sous l'effet de contraintes de compression ou de tension détermine les structures de déformation que l'on peut observer directement sur l'affleurement. La réponse des roches peut aussi être de type «ductile», s'il n'y a pas de perte de continuité dans l'objet déformé (comme par exemple dans le développement des plis) ou de type «fragile», si la roche apparaît fracturée ou faillée, c'est à dire si des cassures se sont produites, avec perte de continuité dans la masse rocheuse.

Les plis peuvent être de tailles très différentes, de millimétrique voire sub-millimétrique, et alors visibles au seul microscope, jusqu'à la chaîne de montagne. Leur géométrie peut être très variée, selon la forme de la charnière (aiguë, arrondie, épaissie...), l'angle entre les flancs, la disposition du plan axial et la longueur d'onde. Quand des plis de différente longueur d'onde sont associés entre eux, on parle de plis parasites de second ordre associés à des plis majeurs, qui présentent une morphologie différente dans la zone de

charnière (géométrie en M) et dans les flancs (géométrie en S ou en Z). Des plis parasites sont visibles dans le pli décamétrique de la Rocca del Montone.

Les éléments d'un pli

PAGE 30

CAUSES ET EFFETS DES MOUVEMENTS CRUSTAUX

Les failles et les joints

Lorsque la roche se fracture et perd de sa continuité lors de la déformation, ce processus se traduit par la naissance de joints ouverts ou minéralisés. Quand on observe un mouvement relatif des deux blocs rocheux le long du plan de fracture, on parle de faille. Si le plan de faille n'est pas vertical, les deux blocs rocheux délimités par la faille prennent le nom de toit (compartiment qui est «au-dessus») et de mur (celui qui est «au-dessous»), deux termes hérités du langage minier.

Selon le mouvement du toit par rapport au mur, on distingue des failles normales, pour lesquelles le toit descend par rapport au mur et tout le bloc rocheux est soumis à une extension, et des failles inverses, lorsque le toit monte par rapport au mur, produisant un raccourcissement du bloc rocheux. Le déplacement du toit et du mur est essentiellement vertical.

Faille normale

Faille inverse

Faille en décrochement

Un troisième type de faille est la faille de décrochement, où le toit et le mur ne se distinguent pas étant donné que le plan de faille est vertical et que le déplacement est essentiellement horizontal.

Références bibliographiques

Documents graphiques et iconographiques de Giovanni Mortara, Paolo Baggio et Paola Cadoppi.

Notes de voyage

PAGE 31

PARCOURS DU VAL SANGONETTO COLLE DEL VENTO

Le **Colle del Vento** (A) est un exemple singulier de crête, une sorte de gouttière entre la Vallée du Sangonetto (1) et la Vallée Gravio di Villarfocchiado (2). Ce géosite a été choisi pour la beauté du milieu dans lequel il s'insère mais surtout pour son caractère unique, qui nous permet d'observer les témoignages significatifs d'un phénomène de déviation fluviale survenu dans le passé géologique, appelé «phénomène de capture».

Ici les deux bassins du Gravio di Villarfocchiado (2) et du Sangonetto (3), qui convergent au Colle del Vento, se différencient par leur niveau d'érosion et leur cote altimétrique: le Gravio (en bas) a progressivement reculé son cours supérieur jusqu'à capturer une partie de la haute vallée du Sangonetto, sous l'effet de l'incision régressive; en conséquence de quoi le cours supérieur du Sangonetto (en haut), qui autrefois s'étendait à l'ouest bien au-delà du Colle del Vento, a été réduit.

Prise de vue aérienne du Colle del Vento, extraite du vol «Alluvione 2000» (CGR)

L'orientation morphologique des formes du paysage du haut bassin du Val Sangonetto est très particulière. En effet, pendant et après les phénomènes glaciaires qui ont dominé en grande partie la morphologie de ce secteur alpin, il y a eu des variations dues à l'approfondissement par érosion. Les éléments les plus intéressants pour la reconstruction de l'évolution du paysage du Val Sangonetto sont:

- le cours supérieur du Sangonetto, très large (environ 1700 m en direction transversale depuis le M. Pian Real jusqu'au Monte Muretto), d'où prennent naissance deux axes de drainage parallèles, l'un provenant du Colle del Vento (2231 m) et l'autre du Colle delle Vallette (2303 m), respectivement le Rio Pairent et le Rio Palè;

- l'absence, dans le cours supérieur, de traces de cirque glaciaire, contrairement à ce que l'importance de la masse glaciaire du Sangonetto au cours de la dernière expansion glaciaire laisserait supposer.

- la forte asymétrie de la crête formant la ligne de partage des eaux: un talus raide à l'ouest, une pente plus douce à l'est vers le Val Sangone.

- la coupe longitudinale de la haute vallée du Sangonetto qui, prolongée virtuellement au-delà de la crête vers la vallée du Gravio di Villarfocchiardo adjacente, rejoint (du point de vue altimétrique) le secteur situé entre Punta Pian Pais (2738 m) et le Monte Rocciavré (2778 m).

Ces éléments suggèrent qu'à l'origine, le cours supérieur du Val Sangonetto était situé beaucoup plus en retrait par rapport à l'actuel, grosso modo jusqu'au secteur de la dorsale Cristalliera-Rocciavré.

1 – bassin du Gravio

2 - bassin du Sangonetto

A - Colle del Vento

B – ancienne crête

Après la plus grande expansion glaciaire, l'incision du Torrent Gravio s'est traduit par un rapide approfondissement du fond de la vallée et un recul du cours supérieur au détriment de celui du Sangonetto, qui a été «capturé».

Situation primitive

Situation actuelle

Du point d'observation B, on perçoit le tracé de l'ancien cours supérieur du Val Sangonetto (dans le fond) qui rejoignait les cimes actuelles de Pian Pais (1), du Colletto (2) et de la Cristalliera.

Du point d'observation A, on remarque l'asymétrie de la crête de l'actuel cours d'eau supérieur du Sangonetto, tronqué à l'ouest (à droite de la photo) du versant d'érosion vers la Valle del Gravio di Villarfocchiardo

Du point d'observation C, on voit très bien les caractéristiques différentes des vallées qui convergent au Colle del Vento: le Val Sangonetto peu incisé et en faux plat dans son secteur amont; le Val Gravio, affluent de la Vallée de Suse, beaucoup plus approfondi et à pente plus raide.

LEGENDE

- 1 M. Luzera
- 2 Rocca del Montone
- 3 M. Muretto
- 4 C.le del Vento
- 5 P. Costabruna
- 6 M. Pian Real

BASSINS HYDROGRAPHIQUES

A Sangonetto

B Gravio

C Rocciavré

Contexte géologique de la «capture de cours d'eau»

Le phénomène de capture a probablement été favorisé par les conditions géologico-structurales de cette zone et par son évolution tectonique et gravitaire récente. On peut signaler à ce propos:

- la présence d'un important contact tectonique vertical entre les plus importantes unités litho-structurales de la zone, comme on le voit sur la coupe géologique ci-contre;

- les caractéristiques géomécaniques médiocres de la masse rocheuse, fortement fracturée dans le secteur de crête;

- le rôle des déformations gravitaires profondes de versant le long de la crête entre le Val Sangone et la Vallée de Suse (1,2 et 3);

- l'extension de la couverture détritique dans le bassin du Gravio, à laquelle sont associés de vastes appareils morainiques et d'importants glaciers rocheux (*rock glaciers*), comme celui de la Cassafrera (au premier plan sur la photo ci-contre).

Références bibliographiques

Documents graphiques et iconographiques de Paolo Baggio.

Notes de voyage

Il s'agit d'un gros bloc rocheux arrondi, qui repose sur une étendue herbeuse entourée par les ruines médiévales du «Castrum Capriarum», au sommet d'une protubérance rocheuse qui émerge d'une vingtaine de mètres de hauteur de la plaine alluviale de la Doire Riparia dans la zone de Castellazzo, entre les communes de Condove et Caprie (Vallée de Suse).

Ce géosite présente plusieurs aspects intéressants: la multiplicité des formes liées au modelage par l'ancien glacier quaternaire de la Vallée de Suse; le contexte historico-patrimonial; l'aspect surprenant de ce paysage, avec une «île» rocheuse miraculeusement préservée des multiples activités anthropiques et des infrastructures dont l'impact sur l'environnement est considérable (carrières, autoroute, lignes électriques).

Le bloc rocheux de Castellazzo est un exemple type de bloc erratique : une pierre de grandes dimensions, tombée sur la surface d'un glacier et transportée plus en aval, sur une distance parfois kilométrique (schéma 1).

Seul ce mécanisme permet de justifier la présence d'un bloc rocheux de nature lithologique (métagranite*) différente de celle du plan d'appui et du versant contigu, qui sont constitués de serpentinites**.

En fonction de la distribution des lithotypes à composition minéralogique analogue à celle du bloc erratique et de son aspect fortement arrondi, l'aire de provenance la plus probable pour ce bloc se situe sur les pentes méridionales du M. Baraccone, sur le contrefort de Borgone.

La mise en place du bloc erratique sur le sommet de la roche moutonnée de Castellazzo et celle de nombreux autres blocs sur le versant gauche, à Truc le Mura, ont eu lieu au moment de la disparition de la masse glaciaire qui recouvrait la colline du Castellazzo (schéma 2).

* Métagranite: roche métamorphique dérivée d'un granite (roche ignée) dont la structure primitive est conservée.

** Serpentinite: roche métamorphique constituée de minéraux du groupe de la serpentine.

PAGE 37

POINTS D'OBSERVATION

L'origine de la roche est gravée sur la roche elle-même (A - côté sud):

« BLOC ERRATIQUE LAISSÉ PAR LE GLACIER QUATERNAIRE VALSUSIN »

Sur ce flanc, la roche présente des traces évidentes d'une tentative de démolition (encadré). Objet de mystère et de curiosité au cours des siècles passés, les roches erratiques ont plus récemment été exploitées sans jugement pour la construction. A ce propos, Federico Sacco, grand spécialiste de la glaciation valsusine, dénonça au début du siècle dernier, une «vraie guerre d'extermination» entreprise contre «des témoins vivants extrêmement importants».

Sur le flanc est de la roche (B), en souvenir du passage des Lombards et de leur défaite contre les Francs, on peut lire:

«SUR CETTE CRETE ROCHEUSE
MODELEE AU COURS DES SIECLES
PAR LE GLACIER QUATERNAIRE VALSUSIN
CHARLEMAGNE ROI DES FRANCS
S'ARRETA AVEC SES CAPITAINES
EN 773 Ap.J.C.
APRES LA BATAILLE DES CLUSES D'ITALIE
QUI MIT FIN
AU REGNE MILLENAIRE DES LOMBARDS
ET MARQUA LE DEBUT
DU SAINT EMPIRE ROMAIN»

Deux parcours pédestres mènent à ce géosite en quelques minutes, au départ de la route communale de Caprie-Condove, près de la carrière de Caprie (parking).

Parcours bleu: petite route ombragée, en légère pente, se terminant en escalier.

Parcours vert : chemin charretier conduisant à l'ancien sentier pavé, le long de la dorsale rocheuse du Castellazzo, d'où l'on peut observer la forme typique «en dos de baleine» liée au modelé du glacier quaternaire.

PAGE 38

LE CASTELLAZZO OU CHATEAU DU COMTE VERT

«... sur le site qui se nomme encore le Castellasso, se trouvent des traces tout à fait visibles d'un vétuste château, qui, selon la tradition, appartenait à Amédée VI de Savoie. Une route large, dont plusieurs tronçons subsistent, descendant vers la plaine, communiquait avec l'autre château, propriété du même prince; et dont les murs crénelés dominant encore un bloc de pierre, sur le territoire de Condove, là justement où l'on dit que fut construite la fameuse muraille, ou barrière, que Désiré, roi des Lombards, fit élever contre les forces envahissantes de Charlemagne...» (Don Mercandini, fin XVIII^e siècle, in Jannon 1991).

Les ruines remarquables qui pointent parmi les arbres, au-dessus de l'îlot rocheux du Castellazzo sont le témoignage résiduel du «Castrum Capriarum» médiéval, importante forteresse déjà citée dans des documents de la fin du XIII^e siècle. Une enceinte murale massive ourlée de créneaux entourait l'espace qui abritait la roche erratique et d'autres bâtiments disparus, en partie remplacés plus tard par la petite église de la Madonna del Castello.

Le château, selon la reconstruction historique de Patria & Patria (1983), faisait partie de la châtellenie abbatiale de St Juste de Suse et était considéré comme un «point de référence» stratégique en opposition au monastère de St Michel-de-la-Cluse: en tant que tel, il remplissait d'importantes fonctions juridiques et administratives (tribunal, prison, centre de levée du cens et de dîmes). L'ouvrage apparaît sous le nom de «Castellasso» sur une carte du XVIII^e siècle, mais il est aussi connu sous le nom de «Castello di Caprie» (bien que sur la commune de Condove) ou, plus couramment, comme «Château du Comte Vert», surnom donné à Amédée VI de Savoie. par Nicola Vassallo, CNR-IRPI Turin

Le Castrum Capriarum original

(extrait de Patria & Patria 1983, avec l'aimable autorisation du Museo Nazionale della Montagna)

PAGE 39

ECHANTILLON LITHOLOGIQUE

Un échantillon très représentatif des roches les plus marquantes de la Vallée de Suse se trouve enchâssé dans les murs extérieurs du Château du Comte Vert, constitués en grande partie de galets d'origine fluviale et glaciaire. La distribution des lithotypes indiqués sur le dessin A est schématisée sur la carte lithologique simplifiée de la Vallée de Suse.

(modifiée par Montacchini et al., 1982)

PAGE 40

DIVERS - OBSERVATIONS

Références bibliographiques

Curiosité :

L'histoire du Comte Vert (racontée par Anna Mantica - Coazze)
«Le Comte Vert, dont on trouve encore les ruines du château (à Caprie, près de Condove, dans la province de Turin), époux d'une

ravissante jeune femme, dut partir à la guerre. Après son départ, celle-ci tomba éperdument amoureuse d'un gentilhomme de la cour (un chevalier) et, ensemble, ils vécurent une merveilleuse histoire d'amour. Celui-ci toutefois souffrait énormément, la sachant liée à son mari, qu'elle n'aimait probablement pas.

Quand le mari revint, il comprit ou fut informé de cette intrigue, de cet adultère, et fit enfermer la jeune femme et son amant dans la tour du château, où on les laissa mourir.

Aujourd'hui encore, on raconte que leurs fantômes hantent les alentours du château en ruines.

On raconte cette légende afin d'expliquer pourquoi certaines personnes ont l'impression de voir et d'entendre des fantômes dans ces lieux; les ruines qui se dressent sur ce sommet, sur cette colline, sont en tout cas étranges, il y règne une atmosphère en quelque sorte magique, renforcée par la présence d'un bloc erratique, une énorme pierre curieusement plantée là ».

(extrait de http://members.xoom.it/venturelli/Piemonte/leggende_piemontesi_ValSusaChisone.htm)

Documents graphiques et iconographiques de Paolo Baggio.

Notes de voyage

Localisation du bloc erratique de Castellazzo

PAGE 41

ROCHES MOUTONNEES DE BORGONE

Carrière de Chiampano
Carrière de Roccafurà

Les contreforts rocheux qui s'élèvent par gradins à Borgone représentent l'un des exemples les mieux conservés de la puissante action érosive du grand glacier quaternaire de la Vallée de Susse.

Ces contreforts ont un sommet fortement arrondi, les flancs exposés au sud sont abrupts et lisses, tandis que ceux au nord se raccordent à des replats fertiles, souvent allongés dans la direction de l'axe de la vallée.

Restés intacts pendant des milliers d'années, ces témoignages du modelé glaciaire ont été en plusieurs points entamés par l'ouverture de carrières exploitant le précieux métagranite de Borgone. L'extraction, poursuivie intensément pendant des siècles, a donné au paysage une allure différente, qui ne manque pas d'intérêt non plus.

PAGE 42

POINTS D'OBSERVATION

Point d'observation situé le long de la route nationale S.S. 24, à proximité du terrain de sports de Villarfochiardo, d'où l'on a une vue d'ensemble des roches moutonnées de Borgone.

Dans la riante petite vallée de Chiampano, où l'on arrive en quelques minutes de voiture à partir de Borgone, on peut observer des blocs erratiques et des reliefs moutonnés au sommet d'escarpements rocheux élevés.

PAGE 43

POINTS D'OBSERVATION

Aux alentours de Borgone, il existe de nombreux points de vue d'où l'on peut admirer les formes du modelé glaciaire. Certains sont

décrits dans le texte (●), d'autres sont simplement indiqués sur la carte (■).

Série de replats de modelé glaciaire «talus» à environ 700 m au-dessus du niveau de la mer, visibles le long du sentier (—) qui, depuis Chiampano, conduit à la Roccafurà (temps de parcours: 20 min.).

PAGE 44

LES CARRIERES DE BORGONE

Le métagranite de Borgone* a constitué pendant longtemps une source de richesse fondamentale pour l'économie locale. Les carrières ouvertes sur les reliefs moutonnés du versant gauche fournissaient des blocs de matériau précieux dont des tailleurs de pierres expérimentés («picapere») tiraient architraves, banquettes, colonnes, chapiteaux et claveaux utilisés pour la construction de monuments, palais, ponts, etc. Cette activité florissante cessa dans les années 1970, lors de la fermeture de la grande carrière de Chiampano, transformée actuellement en un site d'escalade exploitant des toits et vires qui se sont développés au droit des plans de schistosité et des systèmes de fracturation.

Non moins importante, sur le territoire de Borgone, fut l'exploitation de couches plus riches de minéraux lamellaires (micas) pour la production de meules de moulin. Cette activité particulière qui a pris fin au XX^e siècle s'est surtout concentrée au droit d'un contrefort rocheux situé non loin du hameau de Chiampano et appelé Roccafurà; ce terme local évoque la grande fissure ouverte dans le flanc de la montagne. On y exploitait les corps lenticulaires de micaschistes argentés** (1) englobés dans le métagranite (2) et fortement déformés, d'épaisseur variant de quelques décimètres à quelques mètres.

* Métagranite: roche métamorphique dérivée d'un granite (roche ignée) dont la structure initiale est encore conservée.

** Micaschiste: roche métamorphique caractérisée par la disposition à plat orientée des minéraux (principalement des micas).

Site d'escalade (carrière abandonnée de Chiampano)

Bloc semi-fini de métagranite

Carrière des *Macine* (meules) di Roccafurà

PAGE 45

LES MEULES DE ROCCAFURA'

A partir des «empreintes» sur les parois et sur la voûte de la Roccafurà, on peut distinguer les différentes phases d'exécution pour détourner les meules. La carrière pénètre à l'intérieur de la masse rocheuse sur une longueur d'environ 20 m et sur une largeur moyenne de 10 m, exploitant un niveau de production d'une épaisseur d'environ 3-4 m (pour le moment, la visite de la carrière n'est recommandée qu'aux randonneurs experts).

Après le dégrossissage, les meules étaient détachées de la paroi mère à l'aide de coins de bois mouillés d'eau.

Empreintes de taille de meule

Dimensions des meules brutes: diamètre moyen 130 cm
épaisseur moyenne 30 cm

Curiosités : D'autres sites d'extraction de meules de moulin se trouvent à courte distance de Borgone (●, ■ sur la carte).

Carrière de meules à Molere (diamètre 130 cm, épaisseur 30 cm). Le toponyme évoque une meulière.

Meules taillées dans un bloc erratique à Arca di Maometto (diamètre 150 cm, épaisseur 30 cm).

Les meules de moulin. «... leurs dimensions variaient selon les exigences des utilisateurs et pouvaient atteindre jusqu'à 2 mètres de diamètre. Deux meules étaient mises en place, l'une sur l'autre, à courte distance, avec une précision incroyable. En fait, les surfaces opposées de la meule supérieure, dite «tournante», et de la meule inférieure, dite «dormante», étaient imperceptiblement écartées : la meule supérieure, de forme légèrement concave, la dormante légèrement convexe, de façon que le grain, qui pénétrait par un trou, appelé «oillard», au centre de la meule supérieure en correspondance de l'arbre, puisse glisser vers la périphérie où l'espace diminuait, pour y être broyé; en pratique, il s'agissait d'une question de deux ou trois millimètres.

La réussite du travail dépendait ensuite de la vitesse, que l'on réglait de différentes façons: en abaissant ou remontant la meule supérieure; en mettant plus ou moins de grains; en réglant le débit de l'eau. Lorsque les meules devenaient trop usées, quand leur épaisseur diminuait de moitié, il fallait les remplacer. Entre temps, on «rhabillait» les meules, c'est à dire qu'on taillait les sillons afin d'obtenir une très bonne mouture. Les sillons ou rayons correspondaient à différents dessins, selon le type de mouture des grains qu'ils devaient effectuer. Ils étaient gravés par d'habiles artisans, ou par le meunier lui-même, au moyen d'un marteau à double pointe appelé boucharde. Il s'agissait d'un travail assez long, qui demandait une journée pour une meule de moyennes proportions, et que l'on appelait «rhabillage de la meule» (extrait de Santunione G. 1998 - Mulini e macine ad energia naturale nella storia della macinazione e del lavoro. Gruppo del Presepio di Piumazzo Ed. Il Fiorino.

Documents graphiques et iconographiques de Giovanni Mortara et Paolo Baggio.

Notes de voyage

La **Gran Gorgia** est une incision spectaculaire en «V» dans des dépôts d'origine glaciaire, induite par des mécanismes d'érosion linéaire; de telles dimensions et un tel impact sur le paysage se rencontrent rarement dans l'arc alpin. Son étymologie (la Grèn Gorge = la grande gorge) vient justement de la taille exceptionnelle de cette déchirure d'environ 600 m de long, 140 m de large et jusqu'à 60-70 m de profondeur.

La forme de la Gran Gorgia, en plan, rappelle une gigantesque plume d'oie à nervures très marquées, correspondant au système serré de «calanchi» (gros sillons d'érosion, séparés par des crêtes, dans les terrains argileux) à «tuyaux d'orgue» reliant les rebords en

dents de scie de l'incision avec le lit du Torrent Prebec.

Ce site se situe en marge de la Réserve Naturelle de Chianocco (Vallée de Suse) qui abrite une station à *Leccio spontaneo* et des éléments géomorphologiques significatifs comme le Gouffre de Chianocco et les pyramides d'érosion de Molè.

Substratum rocheux
dépôts d'origine glaciaire

Selon des sources historiques (Alpi & Cultura, 1995), la Gran Gorgia se serait formée au cours d'une crue du XV^e siècle. Il peut paraître étonnant qu'un violent épisode orageux provoque la formation d'un gouffre d'environ 1.500.000 m³, volume évalué sur la base d'une reconstruction hypothétique des conditions morphologiques originales (schéma A). Mais un fait récent, survenu dans la Vallée de Lanzo toute proche, prouve que des phénomènes d'une telle puissance peuvent effectivement se produire presque instantanément. Dans la Vallée de Lanzo, pendant l'orage très violent du 24 septembre 1993, un sillon s'est ouvert dans l'appareil morainique frontal du Glacier du Mulinet (B), sur environ 450 m de long, 200 m de large et jusqu'à 50 m de profondeur. Les sédiments arrachés (estimés à environ 800.000 m³), pris en charge par le petit Torrent Bramafam, ont alimenté une importante coulée détritique qui ne s'arrêta que 4,5 km plus à l'aval, après avoir traversé le hameau de Forno Alpi Graie.

L'incision dans la moraine du Glacier du Mulinet présente de remarquables analogies morphologiques avec la Gran Gorgia (Mercalli & Mortara, 1997). A droite : la moraine du Glacier du Mulinet avant (1) et après (2) la crue du 24 septembre 1993. Les flèches indiquent des points de repère présents sur les deux images.

Vue d'ensemble du bassin du Torrent Prebec.

Au-delà de sa valeur paysagère et didactique, la Gran Gorgia présente d'autres aspects intéressants car elle constitue un réservoir inépuisable de sédiments mobilisés par le Prebec, considéré comme l'un des torrents les plus dangereux du Piémont. Cette renommée peu enviable a été acquise au cours des siècles en raison d'une succession de crues qui ont déposé une grande quantité de matériel détritique sur le cône alluvial, avec des conséquences souvent désastreuses pour le village de Chianocco. A l'occasion de la crue des 12-16 juin 1957, le Prebec provoqua la destruction de dizaines de déversoirs, édifices, ponts, ainsi que l'interruption de la ligne ferroviaire et de la route nationale. Environ 50.000 m³ de débris se déposèrent sur le cône, sur une superficie de plus de 100 hectares, indiquée par des traits de couleur sur le schéma ci-contre (Mortara, 1995 modifié).

PAGE 50

POINTS D'OBSERVATION

Point de vue permettant d'admirer d'un seul coup d'œil toute la Gran Gorgia et de saisir l'asymétrie de ses flancs ainsi que le degré d'évolution des dorsales des «calanchi».

Itinéraire d'accès: en voiture, de Chianocco jusqu'à Strobietti, d'où on prend le sentier qui mène à l'Alpe Gardinera, à proximité duquel on aperçoit la Gran Gorgia (temps de parcours: environ 1 heure).

Ce point de vue permet d'admirer le versant abrupt de la Gran Gorgia et d'apprécier le système serré de dorsales secondaires taillées dans les dépôts d'origine glaciaire. Les mécanismes d'érosion en cours tendent à faire reculer le talus, il faut donc faire très attention lorsqu'on s'approche du bord: les mottes de pelouse pourraient basculer (□).

Itinéraire d'accès: en voiture, depuis Chianocco, sur une route en partie en terre, jusqu'à l'Alpe Le Combe; à partir de la fontaine, continuer à pied jusqu'au point d'observation (temps de parcours: 20 min.).

PAGE 51

EVOLUTION

Par ses dimensions, la Gran Gorgia va rester une forme relativement permanente dans le paysage de ce bassin même si, avec le temps, des processus d'érosion linéaire et l'éboulisation tendront à en modifier le profil transversal en réduisant la pente des versants.

PAGE 52

DIVERS - OBSERVATIONS

Localisation de la Gran Gorgia

Références bibliographiques

Documents graphiques et iconographiques de Paolo Baggio.

Notes de voyage

PAGE 53

NICHES D'ARRACHEMENT AU COL DELLE FINESTRE

Vue perspective depuis l'ouest

Le profil régulier du versant occidental du Mont Français Peloux (2772 m), relief pyramidal caractéristique qui domine le Col delle Finestre situé entre vallées de Suse et du Chisone, est interrompu à la base par une série de lacérations nettes (encadré). Ces formes constituent un bel exemple de niches d'arrachement de glissement, cicatrices témoignant de la mobilisation de portions rocheuses. Ces éléments morphologiques représentent un important indice de phénomènes gravitaires, qui comptent parmi les plus importants agents de modelage des versants et constituent l'un des risques naturels majeurs les plus fréquents.

L'accès au site est particulièrement aisé grâce à une ancienne route militaire menant au grand fort du XIX^e siècle qui défendait le Col delle Finestre.

PAGE 54

MECANISME DE DEVELOPPEMENT

Extrait du profil de la Carte Géologique d'Italie au 1:50.000 Feuille 154 «SUSA».

L'ossature lithologique du Mont Français Peloux est constituée de bancs de calcschistes* carbonatés à patine jaunâtre (CRB sur le coupe géologique).

Sur le versant occidental de la montagne, régulièrement incliné vers le WNW, les calcschistes se présentent sous forme de bancs dont l'inclinaison a le même sens que le pendage («faille conforme»), et qui sont recoupés par des systèmes de fractures subverticales.

L'intersection entre les surfaces de schistosité et les plans de fracture peut, dans certains cas, isoler des portions rocheuses de différentes formes, prédisposées à l'arrachement et au glissement vers la vallée (schémas A, B et C).

PAGE 55

POINTS D'OBSERVATION

Accès au Colle delle Finestre:

Côté Vallée de Suse - depuis Meana di Susa, emprunter la route en lacets S.P. 172 (les 10 premiers km sur route asphaltée, les 8 derniers km sur piste).

Côté Val Chisone - depuis Dépôt di Fenestrelle, emprunter la S.P. 172 (les 7 premiers km sur route asphaltée, les 9 derniers km sur piste).

Vue d'ensemble des niches d'arrachement depuis l'esplanade du Fort du Colle delle Finestre (2210 m).

De ce point de vue, situé sur la route d'accès au col (côté Vallée de Suse), on peut observer en détail les relations entre les plans de schistosité et les systèmes de fracture qui ont favorisé le glissement le plus méridional (encadré blanc sur la photo du haut).

Principaux systèmes de fracture

Surface de glissement

PAGE 56

DIVERS - OBSERVATIONS

Inscriptions militaires gravées sur les surfaces de schistosité des calcschistes

Le Fort vu du nord (A - côté Val di Susa) et du sud (B - côté Val Chisone).

Curiosités :

Le Fort du Colle delle Finestre

Une centaine de mètres au WNW des niches d'arrachement, s'élève le Fort du Col delle Finestre Cet édifice, construit en 1891*, est chronologiquement le dernier d'un système de défense mis en place à partir du XVIII^e siècle. Situé en position stratégique au-dessus des vallées qui convergent au Col et savamment camouflé sur le flanc méridional de la masse rocheuse, le Fort accueillait jusqu'à 130 hommes qui gravèrent lors de leur passage des écussons de leur régiment et des inscriptions sur la face rugueuse des roches.

*Corino P.G. & Gastaldo P. (1993) - La montagna fortificata, Ed. Melli, Borgone.

Documents graphiques et iconographiques de Giovanni Mortara et Paolo Baggio.

Notes de voyage

Localisation des niches d'arrachement

PAG. 57

LAVES EN COUSSINS DU COLLETTO VERDE

Près du Colletto Verde, à la frontière entre l'Italie et la France (secteur du Montgenèvre),affleure une imposante ligne de bastions rocheux de couleur vert olive, sur laquelle sont conservés des témoignages de structures primaires de laves basaltiques, constituant une véritable coupe du fond océanique âgé de 160 millions d'années. La vue est splendide vers le côté ouest de la paroi rocheuse de 80 mètres de haut environ constituée de structures subsphériques de dimensions comprises entre 0,5 et 1 mètre ou de formes ellipsoïdales plus allongées et écrasées. Le terme scientifique par lequel on les désigne, "**lave en coussins**", dérive de leur forme caractéristique.

Le choix de ce géosite se justifie par la grande valeur pétrographique et minéralogique de ces structures pour l'arc alpin, et par l'environnement dans lequel elles se trouvent.

L'observation de ce géosite est particulièrement intéressante en hiver depuis le domaine skiable de Montgenèvre-Monti della Luna (siège des futurs jeux olympiques d'hiver de 2006). Pendant les autres saisons, on peut apprécier le contexte géologico-structural du vieux fond océanique (dont le géosite est partie intégrante) en suivant l'itinéraire géologique didactique français "Gondran-Chenaillet" (Lemoine M. *et al.*, 1994).

PAG. 58

FORMATION DES LAVES EN COUSSINS

Les laves en coussins se forment lors des éruptions de laves basiques en milieu sous-marin; les structures en coussins peuvent également se former lors d'éruption de boues, riches d'eau, ou sous une calotte de glace.

Pendant les épisodes volcaniques, le magma à haute température (1200° c) se refroidit rapidement au contact avec la mer et forme une protubérance bulbeuse incandescente avec une pellicule externe vitreuse. Du fait d'une alimentation continue en magma, la pellicule vitreuse externe du coussin à peine formé se dilate et laisse sortir une autre protubérance bulbeuse de lave fondue. La surface de celle-ci se refroidit rapidement dès son contact avec l'eau de mer et forme à son tour un autre coussin de lave.

Ce mécanisme de dépôt de lave empêche que la protubérance s'agrandisse au-delà d'une certaine taille, même si le noyau peut rester en fusion pendant une certaine période.

Chaque coussin de lave est constitué par un corps subsphérique ou ellipsoïdal, avec une longueur qui peut atteindre 5 à 6 mètres (pour un diamètre non supérieur au mètre). Pendant la formation du coussin (extrusion), des stries parallèles à son allongement peuvent apparaître.

PAG. 59

STRUCTURES ORIGINELLES DES LAVES EN COUSSINS

Dans les sections d'affleurement normale à l'allongement des coussins de lave (dimension de 0,5 à 1 m), on peut observer comment, au moment de leur mise en place, les coussins doivent encore posséder une plasticité notoire : par effet de la compression, les nouveaux coussins venaient se superposer aux autres déjà solidifiés, en se modelant sur les formes préexistantes. Sur la photo à côté, on peut observer la forme en pointe de la base d'un coussin (flèche verte). Elle représente le produit de l'adaptation du coussin à la surface des coussins de lave préexistants (flèche rouge).

Détail de la pellicule vitreuse d'un coussin de lave, avec une protubérance bulbeuse formée par le rapide refroidissement de magma au contact avec l'eau de mer.

PAG. 60

POINTS D'OBSERVATION

Pour un accès plus rapproché et une vue générale du contexte géologique, il est conseillé en été d'effectuer une excursion à pied sur l'itinéraire géologique didactique "Gondran-Chenaillet".

Sur l'image: une autre vue, plus détaillée, d'un affleurement de laves en coussins.

PAG. 61

TRACES D'UN FOND OCÉANIQUE ANCIEN

Les laves en coussins du Colletto Verde sont des roches magmatiques de fond océanique qui présentent une étroite analogie du point de vue de la composition chimique et minéralogique et de la structure primaire avec les roches observées sur les fonds océaniques actuels et le long des dorsales océaniques. Ici, les laves en coussins se forment à l'intérieur d'énormes coulées basaltiques qui vont se superposer à d'autres roches magmatiques d'origine plus profonde (gabbros et péridotite), avant d'être à leur tour recouvertes par des sédiments de mer profonde (pélites).

La même association de roches magmatiques et sédimentaires a été retrouvée dans l'édifice alpin sous forme de roches successivement soumises au métamorphisme et à la déformation tectonique. Cette association lithologique est définie par le terme général d'OPHIOLITE et témoigne d'un environnement océanique ancien, désormais disparu sous l'effet de l'orogénèse alpine.

Sur les images: Laves en coussins de formation récente (fond océanique des îles Hawaii) (de Guillon, 2000).

Laves en coussins du Colletto Verde.

PAG. 62

DIVERS ET OBSERVATIONS

Vue des laves en coussins en été depuis le point d'observation A (à droite) et sur l'itinéraire géologique didactique (Gondran – Chenaillet à gauche).

PAG. 63

LE PLI DE LA CARRIERE DE MEITRE

Le pli de la carrière de Meitre (1) se trouve dans une carrière abandonnée (2) située sur un éperon rocheux qui domine le hameau homonyme de Bussoleno. On en extrayait des gneiss très clairs riches en fengite (minéral lamellaire vert pâle) qui rappellent la célèbre “Pierre de Luserne” extraite dans le Val Pellice. Le géosite a été choisi tant parce qu’il permet la compréhension de l’histoire de la déformation de cette roche, intensément plissée, qu’à cause de la grande beauté de la roche extraite et travaillée dans la carrière, très proche du “vert élégant” actuellement exploité dans la carrière voisine de la Combassa.

La carrière de Meitre, située dans la partie inférieure du versant droit de la basse Vallée de Suse, est caractérisée par un ensemble d’éperons rocheux polis par le glacier qui s’écoulait autrefois dans le fond de la vallée, éperons séparés par de petites vallées secondaires parallèles à la vallée principale (3). Le site de la carrière constitue également un très beau belvédère sur le fond de la vallée et le versant septentrional de la basse Vallée de Suse, dominé par les 3538 m de Rocciamelone.

Légende 3: Image satellitaire de la basse Vallée de Suse: les vallées secondaires sont indiquées par le tireté jaune; la carrière de Meitre, par la flèche rouge.

PAG. 64

CONTEXTE GEOLOGIQUE

Comme les autres roches de l’arc alpin, les roches de la carrière de Meitre résultent de la collision entre la plaque continentale européenne et un fragment de la plaque continentale africaine. Ce phénomène survenu il a plus de 30 millions d’années constitue l’Orogenèse Alpine (se reporter également au géosite 3 – Rocca del Montone). Du point de vue géologique, la carrière de Meitre est située dans un secteur où affleure un fragment de la croûte continentale, l’Unité Dora Maira. A cause des fortes pressions subies lors du choc entre les deux plaques, les roches de ce secteur (magmatiques ou sédimentaires) se sont transformées en roches métamorphiques. Le gneiss extrait de la carrière de Meitre résulte du métamorphisme d’un granite.

Comme on peut l’observer sur la photo (C), la structure actuelle de la roche est caractérisée par la présence de niveaux gris-vert au sein desquels tranchent, par leur couleur, des “yeux” blanc laiteux. L’observation des “yeux” (d’où le nom de “gneiss oeilé” que porte cette roche) avec une loupe binoculaire ou un microscope permet de reconnaître dans leur structure des enclaves de minéraux de la roche originelle.

A – Extrait de la Carte Géologique d’Italie à 1 : 50 000 Feuille 154 – Suse. Le gneiss de la carrière de Meitre est indiqué par le sigle DLG. Les symboles indiquent les carrières inactives et actives.

Sur la coupe (B), on peut observer les relations entre le gneiss (DLG) et les

autres roches (micaschistes – DMS) affleurantes dans le secteur.
C: Gneiss oeilé extrait de la carrière de Meitre. Le rectangle jaune met en évidence la structure oeilée qui caractérise cette roche.

PAG. 65

EVOLUTION DU PLI DE MEITRE

Comme cela a déjà été observé au géosite 3 de la Rocca del Montone, ce secteur des Alpes offre des exemples spectaculaires de déformation et transformation des roches pendant l’Orogenèse Alpine. Selon le type de roche, la température à laquelle elle est soumise, l’importance des forces appliquées et celle du temps, vont se développer des structures ductiles, tels que les plis, ou fragiles, telles que les fractures et les failles. La carrière de Meitre offre un remarquable témoignage de la manière dont des roches granitiques à l’origine ont été déformées ductilement en plusieurs phases, conservant les effets de cette déformation “polyphasée”.

En effet, durant le temps géologique, les roches plissées peuvent être à nouveau soumises à plissement; dans ce cas se forment des structures particulières d’interférence entre plis de phases différentes, comme on peut l’observer dans la carrière de Meitre (1).

Sur le schéma de la figure 2 est représenté le développement de la structure de la carrière de Meitre (formée par la superposition de diverses phases de déformation). Durant une première phase de déformation, au cours de laquelle la roche a subi une pression élevée, le granite originel à structure homogène (2a) s’est transformé en une roche (gneiss) caractérisée par des structures planaires et parallèles entre elles (2b). Puis la compression a entraîné le plissement des niveaux plano-parallèles (2c, 2d). La superposition d’une phase de plissement ultérieure (2e) a conduit à la formation de la structure d’interférence (2f) visible dans l’affleurement de la carrière de Meitre.

Légende 1 : la photo représente la structure que l’on observe à la carrière de Meitre, avec son interprétation graphique.

Msa = micaschistes de couleur argent

PAG. 66

RESSOURCES EN PIERRES NATURELLES

Le travail du gneiss dans la basse Vallée de Suse est attesté depuis 1400. La carrière de Meitre, aujourd’hui inactive, permet d’observer le mode d’exploitation de ce matériau. “ Nous connaissons avec certitude l’existence de carrières à Vayes à partir de 1400; mais après la construction de la voie de chemin de fer de la Vallée de Suse, les excavations dans le gneiss ont connu un élan extraordinaire, de telle sorte que les flancs de la vallée dans la zone gneissique à l’aval de Suse sont aujourd’hui presque partout profondément lacérés... [ce lithotype] est un matériau extrêmement utilisé à Turin pour les édifices publics et privés. [Il est utilisé] par exemple dans plusieurs parties du temple israélite, en particulier comme revêtement, ” (Sacco, 1915).

Une interview de M. Arnaud (ancien carrier et propriétaire actuel de la carrière) a permis de comprendre le motif de l’abandon de l’exploitation de la carrière de Meitre, l’une des premières à cesser toute activité d’extraction. Pour rejoindre le front de taille, il fallait

parcourir un sentier raide et étroit empêchant le passage de moyens mécaniques. Les blocs rocheux étaient donc travaillés sur place puis transportés sur des carrioles poussées par les carriers. Dans le hameau de Meitre, on voit divers éléments construits avec la roche de la carrière (pots de fleurs, balcons, escaliers...). Près de la maison de M. Arnaud se trouve une vieille forge, encore en état de marche, utilisée par les tailleurs de pierre pour forger leurs outils.

Le fond de la Carrière de la Combassa (hameau Tignai), dans laquelle est extrait le “vert élégant”, utilisé également pour les piquets supportant la vigne.

PAG. 67

POINTS D'OBSERVATION

Le point d'observation A offre une vue panoramique tant sur l'éperon rocheux (en haut à gauche) où sont localisés le pli et la carrière abandonnée, au-dessus du hameau de Meitre, que sur l'autre carrière active (ci-dessus), dans laquelle est toujours travaillé de manière artisanale le “vert élégant”.

Depuis le point d'observation B, on peut non seulement admirer le pli de Meitre (ci-dessus) mais également apprécier la position de celui-ci dans le contexte géologico-géomorphologique local; on observe depuis ce point un ensemble d'éperons arrondis, alternant avec de petites vallées parallèles à la vallée principale (à gauche).

PAG. 68

DIVERS – OBSERVATIONS

La roche qui affleure dans la carrière de Meitre est un gneiss gris-vert clair, auquel sont associés des niveaux décimétriques de micaschistes de couleur gris-argent, constitués principalement par un mica blanc (argenté) et du quartz (blanc laiteux). Les deux types de roche résultent de la transformation d'un granite, avec des mécanismes physico-chimiques différents. Gneiss et micaschistes présentent une compétence différente, d'où des réponses différentes aux forces appliquées : cela explique des structures en coins et lobes au contact entre gneiss et micaschistes. Le niveau moins compétent (micaschistes) forme les coins qui “pénètrent” dans le niveau plus compétent (gneiss), lequel tend au contraire à former des lobes arrondis.

Références bibliographiques :

Documents graphiques et iconographiques de Paola.Cadoppi et Ivana Riccio.

Notes de voyage

PAG. 69

LE GLACIER ROCHEUX DE LA MULATTIERA

Le glacier rocheux de la Muletiera représente une forme spectaculaire du milieu périglaciaire alpin, à la tête du bassin du Rio della Sanità (affluent de rive droite de la Dora de Bardonecchia).

Un glacier rocheux est un ensemble de blocs rocheux et de glace soumis à un mouvement lent et continu vers la vallée.

Un glacier rocheux présente d'étroites analogies dans l'aspect et la dynamique avec un véritable glacier de vallée.

Ce géosite a été retenu parce que la même aire présente une pluralité d'intérêts: sa valeur paysagère incontestable sert de cadre à une riche variété d'éléments géomorphologiques, insérés dans un contexte historique et culturel dont témoignent de nombreuses positions militaires, une “via ferrata” alpine d'intérêt historique, unique en son genre dans ce secteur des Alpes occidentales, et une vieille route militaire (aujourd'hui Sentiero Balcone n°1), qui permet l'accès au secteur et à différents points d'observation le long du parcours proposé.

Sur les images:

Carte schématique de la limite de la dernière expansion glaciaire maximale.

La tête du bassin du Rio della Sanità sur une aérophotographie (mission “Alluvione 2000”, CGR PARMA)

PAG. 70

LE MILIEU PÉRIGLACIAIRE

A l'origine, le terme périglaciaire était utilisé pour désigner les formes de terrain que l'on pouvait observer autour des marges des grandes calottes glaciaires du Pléistocène. Aujourd'hui, on entend par périglaciaire un milieu caractérisé par une intense action des cycles de gel et de dégel, une température annuelle moyenne au plus comprise entre -1 et -3°C et une moyenne annuelle de précipitations inférieure à 1000 mm.

Des conditions climatiques de ce genre se retrouvent un peu partout à la surface de la Terre: du Groenland septentrional à certaines régions de l'Antarctide et en général dans les zones subpolaires des terres émergées; dans les massifs de montagne, le milieu périglaciaire intéresse les secteurs d'altitude plus élevée. Actuellement dans les Alpes, ce milieu se développe à une altitude supérieure à 2200 mètres.

La présence sous nos latitudes des milieux périglaciaires alpins est étroitement liée aux dernières phases d'avancement des glaciers du Pléistocène, car de nombreuses aires, aujourd'hui dominées par des processus morphogéniques périglaciaires, ont connu par le passé une évolution de type glaciaire et en ont hérité les formes.

La présence de glace dans le sous-sol et la fréquence des oscillations thermiques au-dessus et au-dessous du point de congélation de l'eau sont les “moteurs” principaux qui ont permis un lent et continu glissement de la couche superficielle de terrain (mélange de terre, roches et glace) vers la vallée.

Ce lent écoulement est responsable des formes en arcs et lobes, typiques de ce milieu.

Le haut bassin du Rio della Sanità constitue une zone particulièrement significative pour l'observation de nombreuses formes de ce genre.

Si le glacier rocheux de la Mulattiera (1) est certainement la forme la plus spectaculaire, les vastes accumulations détritiques de blocs dolomitiques sur les versants exposés au nord n'en sont pas moins intéressantes et significatives, tout comme les élégants lobes de gélifluxion (2,3), les sols polygonaux et petites terrasses (5) et les phénomènes près du Passo della Mulattiera (4).

PAG. 71

POINTS D'OBSERVATION

POINT D'OBSERVATION A

Du sentier Balcone n°1, un peu en-dessous de la Punta della Mulattiera et à proximité d'un éperon rocheux en forme d'équerre on peut jouir d'un panorama splendide sur les beautés naturelles offertes par le géosite.

Les roches dolomitiques qui forment les âpres parois en surplomb du versant méridional de Punta Charrà produisent en se fracturant d'abondantes accumulations de matériel détritiques, sous forme de blocs anguleux blanchâtres.

La présence de glace sous la superficie de ce dépôt est révélée par les formes lobées et arquées des accumulations: il s'agit de lobes de gélifluxion, formes sujettes à un mouvement graduel qui déforme le sol de façon " plastique ", avec une vitesse de quelques centimètres par an.

Sur les parois dominantes, on peut facilement observer la stratification nette des roches, que l'on peut suivre le long de tout le versant du "Passo della Mulattiera" en direction de l'est, vers le fond de la vallée.

Aux pieds des accumulations de blocs dolomitiques, on reconnaît le glacier rocheux de la Mulattiera, à l'aspect semblable à celui d'une langue. Son flanc droit est recouvert par des débris provenant des parois dolomitiques, tandis que la zone frontale est colonisée par des arbres de haute futaie.

Stratification - accumulations détritiques - lobes de gélifluxion - arcs concentriques

PAG. 72

POINTS D'OBSERVATION

Du même point d'observation A et le long de tout le parcours qui conduit au Passo della Mulattiera, on peut observer la nette stratification du versant méridional de la cime de la Punta Charra, qui souligne les intenses déformations subies au cours des ères géologiques par les roches dolomitiques et calcaires, en dessinant de splendides plis, à l'échelle plurihectométrique.

POINT D'OBSERVATION B

En continuant le long du sentier, en direction du Passo della Mulattiera, après quelques virages, le panorama offre une vue complète sur les âpres parois dolomitiques de la frontière avec la France, qui se raccordent vers le nord en une série continue de cols et cimes arrondis. Sur ce fond se détache la silhouette régulière de la Casermetta - Ricovero XVI près du Passo della Mulattiera. Celle-ci est l'un des nombreux témoignages des fortifications militaires de la Seconde guerre mondiale.

Exactement à la base du Ricovero, on reconnaît un phénomène de gélifluxion concentré: le terrain superficiel saturé en eau se déplace lentement vers la vallée sous l'effet de la gravité et produit une importante coulée de terre et de débris.

POINT D'OBSERVATION C

De la Casermetta, on rejoint sur le fond du bassin le flanc droit du glacier rocheux, que l'on suit vers la vallée sur environ une centaine de mètres, jusqu'à une altitude de 2130 m.

De là, les arcs concentriques qui caractérisent la partie frontale du glacier rocheux sont bien visibles. En outre, on peut admirer de curieuses structures du sol en forme de festons en demi-lune, semblables à de petites terrasses naturelles. Ces formes sont à relier aussi aux cycles gel-dégel propres au milieu périglaciaire alpin.

PAG. 73

RECONSTRUCTION ÉVOLUTIVE

Séquences d'événements dans un milieu périglaciaire

De la désagrégation des roches au détachement et à l'accumulation des blocs

événement météorique

l'eau s'infiltré dans les fractures de la roche

le gel entre en action : les fissures s'élargissent

détachement des blocs rocheux par écroulement et/ou renversement

les accumulations de blocs se forment à la base de la paroi rocheuse

Migration et déformation des sols

Présence de débris à la surface du versant. L'eau sature la couche détritique superficielle

Quand la température du sol est au-dessous du point de congélation de l'eau, cette dernière passe de l'état liquide à l'état solide. Elle augmente de volume en développant des structures en forme d'aiguilles perpendiculaires à la surface du versant, qui soulèvent de petites particules.

Lorsque la température du sol remonte au-dessus du zéro thermique ($T = 0^{\circ}\text{C}$), les particules retombent au sol par gravité, à l'aval de la position d'origine.

Flux de débris

L'alternance des cycles gel-dégel provoque dans le temps un lent mouvement en aval des débris

Lentilles de glace permanentes

PAG. 74

DIVERS ET OBSERVATIONS

Outre la variété des formes du terrain caractéristiques des milieux périglaciaires (glacier rocheux, sols polygonaux, lobes de gélifluxion), les structures des parois dolomitiques de Punta Charrà (plis et stratifications) et l'incontestable valeur du paysage, une richesse supplémentaire est constituée par le contexte historique.

La ligne de partage des eaux qui relie la pointe de Croce della Mulattiera au Passo della Mulattiera compte de nombreux témoignages des ouvrages de défense et de protection militaires réalisés dans les années 1930-40 et peu après la déclaration de la Seconde guerre mondiale. La Casermetta-ricovero XVI, caserne-abri située à

proximité du Passo della Mulattiera, est l'exemple le mieux conservé et le plus significatif. A l'intérieur, des traces de slogans de propagande et différents graffitis militaires sont encore bien visibles. On peut facilement voir depuis le sentier les postes de l'artillerie, les abris, les casemates et, sous la Punta della Mulattiera, la gare supérieure du téléphérique Beaulard-Colomion, très bien conservée. Pour plus détails sur le sujet, se rapporter au remarquable volume *La Montagna fortificata* de Corino et Gastaldo éd. Melli (1993). Près de la Casermetta XVI, une plaque marque le début d'une des très rares via ferrata militaires des Alpes Occidentales : la "Strada ferrata della Punta Charrà", qui relie le Passo della Mulattiera au Passo della Sanità. Le parcours traverse des corniches surplombantes et de raides chenaux à débris : les conditions de sécurité ne sont pas garanties, du fait d'un manque d'entretien régulier.

Sur les images: Photo panoramique prise de la Via Ferrata.
Documents graphiques et iconographiques de Pier Luigi Pellegrino
Notes de voyage

PAG. 75

LES MARBRES DE ROCCA BIANCA

En remontant le Val Germanasca, dès les premiers kilomètres, on peut voir devant soi (en regardant donc vers le sud) la paroi nord-orientale de Rocca Bianca (2379 m).

Le relief de Rocca Bianca est constitué de roches appartenant au socle pré-Mésozoïque de l'Unité Dora Maira ; son nom dérive de la couleur blanche des marbres qui, près de la paroi, atteignent une puissance d'environ 80 m et sont encaissés dans les micaschistes à grenat. Ces roches sont pliées par des structures kilométriques dont la charnière est située près de la paroi orientale de Rocca Bianca, comme le met en évidence la coupe géologique de cette fiche. Ce géosite se trouve dans une aire où sont présentes la carrière de marbre active de la Maiera et celle abandonnée de Rocca Bianca. Il est non seulement caractérisé par son intérêt historique, lié à l'activité extractive, mais également par l'interaction complexe de cette activité avec les phénomènes liés à la déformation gravitaire profonde de versant (DGPV) du versant occidental de Rocca Bianca. Dans ce secteur, la DGPV engendre des formes très didactiques.

PAG. 76

LA DÉFORMATION GRAVITAIRE DE ROCCA BIANCA

Les déformations gravitaires profondes de versant (DGPV) sont des mouvements de masse qui affectent en général des aires plus grandes que celles à éboulis et jusqu'à des versants entiers. L'importance du déplacement dans les DGPV est faible par rapport aux dimensions du phénomène: la déformation advient lentement, sans que l'on puisse repérer une surface de mouvement continue. Les déformations gravitaires profondes de versant ont été récemment reconnues comme un agent morphogénique déterminant, aussi bien en milieu alpin que dans les Apennins. Différents travaux ont confirmé l'importance de ces phénomènes dans la morphogénèse des reliefs de montagne, comme par exemple pour la ligne de

partage des eaux entre le Val di Susa et le Val Chisone. Le versant occidental de Rocca Bianca est affecté par des phénomènes de DGPV, dont les évidences morphologiques sont le dédoublement de la crête (A), des tranchées (B) et des gradins de glissement (C). Du fait de la DGPV, le versant occidental de Rocca Bianca présente de nombreux phénomènes d'instabilité, qui indiquent une déformation lente et progressive du secteur autour de la carrière de marbre de la Maiera, où le modelage anthropique du paysage et les conditions structurelles du marbre (cette zone présentent deux failles avec mouvement oblique) ont été déterminants pour le développement de certains phénomènes d'éboulis dans le passé. Actuellement, la partie du versant en amont de la carrière est en éboulis, comme le montrent des secteurs en forte contre-pente avec des arbres qui présentent des troncs courbes à concavité tournée vers amont (D), indice d'une croissance sur terrain instable.

PAG. 77

POINTS D'OBSERVATION

En arrivant de Turin, on parcourt la S.S. n°23 de Sestrières jusqu'à Perosa Argentina, où l'on prend la route provinciale du Val Germanasca. Une fois arrivé à Prali Ghigo, on continue le long de la route qui, de la place située devant l'Hôtel delle Alpi, conduit au faubourg Indiritti. Un peu avant d'arriver à Indiritti (et après le dernier virage de la route), on tourne à gauche sur une route non goudronnée, qu'il faut parcourir jusqu'à une esplanade devant l'entrée de la carrière de marbre de la Maiera. De la carrière de la Maiera, on continue à pied jusqu'à Colletta Cellar (10 minutes environ), puis on tourne à droite sur le sentier muletier n°205, en direction des Tredici Laghi (13 lacs). Après une heure de chemin, on tourne à gauche près du Colle della Balma, et on prend le sentier n°202 qui descend vers la Conca Cialancia. Après 10 minutes, on rejoint la tête de la vallée du Rio di Rocca Bianca et le point d'observation A. Depuis ce point d'observation, en regardant vers l'ouest, on a une vue panoramique sur la paroi orientale de Rocca Bianca.

On peut voir des plis hectométriques mis en évidence par des niveaux de métabasites encaissés dans les marbres et, en utilisant des jumelles, la carrière abandonnée de Rocca Bianca au NW (fronts d'exploitation du marbre et restes des édifices construits avec la marbre de la carrière). Le point d'observation A est facilement accessible par une marche sur sentiers muletiers et sentiers bien signalés, que tout le monde peut parcourir en toute sécurité. Au nord du point d'observation, il faut toutefois faire attention à ne pas glisser dans un ravin de plusieurs mètres.

Sur l'image: la carrière de Rocca Bianca

PAG. 78

POINTS D'OBSERVATION

De Colletta Sellar, on prend le sentier muletier n°205 qui conduit aux Tredici Laghi. Après 40 mn de chemin on abandonne le sentier muletier et on tourne à gauche en prenant un sentier (assez exposé en certains points) qui, en 20 mn, conduit jusqu'à la carrière abandonnée de Rocca Bianca et au point d'observation B. De ce point, on peut voir les graffitis gravés par les mineurs sur les fronts d'ex-

ploitation, qui indiquent le nom du titulaire de la concession minière et l'année pendant laquelle celle-ci a commencé, témoignant ainsi de l'activité historique de la carrière de Rocca Bianca. En outre, on a une vue panoramique de la corniche artificielle (en pointillés rouges) construite près des versants orientaux de Rocca Bianca (en haut à droite).

On peut observer certaines techniques utilisés dans le passé pour extraire le marbre. De ce point d'observation, on peut également voir les restes des édifices (construits avec le marbre de la carrière) utilisés comme habitation de mineurs ou comme dépôts pour les outils (en bas à droite).

Pour rejoindre le point d'observation B, on doit parcourir un sentier parfois très exposé, qui nécessite un équipement d'excursion adéquat. Une fois arrivé à la carrière de Rocca Bianca, on doit faire très attention lorsque que l'on parcourt la corniche artificielle sur laquelle se développe la carrière.

Sur l'image: écritures gravées par les mineurs sur les fronts d'exploitation

PAG. 79

LA CARRIÈRE HISTORIQUE DE ROCCA BIANCA

Le marbre du Val Germanasca est connu et apprécié dans le Piémont à partir de la fin du XVI^e siècle. Il était exploité dans différentes carrières, dont la plus importante (par sa dimension et la quantité extraite) était celle de Rocca Bianca. L'exploitation du marbre de Rocca Bianca a continué au cours des siècles de façon extrêmement discontinue, avec des périodes d'abandon total de l'exploitation. La plus vieille date à laquelle on peut faire remonter le début de l'exploitation dans le Val Germanasca est le 10 août 1584, mais elle pourrait avoir une origine encore plus ancienne (peut-être à partir de 1378). La dernière phase d'activité doit remonter à 1968, date la plus récente gravée sur les fronts de la carrière.

Pour le transport du marbre dans la vallée, deux routes furent construites : la première longeait le Rio de Rocca Bianca et desservait deux autres carrières de marbre actives près de Poet Superiore et Inferiore; elle servit au transport des marbres par " lizzatura " ¹ jusqu'aux premières décennies du XVII^e siècle, pour être ensuite progressivement abandonnée après la construction de la seconde route, terminée en 1832. En 1927 un plan incliné fut réalisé, encore en partie visible aujourd'hui, qui rejoignait d'abord le bourg de Crossetto puis le fond de la vallée avec une dénivellation de 800 m et une longueur de 3 km. L'ancienne carrière se trouve le long du versant nord-oriental de Rocca Bianca, et se prolonge selon une direction nord-sud entre 2110 et 2140 m d'altitude. L'exploitation a commencé par les secteurs plus au nord (où des gradins d'une hauteur d'environ 1 m sont visibles), pour se développer ensuite vers les parties méridionales de la carrière grâce à la construction d'une corniche. De la carrière de Rocca Bianca, on extrayait un marbre blanc statuaire, avec lequel furent réalisées de nombreuses oeuvres à Turin et dans la province. Les plus importantes sont les bases et les chapiteaux des 176 colonnes et les statues du Palazzo Madama (1675) et le mascarón en clé de l'arc du portail en pierre du Palazzo Carignano (1681).

Sur les images: pierre semi-ouvrée dans la grande place de la carrière abandonnée de Rocca Bianca.

Les statues du Palazzo Madama à Turin ont été réalisées avec le marbre de Rocca Bianca.

¹ Système de transport. Les blocs étaient attachés à une luge que l'on faisait glisser sur des plans inclinés.

PAG. 80

DIVERS – OBSERVATIONS

Depuis 1881, le marbre de Rocca Bianca est extrait près du versant occidental de Rocca Bianca, dans la carrière de la Maiera. Le marbre extrait dans cette carrière est caractérisé par une alternance de niveaux blancs (carbonates purs) verts (dus à la présence de petits cristaux de trémolites) et gris (dus à des réductions de grains de calcite, du fait du métamorphisme). Le marbre blanc n'est par contre pas exploité, à cause de son excessive fracturation.

Sur l'image: MARBRE BLANC
MARBRE GRIS
MARBRE VERT

Les fronts méridionaux de la carrière de la Maiera, avec une vue de détail du matériel extrait. Les différents types de marbre présents dans la carrière sont mis en évidence.

Référence bibliographiques

Documents graphiques et iconographiques de Alessandro Ghelli.

Notes de voyage.

PAG. 81

ITINÉRAIRE DE VILLARBASSE EMISSAIRE GLACIAIRE DU PRATO PEROSINO

L'émissaire glaciaire du Prato Perosino se trouve sur la commune de Villarbasse, le long de la route qui, du centre habité, va en direction de Sangano en traversant la rivière Sangone. Dans ce secteur au sud de Villarbasse se développent les groupes de moraines les plus externes de l'amphithéâtre morainique de Rivoli-Avigliana, dans lequel l'émissaire constitue une forme fluvio-glaciaire préservée. Morphologiquement, il s'agit d'une dépression allongée concave, formée par des cours d'eau quand la masse glaciaire s'est retirée.

La présence de limons, de loess, d'argile et d'humus garantit au sol une humidité constante pendant l'année et donc une belle strate d'herbe.

Pendant les mois d'hiver, la présence prolongée du manteau nival dans les secteurs non exposés au soleil provoque localement une dégradation de la couverture herbeuse.

Actuellement, l'émissaire a l'aspect d'une petite vallée, parcourue sur toute sa longueur par un petit canal central. Ses dimensions sont environ 230 mètres de longueur et 80 mètres de largeur.

La partie amont est moins bien conservée, à cause d'arbres de haute futaie. La partie plus en aval, mieux conservée et totalement visible, est caractérisée par un flanc droit plus escarpé et un flanc gauche interrompu par la route provinciale. L'émissaire se termine par un coude vers la droite de la moraine latérale au débouché du Val Sangone.

PAG. 82

GÉOMORPHOLOGIE GLACIAIRE

La forme particulière de l'émissaire glaciaire de Prato Perosino résulte de la conjonction de phénomènes glaciaires, fluvio-glaciaires et fluvio-torrentiels dans le secteur marginal droit de l'amphithéâtre morainique de Rivoli-Avigliana. Dans ce secteur, les pulsations glaciaires de l'avant-dernière phase d'expansion (schéma A) ont engendré la crête morainique de Costa-aronis-Truc Bandiera-Truc Castellazzo. Dans un deuxième temps (schéma B), le glacier s'est retiré en position plus interne et a développé une moraine plus récente. Les eaux de fusion du glacier (émissaire glaciaire) qui, dans un premier temps, s'écoulaient le long des dépressions intermorainiques, étaient canalisés entre cette dernière moraine et la précédente. Dans un troisième temps, du fait de l'érosion par la rivière Sangone, la petite vallée qui abritait l'émissaire glaciaire a fait l'objet d'une capture fluviale, acquérant ainsi sa configuration actuelle de confluence au-delà des moraines, dans la plaine alluviale du Sangone.

Sur l'image: Modèle tridimensionnel de l'Amphithéâtre morainique de Rivoli-Avigliana

PAG. 83

POINTS D'OBSERVATION

Le parcours proposé pour la visite au géosite de l'émissaire emprunte la S.P. 184 qui conduit à Sangano; il s'agit de parcourir une courte section de route goudronnée pour avoir une vue complète de la forme.

Les images ci-dessous montrent les différentes vues depuis les 3 points d'observation, tous très pertinents pour comprendre la morphologie fluvio-glaciaire singulière qui a été préservée.

L'accès aux points d'observation est aisé après avoir garé la voiture à côté du point d'observation C.

PAG. 84

DIVERS – OBSERVATIONS

Curiosités

L'activité érosive du Sangone dans la période post-glaciaire a entraîné la destruction progressive de la moraine dans le secteur compris entre Trana et Bruino. La ligne violette de la figure A montre un cours ancien hypothétique du Sangone quand il commença à creuser le secteur marginal externe de l'amphithéâtre; la ligne bleue permet une comparaison avec le cours actuel du Sangone et met en évidence le volume du matériel glaciaire emporté. La figure B représente l'organisation morphologique actuelle, dont la capture de l'ex-émissaire de Prato Perosino et les deux moignons de la moraine originelle constitués par la Costa Baronis et par la Costa dell'Indrit.

Sur l'image: sur une carte géologique ancienne (Calandra 1877), on note que la distribution des dépôts glaciaires (marron foncé) était déjà mise en évidence grâce à une série de sondages effectuée pour la réalisation des prises du Sangone pour l'aqueduc de Turin.

Référence bibliographiques

Documents graphiques et iconographiques de M. Giardino et L. Perotti

Notes de voyage.

PAG. 85

ITINÉRAIRE DE VILLARBASSE LES BLOCS ERRATIQUES DE PERA MAJANA

Les blocs erratiques de la Vallée de Suse sont des rochers de grande dimension transportés par le glacier et déposés à l'embouchure dans la plaine. Les deux blocs erratiques de Pera Majana, à côté de Villarbasse sont parmi les plus connus et les mieux conservés de l'amphithéâtre morainique de Rivoli-Avigliana.

Le plus grand (au premier plan sur la photo) mesure 1800 m³ pour sa partie apparente, avec une hauteur de 5-6 m, une longueur de 25 m et une largeur de 13 m; le plus petit mesure 300 m³, pour moins de 3 m de haut.

Du point de vue lithologique, les blocs sont constitués de serpentine. Ceux-ci ont été transportés et déposés par le glacier qui se retirait, après avoir été prélevés sur les affleurements rocheux de la Vallée de Suse du fait de l'action érosive du glacier ou par gravité (éboulements depuis les versants rocheux).

L'analyse de leur lithologie permet de préciser la provenance des blocs et, éventuellement, l'extension passée du glacier qui les a transportés.

On peut remarquer sur les parois du grand bloc un petit bois touffu de micocouliers, dont les racines robustes pénètrent dans les fissures de la roche jusqu'à y provoquer une extrême désarticulation qui pourrait causer le détachement de fragments rocheux.

Les faces ouest et nord du grand bloc sont les plus escarpées et "propres": on peut y observer les discontinuités structurales, dont la distribution spatiale est comparable à celle des fractures du petit bloc. L'étude de ces systèmes de fracture pourrait être utile pour définir l'orientation des blocs avant leur transport par le glacier.

Le grand bloc est quelquefois fréquenté par des grimpeurs: une douzaine de voies d'escalade de différents niveaux a été ouverte sur les parois sans végétation.

PAG. 86

GÉOMORPHOLOGIE GLACIAIRE

Pour mieux comprendre les mécanismes de transport glaciaire des blocs erratiques, on peut observer sur les figures suivantes que, lors des pulsations glaciaires, les matériaux transportés par le glacier sont déposés sur la surface topographique à l'embouchure de la vallée.

Puis des agents exogènes mobilisent une partie des dépôts glaciaires, de telle sorte que ne restent sur place que les débris de grande dimension: les blocs erratiques.

La vision tridimensionnelle de l'amphithéâtre morainique (en bas) permet d'expliquer la zone de dépôt des blocs de Villarbasse: le dépôt a eu lieu dans une zone intermorainique, c'est à dire en position interne par rapport aux moraines plus anciennes (1); à la suite de pulsations glaciaires postérieures, les moraines plus internes se sont formées (2 et 3): les blocs de Villarbasse se sont conservés parce que la langue glaciaire ne les a pas rejoints pendant ces pulsations.

Sur l'image
Schéma planimétrique
Schéma tridimensionnel
Image 3D élaborée sur ordinateur à l'aide d'un Modèle Numérique de Terrain qui représente l'altimétrie actuelle dans le secteur de l'amphithéâtre à côté de Villarbasse.

PAG. 87

POINTS D'OBSERVATION

Le parcours proposé pour la visite du géosite des blocs erratiques de Pera Majana part de la S.P. 184. Sur la route nationale on tourne à gauche à la hauteur du panneau indicateur des blocs erratiques, puis on parcourt une courte section de route. On arrive à proximité des blocs, avec une vue complète du site.

PAG. 88

DIVERS – OBSERVATIONS

Référence bibliographiques

Curiosités

La présence de blocs rocheux isolés en plein milieu d'une plaine éveilla la curiosité des naturalistes de la fin XVIII^e-début XIX^e siècles, qui avancèrent les hypothèses les plus variées: tombés du ciel, transportés par des inondations apocalyptiques, etc. En même temps que la reconnaissance de leur origine glaciaire naquit une sensibilité envers ces témoignages géologiques singuliers.

Dans le Piémont, le remarquable géologue Federico Sasso (1864-1948) dédia des études magistrales à l'amphithéâtre morainique de Rivoli- Avigliana; il invoqua à plusieurs reprises une loi spécifique de l'État pour la tutelle des phénomènes naturels dignes d'être conservés, entre autres les blocs erratiques. Dans une publication de 1922 et, avec plus de force encore, dans un chapitre du volume *Le Alpi* dont la finesse de certains passages rend la lecture plaisante, il dénonça la " *vraie guerre d'extermination* " entreprise par les entreprises du bâtiment contre ces " *si importants et si loquaces témoignages* ".

Certains blocs erratiques de l'Amphithéâtre morainique de Rivoli ont été dédiés à d'illustres savants en reconnaissance de leur engagement scientifique et culturel (Masso Gastaldi à Pianezza, Masso Sacco à Caselletta)

Documents graphiques et iconographiques de Marco Giardino et Luigi Perotti.

Notes de voyage.

PAG. 89

ITINÉRAIRE DE VILLARBASSE TRUC DE MONSAGNASCO

Le Truc de Monsagnasco est, parmi les formes morainiques les plus anciennes de l'amphithéâtre morainique de Rivoli Avigliana, l'une des mieux conservées: par son relief caractéristique, celle-ci se détache sur les zones planes d'origine fluvio-glaciaires. La position et le degré de conservation du Truc de Monsagnasco conduisent à l'attribuer au groupe des moraines de l'avant-dernière phase

d'expansion glaciaire. Les dimensions sont importantes : longueur de 1500 m, largeur de 750 m et dénivelé de 60 m par rapport à la plaine environnante. Le groupe des moraines externes auquel appartient le Truc est en général très fragmenté à cause de l'érosion, et discontinu par rapport aux moraines plus récentes appartenant au dernier maximum glaciaire, dont la " grande moraine de Rivoli " constitue un exemple (schéma page suivante).

Outre l'incontestable valeur excursionniste et paysagère, le Truc de Monsagnasco est appréciable du point de vue botanique du fait de la présence de nombreuses essences (sanguinelle, aubépine, filadelfo, micocoulier, lilas, noisetier, ibiscus, orme, saule, peuplier, etc.). Il est très important de signaler la présence de certains blocs erratiques, qui portent les marques de travaux anthropiques. A proximité du sommet du Truc, à demi-cachés par la végétation, nous trouvons en effet six rochers de petite dimension composés de micaschiste et de quartz, portant de nombreuses cavités circulaires appelées cupules, probablement gravées par l'homme du Néolithique. Il existe différentes interprétations sur la fonction et la datation de ces cupules: certains auteurs pensent qu'elles ont eu une fonction astronomique, d'autres qu'elles servaient à consacrer les armes et les différents outils.

Le bloc le mieux conservé et le plus visible mesure environ 190 cm x 90 cm.

PAG. 90

GÉOMORPHOLOGIE GLACIAIRE

Le secteur du Truc de Monsagnasco se développe sur la marge droite de l'Amphithéâtre morainique de Rivoli- Avigliana, qui appartient géologiquement à la Vallée de Suse. Celui-ci est caractérisé par une série de collines, avec des crêtes plus ou moins rectilignes et parallèles entre elles, séparées par de petites vallées, elles aussi allongées et de largeur très variable, de quelques mètres jusqu'à plusieurs centaines de mètres. L'ensemble de ces formes glaciaires se développe dans la plaine à l'embouchure de la Vallée de Suse et s'étendait jadis au point de barrer le bassin du Sangone. L'amphithéâtre morainique de Rivoli-Avigliana est composé par une série de groupes de moraines frontales produites par les différentes oscillations du front du glacier de la Vallée de Suse, liées aux variations cycliques du climat de nos régions.

L'amphithéâtre morainique, qui a grosso modo une forme de quadrilatère irrégulier, s'étend sur une superficie d'environ 52 km² et comprend, en partie ou totalement, les territoires communaux de Rivoli, Rivalta, Rosta, Villarbasse, Buttigliera Alta, Avigliana, Trana, Reano et Sangano.

Sur l'image: dernier maximum glaciaire il y a environ 15000 ans

Phase post glaciaire il y a environ 8000 ans

Les schémas ci-dessus (dessins inédits de G.F Susella, modifiés) mettent en évidence deux moments de l'évolution du paysage glaciaire de l'amphithéâtre morainique de Rivoli-Avigliana.

Le schéma A reconstruit l'amphithéâtre pendant la dernière expansion glaciaire maximale et met en évidence les traces des dépôts plus anciens (pré-glaciaire du Val Sangone en violet foncé; glaciaire des précédentes phases en rouge et violet clair).

Le schéma B représente la situation post-glaciaire, où l'on distingue la grande moraine de Rivoli (en orange), la position de l'émissaire glaciaire de Prato Persosino (1), le Truc de Monsagnasco (2) et l'actuel cours du Sangone (3).

PAG. 91

POINTS D'OBSERVATION

La visite au Truc de Monsagnasco peut commencer par une vue panoramique le long de la S.S. 184 près de C.na Rossano (Point d'observation A). Puis on emprunte à gauche la route pour Borgata Roancaglia, d'où on peut de nouveau voir le Truc dans son ensemble (Point B).

Après avoir garée la voiture dans Borgata Roncaglia, on continue à pied le long du parcours signalé jusqu'à la base du relief, puis on continue presque en ligne droite jusqu'au sommet en suivant le sentier. Aux alentours du Truc on peut voir les blocs erratiques à cupules à demi-cachés sous le feuillage; ceux-ci portent les marques du travail de l'homme du Néolithique, sous la forme de petites incisions en forme de petites coupes (Point C).

PAG. 92

DIVERS – OBSERVATIONS

Références bibliographiques

Curiosités

C'est leur position qui expliquent que certaines pierres de la zone ont été gravées par les hommes préhistoriques. Dans la Vallée de Suse, comme dans toutes les autres vallées alpines et en particulier des Alpes Occidentales, on a trouvé un grand nombre de signes gravés sur les roches, qui constituent un des principaux témoignages du passé.

Ce sont des incisions rupestres en plein air qui peuvent être rapportées à la période post - paléolithique. C'est précisément dans l'amphithéâtre morainique de Rivoli que G. Piolti a mené à la fin du XIX^e siècle les premières recherches sur elles; il a publié ses découvertes dans une *Note sur certaines pierres à cupules de l'amphithéâtre morainique de Rivoli: deux rochers à cupules sur le replat sommital du Truc de Monsagnasco*.

Sur l'image: de Arte Rupestre in Valle di Susa - Site Internet

Documents graphiques et iconographiques de Marco Giardino et Luigi Perotti
Notes de voyage

PAG. 93

PARCOURS DU HAUT VAL PELLICE CONCA DEL PRA

La Conca del Pra représente un bel exemple d'évolution géomorphologique post-glaciaire. Le fond de la conque correspond à un ancien bassin lacustre créé par le barrage de la vallée par des mouvements de masse postérieurs au retrait de la masse glaciaire du Pléistocène. Le bassin lacustre a été progressivement comblé par les importants apports détritiques provenant des bassins secondaires, en concomitance avec l'érosion du barrage. Ces processus sont encore actifs, comme en témoignent en particulier des cônes mixtes (d'origine torrentielle, gravitaire et avalancheuse), présents surtout en rive gauche. En rive droite, les éboulis sont en partie remodelés et déstabilisés par le sapement latéral provoqué par l'ac-

tion érosive de la rivière Pellice. Du point de vue du paysage, la netteté des éléments géomorphologiques de la Conca del Pra en font un véritable musée de la dynamique active qui caractérise le fond des vallées alpines.

Sur l'image: aérophotographie de la Conca del Pra, réalisée lors de la mission "Alluvione 2000" (CGR): Colle della Maddalena (1), Refuge Jervis (2).

PAG. 94

EVOLUTION DE LA CONQUE GLACIAIRE

L'histoire de l'évolution récente du paysage de la Conca del Pra après la disparition du glacier qui occupait la vallée entière est lisible grâce à l'analyse des principaux éléments morphologiques qui la composent : profil en U de la vallée, plaine du Pra, trois dépôts gravitaires en rive droite (versant boisé) et cônes mixtes situés sur le flanc gauche (à côté du refuge Jervis) (2).

On peut déduire des rapports géométriques entre ces éléments (schéma ci-contre) qu'un grand écoulement se détacha de la localité La Mait del Pra (A), qui obstrua la Conca del Pra près de l'actuel Colle della Maddalena. Un lac occupa toute la plaine, sur une longueur d'environ 2,5 km et une largeur moyenne de 500 m. D'autres écoulements (B et C) se détachèrent du même versant, réduisant sensiblement dans certains cas la largeur du fond de la vallée (C). La Conca del Pra témoigne de ce lac qui a aujourd'hui complètement disparu car à la fois comblé par des dépôts lacustres et de cônes mixtes et vidé par l'incision du barrage visible au Colle della Maddalena (1).

Légende :

Niche d'arrachement
Dépôt d'écroulement
Cône mixte
Escarpeement d'érosion
Alluvions de fond de vallée

PAG. 95

POINTS D'OBSERVATION

Point d'observation A

Vue d'ensemble de la Conca del Pra: on peut particulièrement observer les rapports entre les différentes formes présentes dans ce secteur (de la plus ancienne à la plus récente):

Lac comblé
Ecoulement
Les cônes mixtes

Point d'observation B

Depuis ce point d'observation, on perçoit bien l'évolution géodynamique des versants liée aux principaux mécanismes d'érosion et de dépôt de ce milieu: cône d'origine surtout gravitaire (1), secteur affecté par les avalanches (2) et secteur de cône lié à l'apport d'alluvions (3). Sur la droite, le pâturage de Partia d'Amunt.

Point d'observation C

Point d'observation panoramique placé en amont de la Conca del Pra à 2270 m d'altitude, d'où l'on a une vue d'ensemble: au premier

plan, la plaine alluviale (1), partiellement comblée par des dépôts d'écroulement depuis les deux versants (2) et par les cônes d'origine mixtes (3) comme ceux visibles au point d'observation B.

PAG. 96

DIVERS - OBSERVATIONS

Curiosités

La légende raconte que la belle plaine du Pra, sur le territoire de Bobbio Pellice, était autrefois un grand lac profond car la Côte de la Maddalena qui le ferme à l'aval était beaucoup plus haute que maintenant et barrait complètement le vallon. Les fées, sur le point d'abandonner ces lieux, décidèrent d'en détruire son élément à la beauté la plus enchanteuse, le lac, même si cela devait noyer les habitants de la vallée. Mais une fée qui habitait dans une grotte au-dessous du lac s'était liée d'amitié avec un petit berger. Elle l'avisa trois jours avant l'instant fatidique, en l'implorant de faire savoir à ses amis ce qui allait arriver.

Le jeune homme parcouru la Vallée du Pellice en annonçant aux habitants le danger imminent puis, anxieux, remonta retrouver son amie.

Le troisième jour, il vit les fées se réunir au milieu des nuages, leur reine foudroyer le bloc qui servait de barrage et l'eau se précipiter vers la mer, qui en ce temps-là arrivait jusqu'à Bibiana.

La bonne fée courait en avant en criant "enfuyez-vous, enfuyez-vous, le lac du Pra se trouera" (le barrage se rompra).

Trois jours après, le lac avait complètement disparu, tandis que le barrage avait été emporté au loin. Enfin, quand la mer se retira, ce versant émergea. Aujourd'hui il s'appelle Rocca di Cavour.

La fée amie du berger n'avait pas voulu partir et tous deux restèrent ensemble dans la grotte, où ils vécurent très heureux.

Cette légende est très curieuse car elle démontre comment la simple observation de la morphologie de certaines zones peut souvent, à elle seule, donner des indications sur des phénomènes qui en ont réellement déterminé l'aspect actuel. En outre, elle est très intéressante car elle donne une explication, certes un peu fantastique, à ces deux éléments naturels très caractéristiques que sont la Conca del Pra et la Rocca di Cavour.

Documents graphiques et iconographiques de Paolo Baggio et Daniele Giordan.

Notes de voyages

PAG. 97

PARCOURS DU HAUT VAL PELLICE LE JARDIN GLACIAIRE DU GRANERO

Le gradin rocheux sur lequel est situé le refuge Granero (R) est un excellent point d'observation des processus d'érosion et de dépôt liés à la présence des glaciers en haute montagne et constitue un "jardin glaciaire". Aux alentours du refuge sont conservés de nombreux témoignages de l'ablation opérée par l'ancien glacier du Val Pellice, tels roches moutonnées et ombilics, parsemés de nombreux blocs erratiques (en particulier dans le secteur oriental, le long du sentier du refuge Granero-colle Manzol). À l'ouest du refuge, on peut observer des formes d'accumulation constituées par

des moraines latéro-frontales bien conservées. Une autre particularité du géosite est sa localisation à proximité de la confluence de trois collecteurs glaciaires, un contexte morphologique qui a favorisé la formation d'un lac intermorainique, le Lago Lungo. Enfin, les conditions géologiques locales, associant aux différents bassins des roches très différentes quant à l'aspect et à la résistance à l'érosion (prasinites plus dures, calcschistes plus tendres), permettent d'identifier facilement la provenance du matériel détritique de chaque moraine en fonction des différences de couleur et de rugosité des éléments rocheux.

Sur l'image: vue d'ensemble du jardin glaciaire du Granero, avec le refuge Granero (R) et la Conca del Pra située au-dessous (★)

PAG. 98

ÉLÉMENTS DU PAYSAGE

Dans le Jardin Glaciaire autour du Refuge Granero, on peut approfondir la compréhension de certains aspects de la dynamique glaciaire. En effet, outre une vue d'ensemble d'une grande partie du parcours du haut Val Pellice, on peut en effet admirer dans ce secteur une série de signes laissés par des glaciers imposants lors d'époques désormais lointaines.

Les roches moutonnées (A), les blocs erratiques (B), les cordons morainiques et le lac intermorainique (C) soulignent en effet de manière évidente cette action glaciaire.

Sur les images: vues du versant droit du haut Val Pellice, avec des traces évidentes du passage du glacier comme l'éroussé et le polissage du substrat rocheux (roches moutonnées); dans le détail, on peut observer les stries qui indiquent la direction de l'écoulement du glacier.

Les rochers de différentes dimensions transportés par le glacier sont nombreux.

Le Lago lungo résulte du barrage du fond de la vallée par l'accumulation de moraines latérales(*)

PAG. 99

POINTS D'OBSERVATION

Depuis de nombreux points d'observation, on peut avoir une vue panoramique de l'ombilic en contrebas et des parties plus élevées de la vallée; on peut aussi observer de près une série de témoignages de l'ancienne activité glaciaire dans cette zone.

Le premier point d'observation est situé non loin du refuge, à la fin du parcours qui monte de la Conca del Pra au Lago Lungo, situé à 2300 m.

Plus encore que par l'hospitalité des gérants du refuge, la fatigue de la montée est compensée par la vue du lac, qui apparaît soudainement à l'intérieur d'un système de petits cordons morainiques.

L'arrivée au refuge Granero offre une vue remarquable à 360°, tant sur le parcours déjà effectué que sur celui reste à réaliser.

Sur le fond s'élève, majestueuse, la silhouette pyramidale du Mont Granero (1).

PAG. 100

POINTS D'OBSERVATION

Point d'observation C

De ce points d'observation, on peut toucher les nombreux blocs erratiques appuyés sur les roches moutonnées.

Sur l'image : vue d'ensemble du versant gauche modélisé par le glacier avec ombilics (1), roches moutonnées (2), blocs erratiques (3) et dépôts d'écroulement (4). L'action de "nettoyage" du glacier met clairement en évidence les caractéristiques du substrat rocheux.

PAG. 101

LE PAYSAGE GÉOLOGIQUE

La géologie de ce secteur est relativement simple: elle est composée essentiellement de deux lithotypes, calcschistes (1-bleu ciel) et prasinites (2-vert). La présence d'affleurements de lithologie diverse, mise en évidence sur le schéma géologique par les différentes couleurs, se traduit également dans la composition des dépôts glaciaires de ce secteur (couleur violette), ce qui en facilite leur étude.

Les divers indices laissés par les glaciers suggèrent en effet l'existence de différents bassins, situés pour l'un sur les pentes du Mont Granero (MG), pour l'autre sur celles du Col Sellier (CS).

Légende :

blocs erratiques

moraines

roches moutonnées

cônes

escarpement d'érosion

dépôt d'écroulement

PAG. 102

DIVERS- OBSERVATIONS

Curiosités

Lac dar Malcounseil

La légende raconte qu'il y a très longtemps, un jeune berger se trouvait sur une rive du lac. Il vit sur la rive opposée une très belle jeune fille qui l'invitait à le rejoindre.

Il décida d'aller vers elle en sautant sur les gros rochers qui entouraient le lac mais soudain, la surface du lac lui apparut lisse comme le cristal et dure comme la pierre: le lac avait gelé ! Une couche épaisse de glace le recouvrait complètement. La jeune fille souriante lui faisait signe de passer dessus, afin de faire plus vite. Le berger décida de suivre le conseil de la jeune fille mais, arrivé au milieu du lac, la glace se brisa et il disparut dans la profondeur des eaux. Au même moment, la jeune fille qui était une fée disparut elle aussi. De là vient que ce lac a été appelé Malcounseil (mauvais conseil).

Au-delà de cet aspect folklorique, une brève enquête a été conduite en collaboration avec *Alpi e cultura* sur les toponymes du secteur et leur signification :

Pian Losere, dénomination en dialecte du Pian Lausire, désigne le secteur visible du point d'observation 9/D qui, lorsque il est observé avec une lumière rasante, présente un scintillement semblable à

celui d'un toit de lauzes. Comme indiqué précédemment, le substrat rocheux de cette zone n'est pas plat mais présente une morphologie arrondie (roche moutonnée) due à l'ablation par le glacier. Toujours dans la même zone, le long de l'itinéraire de descente près du point d'observation 9/D, le sentier emprunte la crête morainique. La morphologie particulière de cette moraine latérale (effilée et courbée) explique que ce secteur soit désigné en dialecte par le terme "L'isina d'Aze" (dos d'âne).

Documents iconographiques de Paolo Baggio et Daniele Giordan.
Notes de voyages

PAG. 103

PARCOURS DU HAUT VAL PELLICE

LES VERSANTS DU GRANERO

Dans ce géosite qui se trouve près de la tête du Val Pellice et représente le secteur le plus élevé du parcours, il est possible d'admirer une série de phénomènes liés aux agents responsables du modelé alpin de haute altitude.

La spécificité de ce géosite est la présence concomitante de deux importantes formes d'accumulation, d'origine et de degré d'activité différents. Dans le premier cas (A), il s'agit d'une magnifique forme cryonivale, due au glissement lent de la couverture détritique avec comportement de type plastique sous l'effet de la présence de glace (fossile, ou interstitielle). Cette forme cryonivale caractérisée par une série d'ondulations composées de crêtes et vallons est désignée par le terme scientifique de *glacier rocheux*. Elle se superpose partiellement à une accumulation plus ancienne (B) d'origine gravitaire, située au centre de la vallée.

L'accumulation (B) est un dépôt d'écroulement constitué d'énormes blocs de prasinites.

Le glacier rocheux, alimenté par de fréquents écroulements depuis la paroi sud du Mont Granero, est aujourd'hui encore actif : la preuve de cette activité est fournie par la présence de débris plus fins sur les marges de son escarpement frontal.

Sur l'image: aérophotographie des pentes du Granero, réalisée lors de la mission " Alluvione 2000 " (CGR)

PAG. 104

ÉVOLUTION DES VERSANTS DU GRANERO

Pour comprendre l'organisation géomorphologique de la zone, il faut reconstituer l'évolution post-glaciaire de ce secteur.

Les éléments clés en sont : le Lago Nero, les deux accumulations de matériel détritique et gros blocs et la niche d'arrachement de la paroi nord-occidentale du Mont Granero.

L'accumulation (B) située sur la droite orographique correspond à un écroulement de grandes dimensions plus ancien; sa forme allongée suggère un transport par le glacier.

L'accumulation cryonivale A (glacier rocheux) se trouve sur le versant opposé de la vallée; elle est aujourd'hui encore active, alimentée par les débris livrés depuis la niche d'arrachement évidente localisée sur la paroi nord-occidentale du Mont Granero.

S'écoulant lentement, le glacier rocheux a ultérieurement occupé le fond de la vallée, jusqu'à s'étendre progressivement sur l'accumulation B.

La disposition du fond de la vallée et la présence de ces accumulations ont créé les conditions favorables à la formation d'un petit lac (Lago Nero).

PAG. 105

POINTS D'OBSERVATION

Le point de vue A, en aval des versants du Mont Granero, permet d'embrasser du regard les importantes accumulations détritiques qui témoignent de la dynamique active de la tête du Val Pellice.

Détail du glacier rocheux (1) et du dépôt d'écroulement (2), très visibles du point de vue B.

Point C.

Point le plus élevé de l'itinéraire du Val Pellice, près du Col Manzol 2670, qui relie la tête du Val Pellice (Sud) à la Vallée del Pis (secteur sommital du vallon de Carbonieri)

PAG. 106

DIVERS - OBSERVATIONS

Curiosité

Les cols Manzol et Baracun, cols d'accès du haut Val Pellice, sont inclus dans l'itinéraire du "Trofeo Tre Rifugi", rendez-vous classique de marche alpine qui se déroule habituellement au mois de juillet.

Documents graphiques et iconographiques de Paolo Baggio et Daniele Giordan
Notes de voyage

FICHE 1 (recto)

Panneaux descriptifs
des géosites

Parcours bas:

Parcours en hauteur

Description parcours

Sens de marche conseillé

Localité/Bourgades

Source

Limite de bassin hydrographique

Point d'observation de l'amphithéâtre morainique du Palè

Point d'observation du Colle del Vento

Chapelle votive

Sentier pavé. Bois étagé de hêtres, châtaigniers et sapins

Variante de jonction du parcours

Aire de pique-nique

Parking

Roche déplacée lors des crues de 1947

Accès : depuis Turin par la SS 25 jusqu'à Avigliana puis Giaveno. Continuer par le Val Sangone jusqu'à une bifurcation et suivre à droite l'indication Sangonetto. Prendre la route pour Indiritto, au Mulino di Casa Vecchia et parcourir la route par le pittoresque Val Sangonetto. Sur un premier tronçon, on traverse le fond de vallée encaissé et peuplé de châtaignier; à 900 m commence une série de lacets qui traversent les hameaux de Indiritto di Coazze (Marone, Sartorera, Rosseria, Tonda). Après avoir traversé la Borgata di Tonda (Sen Tùnda), continuer sur environ 100 m jusqu'au premier tournant et y laisser la voiture. (La route continue jusqu'à Borgata Merlo, proche: autre possibilité de parking).

Sentiers de référence : sentier n° 420 EPT; sentier GTA; sentier 1000.

Cartes de référence: sections 154110 (Salancia) et 154120 (Coazze) au 1:10.000 de la Carte Technique Régionale; table IIISE (Monte Orsiera) et IISO (Coazze) au 1:25.000 de la Feuille 55° SUSA de l'Institut Géographique Militaire; feuille n° 17 (Torino - Pinerolo e bassa Val di Susa) au 1:50.000 de l'Istituto Geografico Centrale.

FICHE 1 (verso)

Parcours bas :

Altitude de départ : 1155 m

Dénivellation : 275 m

Difficulté : F

Durée globale du parcours: 4 heures environ

Description du parcours: itinéraire simple de moyenne montagne, permettant d'admirer, malgré la basse altitude, des traces évidentes du modelage glaciaire quaternaire et de curieuses formes rocheuses.

Il s'agit d'un circuit que l'on peut parcourir en une demi-journée, en toutes saisons, sauf lorsque le manteau neigeux est important.

Description détaillée du parcours: prendre le sentier (signe n° 420 EPT et GTA) à proximité du tournant en amont du hameau de Tonda. Sur terrain plat, on entre tout de suite dans le Parc Orsiera Rocciavè, à la Teja Vecchia. Le sentier, parfois dallé et flanqué de murets à sec, s'enfonce dans un bois étagé de hêtres, de châtaigniers et de sapins. Après la Borgata Dogheria (la Dugrie - 1285 m), autrefois habitée mais aujourd'hui abandonnée, et un peu plus loin que l'aire de pique-nique (source), on arrive à la Borgata Sisi (la Sizi), près de laquelle se trouve le *point d'observation 2/A* pour une vue d'ensemble de l'amphithéâtre morainique de Palè (site 2) (durée: 50 mn). On continue sur un sentier à plat jusqu'à une clairière délimitée par une petite paroi rocheuse (Rocca del Gias - site 1 et *points d'observation relatifs* - durée: 5 mn). Poursuivre d'abord en légère montée puis, à mi-côte, jusqu'au gué du Rio Paires (pont emporté par la crue d'octobre 2000), au-delà duquel on arrive, en suivant l'indication pour l'Alpe Palè, au Pian Goraj, proche d'une chapelle votive construite en mémoire de la victoire de la guerre 1915-18.

En parcourant le Pian Goraj (signe GTA), on traverse le Rio Palè (*point d'observation 2/B* - durée: 35 minutes), jusqu'à atteindre l'al-

page homonyme (1352 m) situé sur un arc morainique évident (à proximité, *points d'observation 2/C, 2/D* – durée : 10 mn).

Un chemin de terre escarpé descend au gué du Torrent Sangonetto (pont emporté par la crue d'octobre 2000), pour remonter ensuite sur le versant gauche, constellé d'une série de bourgades. Au droit d'un petit ruisseau, peu après la Borgata Canalera, la route côtoie une énorme roche déposée lors des crues de septembre 1947. Le dernier tronçon de chemin de terre rejoint la route carrossable pour retourner sur Tonda, après avoir dépassé quelques virages et une dénivellation de 100 m environ (durée: 1 h 15).

Parcours en hauteur :

Altitude de départ : 1419 m

Dénivellation : 530 m

Difficulté : F

Durée globale du parcours: 3 heures environ

Description du parcours: itinéraire de moyenne-haute montagne que l'on peut parcourir en une journée, permettant d'observer, en plus du superbe paysage glaciaire du Val Sangonetto, un profil géologique particulièrement beau et intéressant.

L'itinéraire, accessible à partir de la fin du printemps jusqu'à la fin de l'automne, se déroule dans le Parc Orsiera Rocciavré, sur un sentier bien balisé d'abord puis, dans la partie moyenne-haute, sur des traces peu visibles.

Description détaillée du parcours: suivre l'itinéraire bas jusqu'au Pian Goraj et, légèrement en amont, abandonner le sentier GTA pour prendre le sentier EPT n° 420 pour le Colle del Vento. On remonte la Costa Ciapera jusqu'à la petite chapelle de la Madonna d'Oropa (1815 m). D'ici, par un petit détour vers la gauche en direction de l'Alpe di Giaveno, on peut observer quelques cordons morainiques tardiglaciaires et le profond ravin creusé par le Rio di Palè.

Continuer le long de la côte jusqu'à l'embranchement (à droite) pour le Pian dell'Orso, quitter le chemin n° 420 EPT et prendre la trace de sentier qui, à travers rhododendrons et blocs rocheux, mène vers le talweg du Rio Pairent, en admirant sur le versant opposé le majestueux escarpement rocheux de la **Rocca del Montone** (site 3 - *point d'observation 3/A* – durée: 1 h 30).

Traverser le Rio Pairent, remonter sur le versant gauche par un sentier peu balisé, jusqu'à ce qu'apparaisse le magnifique pli du flanc occidental de la Rocca del Montone (*point d'observation 3/B et 3/C*) (2003 m) de la Rocca del Montone (durée: 20 mn). Continuer le long du sentier qui mène vers le Colle del Vento (2225 m) pendant environ 30 mn (site 4 - *point d'observation 4/B*).

Pour le retour, parcourir le sentier de l'aller jusqu'au point de départ. (durée : 1 h 30).

FICHE 2 (recto)

ITINÉRAIRE DE VILLARBASSE

Légende

Base Topographique Carte IGM 1:25.000

Transfert

Itinéraire Géosites

Points de restauration

Points d'observation

(numéro du géosite / lettre point d'observation.)

Géosites	13 - Déchargeur glaciaire
	14 - Rochers Erratiques de Pera Majana
	15 - Truc di Monsagnasco

FICHE 2 (verso)

GUIDE À L'ITINÉRAIRE

APPROCHE

De Turin on peut rejoindre le secteur de Villarbasse en parcourant un des principaux boulevards radiaux vers la zone de Rivoli (C.so Francia, C.so Allamano), ou, en prenant le boulevard extérieur à la sortie de Corso IV Novembre. De là on emprunte la départementale S.P. 184 Rivoli-Reano, on arrive au centre habité de Villarbasse.

En alternative à cet itinéraire on peut passer par Sangano, en empruntant la route nationale S.S. 589 dei Laghi di Avigliana.

PARCOURS DÉCHARGEUR GLACIAIRE (13)

Altitude de départ: 340 m - Dénivelé: 20 m - Difficulté: très facile - Temps total: 20 minutes

En arrivant de Rivoli, par la route départementale S.P.184 Rivoli-Reano on tourne à gauche au croisement avec la route pour Sangano, après le deuxième virage, au fond de la ligne droite qui côtoie le déchargeur glaciaire, on peut laisser la voiture et parcourir en sens inverse ce bref tronçon de route et s'arrêter aux 3 points d'observation.

PARCOURS DES ROCHERS ERRATIQUES (14)

Altitude de départ: 361 m - Dénivelé : 3 m - Difficulté: très facile - Temps total: 10 minutes

En arrivant en voiture le long de la route départementale, on peut déjà admirer les rochers erratiques qui se dressent dans toute leur grandeur en contraste avec la plaine cultivée.

Pour la visite des rochers erratiques, en arrivant par la route départementale S.P. 184: on peut déjà emprunter un des parcours possibles, après la bifurcation pour Villarbasse centre (Point d'Observation A) on parcourt sur la gauche la première petite route non goudronnée (Point d'Observation B) et on atteint les Rochers (Point C).

PARCOURS TRUC DI MONSAGNASCO (15)

Altitude de départ: 350 m - Dénivelé : 64 m - Difficulté: facile - Temps total: 1 heure

La visite du Truc di Mosagnasco peut commencer par la visite panoramique de la forme particulière le long de la route départementale S.P. 184 C.na Rossano.(Point A). De la départementale S.P. 184 on tourne à gauche sur la route pour le hameau de Borgata Roncaglia d'où on peut de nouveau voir le Truc dans son ensemble (Point B). Au Hameau de Borgata Roncaglia on quitte la voiture et on poursuit à pied le long du parcours balisé jusqu'au pied pour ensuite poursuivre presque en ligne droite sur le sommet. Aux alentours du Truc on peut voir certains rochers erratiques à demi-recouverts par le feuillage, et qui portent les marques du travail de l'homme du Néolithique sous la forme de petites coupelles (Point C).

FICHE 3 (recto)

ITINÉRAIRE DE LA HAUTE VAL PELLICE

Légende

Lacs

Cours d'eau principaux

Isohypses (équidistance 50 m)

Muletière

Parcours bas

Parcours haut

Points d'observation (numéro du Géosite/lettre point observation)

Points de restauration

Autres sites intéressants

Géosites (16-Conca del Pra; 17- Jardin Glacial du Granero; 18- Les versants du Granero)

PARCOURS BAS

Altitude de départ: 1232 m

Dénivelé: 520 m

Temps total: 5 heures

Difficulté: Facile

PARCOURS HAUT

Altitude de départ: 1750 m

Dénivelé: 920 m

Temps total: 6 heures

Difficulté: Excursionnistes

FICHE 3 (verso)

GUIDE À L'ITINÉRAIRE

APPROCHE

A partir de Turin, parcourir la R.n 23 de Sestrières jusqu'à trouver, aux environs de Pinerolo, la bifurcation pour la Val Pellice (S.P. 161 de la Val Pellice).

Dépasser dans l'ordre, les villages de Torre Pellice, Villar Pellice et Bobbio Pellice et continuer jusqu'au faubourg de Villanova. Là on peut se garer et décider de continuer le long de la vieille et suggestive muletière (indiquée dans l'itinéraire - 1heure30) ou continuer le long de la route non-goudronnée (le développement est plus long, mais plus facile et très bon pour rejoindre la conque en V.T.T)

PARCOURS BAS

Après avoir laissé la voiture à Villanova (1232 m au dessus du niveau de la mer) on continue le long de l'ancienne muletière qui conduit à la Conca del Pra; le long du trajet on peut admirer la suggestive cascade du Pis, célébrée par le poète dialectal Nino Costa. Avec un ultérieur effort on rejoint enfin la zone de plaine de la Conca del Pra. Si on choisit de parcourir entièrement le sentier on peut accéder à la conque du Colle della Maddalena (1743 m), d'où l'on a une vue d'ensemble magnifique de la conque (point d'observation 16/A). La conque présente un développement d'environ 3 km et peut être facilement parcourue (1 heure) le long de la route non-goudronnée qui conduit au groupe de maisons de montagne de la Partia d'Amunt (point d'observation (16/B). Aux maisons de la Partia d'Amunt (1743m) commence le haut parcours: on peut donc décider de continuer le long du parcours supérieur ou rentrer. Ce premier itinéraire, bien que plus facile que celui supérieur, est quand même un parcours de montagne, parcourable de préférence en été, en tenant de toute façon toujours compte des dangers objectifs typiques de ce milieu.

PARCOURS HAUT

Du fond de la conque (Partia d'Amunt) procéder le long du sentier «sentiero delle pietre» (situé sur la gauche orographique) en direction du Refuge Granero. Après la première partie à forte acclivité on arrive au point d'observation 16/C d'où l'on peut avoir une vision d'en haut de la Conca del Pra. Le sentier continue jusqu'à une zone plane (Pian Sinelvie), tristement célèbre pour l'accident d'avion pendant la deuxième guerre et rappelé par un monument aux morts. Du Pian Sinelvie on peut continuer le long du sentier évident qui conduit au Refuge Granero (45 mn) ou effectuer une petite déviation pour admirer le lac du Malcounsel (20 mn). Arrivé aux environs du refuge Granero (2370 mètres au dessus du niveau de la mer) on rencontre dans l'ordre les points d'observation (17/A et 17/B). Après une brève pause aux alentours du refuge le parcours continue en direction du Col le Manzol (2670 mètres au dessus du niveau de la mer, 1 heure 45 mn), en rencontrant dans l'ordre le point d'observation (17/C) et ceux du géosite 18. Du Col Manzol le long du même itinéraire de montée, on descend jusqu'au refuge Granero (1 heure) à partir duquel on prend le parcours de descente qui se développe sur un sentier plus escarpé qui parcourt le fil de la crête morainique point d'observation 17/D jusqu'au Pian Sinelvie. Arrivé là pour la descente on conseille le sentier situé sur la droite hydrographique qui termine à la Partia d'Amunt, où on peut reprendre le parcours bas pour retourner dans la vallée.

Ce second itinéraire est parcourable exclusivement en été, il s'agit d'un itinéraire de montagne conseillé seulement à des excursionnistes experts.