

**GESTIONE TRAMITE GIS DI BENI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI,
GLACIOLOGICI E NATURALISTICI PER LA VALORIZZAZIONE MEDIANTE UN
TURISMO SOSTENIBILE DI AREE DI ALTA MONTAGNA**

**GIS MANAGEMENT OF GEOLOGICAL, GEOMORPHOLOGICAL, GLACIOLOGICAL
AND NATURALISTIC ASSETS FOR THE VALORISATION OF HIGH-MOUNTAIN
AREAS IN THE PROSPECT OF SUSTAINABLE TOURISM**

Guglielmina Diolaiuti, Carlo D'Agata, Manuela Pelfini, Claudio Smiraglia

guglielmina.diolaiuti@unimi.it carlo.dagata@unimi.it claudio.smiraglia@unimi.it

Riassunto

Le aree alpine di alta montagna rappresentano un'importante risorsa ambientale per la loro ricchezza di beni geologici, geomorfologici, glaciologici e naturalistici. Queste zone sono utilizzate sia per attività economiche di tipo tradizionale (sostanzialmente agro-silvo-pastorali) sia da tempi più recenti per attività di tipo ludico. Queste ultime, in particolare escursionismo, alpinismo e sci, non sono distribuite in modo omogeneo nell'intera area alpina, ma si concentrano in siti dove particolari elementi del paesaggio fisico fungono da fattori polarizzanti, oppure dove impianti di risalita e infrastrutture ricettive e di comunicazione di vario tipo (alberghi, rifugi, strade, etc..) ne favoriscono la frequentazione. Ne risulta che alcune aree sono oggetto di intensa e continua frequenza mentre altre sono scarsamente o per nulla visitate e conosciute. Lo scopo del presente contributo, che si inserisce in un piano di ricerca più ampio anche in preparazione del "2002: Anno Internazionale delle Montagne", è quello di proporre metodologie di conoscenza e valorizzazione delle aree meno note e meno conosciute al turista estivo.

Ciò viene realizzato tramite l'utilizzo di GIS che non solo suggeriscono itinerari tematici e didattici per la visita dei beni ambientali in esse presenti, ma anche permettono al turista di costruirsi un itinerario personalizzato basato sui suoi interessi di partenza, accedendo al *database*. Si è scelta come area campione l'Alta Val Viola Bormina (Alta Valtellina, Alpi lombarde, Italia) che rappresenta un caso emblematico di turismo concentrato e localizzato; infatti il settore nord-occidentale della Valle, che presenta una comoda via di accesso (carrareccia transitabile da fuoristrada) e due punti ristoro rinomati, è intensamente frequentato da un turismo spesso di massa poco preparato al riconoscimento dei beni ambientali in esso presenti, mentre la zona sud-orientale, senza le facilitazioni di accesso che caratterizzano l'altro settore e senza rifugi e ristori d'appoggio, è quasi per nulla conosciuta e visitata. In quest'area si concentrano invece gli apparati glaciali dell'intera valle, la fauna è presente in abbondanza vista la scarsa frequentazione antropica e la flora presenta esemplari di specie protette altrove assenti.

Si è così focalizzata l'attenzione su questo settore vallivo per individuare i beni in esso presenti, con l'ausilio di strumentazione GPS, in modo da poterne poi allestire un *database* georeferenziato, indispensabile per l'inserimento dei dati in GIS. I dati sui beni naturali e ambientali, raccolti durante apposite campagne di rilevamento, sono stati organizzati in modo da produrre una cartografia tematica (geologica, glaciologica, geomorfologica, vegetazionale e faunistica). Al turista vengono così proposti itinerari monotematici per la fruizione dell'alta valle (con particolare attenzione alle aree proglaciali oggetto di intense modificazioni recenti), che possono essere affrontati singolarmente o in sovrapposizione di più piani di lettura (ad esempio percorso geologico-geomorfologico). I dati censiti ed inseriti nel GIS permettono infatti una scelta interattiva del percorso da seguire o del bene da riconoscere e visitare. Il lavoro finora eseguito rappresenta una proposta per la divulgazione di un turismo attento e consapevole dell'alta montagna alpina.

Ai livelli di lettura qui proposti si potrebbero associare in altre aree *layers* e tematismi relativi ai beni storici e archeologici eventualmente presenti. Si pensi ai sentieri della guerra già proposti per alcune zone (Corbellini, 1999) ed associabili ai tematismi di tipo naturalistico. In questo modo grazie all'ausilio del GIS si possono far conoscere e valorizzare i beni presenti nelle aree alpine d'alta quota meno note e frequentate, beni non solo ambientali ma anche storico-culturali. Inoltre la possibilità di disporre dei diversi *layers* permetterebbe al turista di scegliere il percorso che più corrisponde ai suoi gusti ed alle sue esigenze, senza precludere per il futuro una rilettura di un'area già visitata in un'ottica diversa. Alla frequentazione ed alla valorizzazione di aree montane al di fuori dei circuiti turistici più frequentati, si assocerebbero quindi anche la formazione di un turista consapevole e la pratica di un turismo sostenibile.

PAROLE CHIAVE: GIS, beni naturali, turismo sostenibile, alta montagna alpina

Summary

High-mountain Alpine areas represent an important environmental resource owing to the wealth of geological, geomorphological, glaciological and naturalistic assets they possess. These areas are utilized for traditional economic activities (basically agricultural, silvicultural and pasture farming) and in more recent times, for activities of a recreational type. The latter, and particularly hiking, mountain climbing and skiing, are not homogeneously distributed over the entire Alpine area, but concentrated in precise sites. These sites offer particular elements of the physical landscape that function as the attractions, or ski-lifts and infrastructures with accommodations and communication facilities of various types (hotels, refuge huts, roads, etc.), which draw an influx of visitors. The result is that some areas witness an intensive and constant influx, while others are visited by few or

not at all and remain unknown. The purpose of this report, which is part of a broader research plan serving also for the preparation of "2002: International Year of Mountains", is to propose methodologies for the understanding and valorization of the areas that are not as renowned or known to summer tourists. This is possible through the use of GIS, which not only suggests thematic and educational itineraries to visit the environmental assets found there, but also allows tourists to set up their own personalized itinerary based on their own specific interests, through access to the database. Alta Val Viola Bormina (Alta Valtellina, Lombardy Alps, Italy) was chosen as the study area. It represents an emblematic case of concentrated, localized tourism. In fact, the northwestern sector of the valley, which has a convenient access route (a cart-track that can be traveled by land rovers) with two very famous refreshment stops, sees an intensive influx of tourists, often masses of tourists who have no background permitting them to recognize the environmental assets present there. Then there is the southeastern area, which does not have the routes facilitating access that characterize the other sector, nor refuge huts or refreshment stops, and it is almost entirely unknown to tourists. However, this area offers the concentration of all the glaciers found in the entire valley, an abundance of fauna given the almost total absence of humans and the flora presents specimens of protected species that are not found elsewhere. Thus, attention was focused on this valley sector to identify the assets present there with the aid of GPS instruments with the aim of setting up a georeferenced database, which is essential for entering data in GIS. The data on the natural and environmental assets collected during specific field surveys, were organized in order to produce thematic maps (on the area's geology, glaciology, geomorphology, vegetation and fauna). Single-topic itineraries are thus proposed to tourists for ecotourism in the upper valley (with a particular focus on the proglacial areas subject to intensive changes recently). The itineraries can be used individually or with an overlapping of various thematic levels (for example, a geological-geomorphological route). In fact, the data inventoried and entered in the GIS offer the possibility of an interactive selection of the route to follow or the asset to identify and visit. The work carried out up to now represents a proposal for the promotion of a type of tourism that respects and understands the high-altitude mountain areas of the Alps. Additional spheres of interest and themes regarding historical and archeological assets that may be present could be combined with the levels of interpretation proposed here. One may note for example the wartime pack trails already proposed for several areas (Corbellini, 1999) and that could be combined with the themes of a naturalistic type. In this manner and thanks to the aid of GIS, assets present in the lesser-known high-altitude Alpine areas can be presented to the public and valorized - not only environmental assets, but also historical-cultural assets. Moreover, the availability of various overlapping themes

would allow tourists to choose the route that best matches their tastes and needs, without excluding another visit in the future to an area already toured, but from a different viewpoint. Therefore, tourism and the valorization of mountain areas outside the usual tourist circuits, would also be combined with the development of tourists who are aware and sustainable tourism put into practice.

KEY WORDS: GIS, natural assets, sustainable tourism, high-mountain Alpine areas

1. Introduzione

Le aree alpine poste ad alta quota rappresentano un'importante risorsa ambientale per la loro ricchezza di beni geologici, geomorfologici, glaciologici e naturalistici.

Queste zone sono utilizzate sia per attività economiche di tipo tradizionale (sostanzialmente agro-silvo-pastorali) sia, da tempi più recenti, per attività di tipo ludico. Queste ultime, in particolare escursionismo, alpinismo e sci, non si distribuiscono in modo omogeneo nell'intera area alpina ma si concentrano in siti puntuali dove particolari elementi del paesaggio fisico fungono da fattori polarizzanti oppure dove impianti di risalita e infrastrutture ricettive e di comunicazione di vario tipo (alberghi, rifugi, strade, etc..) ne favoriscono la frequentazione. Ne risulta che alcune aree sono oggetto di intensa e continua frequenza (fig.1), mentre altre sono scarsamente o per nulla visitate e conosciute (fig.2).

2. Il Problema

Il problema che si pone è quindi come contribuire a conoscere, far visitare e nel contempo preservare le zone meno note e frequentate, spesso ricche di beni naturali ignorati o poco conosciuti. Per attrarre i turisti in tali aree si potrebbe semplicemente favorirne la visita attraverso l'allestimento di infrastrutture d'accesso o ricettive ma in tal modo se da una parte se ne aumenterebbe la frequentazione, dall'altra si creerebbero ovvii problemi di impatto. Se lo scopo non è solo un incremento quantitativo del flusso turistico, ma si mira anche ad un incremento qualitativo della fruizione di tali aree, allora la soluzione va ricercata non nelle infrastrutture ma nella conoscenza e valorizzazione di queste zone, rilevando e censendo i beni presenti e presentandoli ai potenziali turisti per invogliarli alla visita e prepararli ad un utilizzo consapevole di tali aree nell'ipotesi di un turismo sostenibile.

Un tentativo di risposta a questo problema di non facile soluzione viene fornito dal programma di ricerca dell'unità operativa di Milano *“Valorizzazione turistica e fruizione compatibile dello spazio naturale delle Alpi Lombarde”*, nell'ambito del progetto nazionale Cofin-Murst 40% *“La valorizzazione turistica dello spazio fisico come via alla salvaguardia ambientale”* (Responsabile

Nazionale: Prof. R. Terranova, Responsabile locale: Prof. M. Pelfini). La ricerca, della quale nel presente contributo si presentano alcuni risultati preliminari, propone metodologie di conoscenza e valorizzazione delle aree meno note e meno conosciute al turista estivo. Questo è particolarmente attuale oggi anche in preparazione del "2002: Anno Internazionale delle Montagne.

3. La Proposta

Una proposta per favorire una frequentazione consapevole e preparata delle aree montane poco conosciute è l'utilizzo di strumenti interattivi come i GIS. Attraverso questi è possibile predisporre itinerari monotematici oppure pluritematici scelti direttamente dai visitatori per una conoscenza diretta ed integrata dei beni naturali presenti sul territorio; con questi strumenti il turista stesso può inoltre costruirsi un itinerario personalizzato basato sui suoi interessi di partenza interrogando direttamente il data base.

Per testare la possibilità di applicazione di questo metodo si è scelta un'area campione, la Val Viola Bormina (alta Valtellina, Lombardia) (fig. 3), che rappresenta un caso emblematico di turismo concentrato e localizzato in un unico settore vallivo, mentre settori vicini sono pochissimo frequentati.

Il settore Nord Occidentale della Valle (figg.4 e 5), che presenta una comoda via di accesso (carrareccia transitabile da fuoristrada) e due punti ristoro rinomati, è intensamente frequentato durante tutto il periodo estivo. L'affluenza turistica è caratterizzata da un flusso quantitativamente elevato, a ricambio giornaliero, spesso attratto esclusivamente dalla fama enogastronomica ed impreparato a riconoscere gli elementi paesaggistici e naturalistici presenti.

Mentre la zona Sud Orientale (figg.4 e 6), senza le infrastrutture che caratterizzano l'altro settore, è pochissimo conosciuta e visitata.

4. Le fasi della ricerca

Si è focalizzata l'attenzione sul settore vallivo Sud - Orientale per individuare i beni glaciologici, geomorfologici, geologici, floristici e faunistici in esso presenti.

Si sono effettuate campagne di rilevamento mirate per la raccolta di dati *georeferenziati* indispensabili per la valutazione del patrimonio naturale contenuto in quest'area e per la successiva valorizzazione dello stesso. La raccolta dei dati ha visto la partecipazione di diverse competenze (glaciologiche, geomorfologiche, geologiche, botaniche e zoologiche), mentre la gestione degli stessi è stata unica (fig. 7).

Il rilevamento dei beni naturalistici è avvenuto con l'ausilio di strumentazione GPS (fig.8), in modo

da poterne poi allestire un database georeferenziato, indispensabile per l'inserimento dei dati in un GIS.

I dati sui beni naturali e ambientali, raccolti durante apposite campagne di rilevamento, sono stati organizzati in modo da produrre una cartografia tematica (geologica, glaciologica, geomorfologica, vegetazionale e faunistica) (figg. 9, 10 e 11).

Al turista possono essere così proposti itinerari monotematici per la fruizione dell'alta valle (con particolare attenzione alle aree proglaciali oggetto di intense modificazioni recenti), che possono essere affrontati singolarmente o con la sovrapposizione di più piani di lettura (ad esempio, percorso geologico-geomorfologico).

I dati censiti ed inseriti nel GIS oltre a portare alla produzione di cartografia tematica e di percorsi specifici, permettono all'utente una scelta interattiva all'utente del percorso da seguire o del bene da riconoscere e visitare (figg.12 e 13).

In questo modo sarà possibile al potenziale turista individuare sul data base i beni da visitare tenendo conto di criteri scientifici (parametri quantitativi e descrittivi dei beni inseriti nel data base, fig. 13) o escursionistici (vicinanza a rifugi o bivacchi, facilità di accesso, tempo di percorrenza, fig.12) e poi visualizzarne sulla mappa la posizione, modificando di conseguenza l'itinerario monotematico proposto o creando ex novo un itinerario pluritematico (fig.14) sulla base dei propri interessi personali. L'accesso diretto al data base permetterà inoltre all'utente di individuare sulla mappa la posizione di beni descritti su guide o libri la cui individuazione sul terreno risulterebbe altrimenti dubbia o difficoltosa. In questo secondo caso la funzione del GIS è didattica, oltre che escursionistica, e consente un approccio meditato e consapevole alle ricchezze naturalistiche presenti in un'area.

5. Conclusioni

Il lavoro finora eseguito in Val Viola Bormina rappresenta una proposta per la divulgazione di un turismo dell'alta montagna alpina attento e consapevole. La fase successiva dovrà comportare la concretizzazione della possibilità da parte dell'utente di accedere ai dati raccolti, alla cartografia già allestita e agli itinerari predisposti, con l'ulteriore possibilità, operando in un quadro di interattività, di creare percorsi personalizzati, sulla base delle proprie esigenze scientifiche ed escursionistiche.

Tutto ciò potrà essere realizzato con prodotti ad ampia distribuzione (biblioteche, musei, sedi associazioni escursionistiche o vendita diretta) come CD-ROM (da utilizzare da parte degli utenti con computer personali) oppure a distribuzione locale con apposite postazioni informatiche situate in prossimità delle aree da valorizzare e da promuovere (nei centri di fondovalle o all'inizio degli

itinerari) realizzate in collaborazione con gli enti locali.

Ai livelli di lettura qui proposti si potrebbero associare in altre aree layers e tematismi relativi ai beni storici e archeologici eventualmente presenti. Si pensi ai sentieri della guerra già proposti per alcune zone (Corbellini, 1999) ed associabili ai tematismi di tipo naturalistico.

In questo modo, grazie all'ausilio del GIS, si possono far conoscere e valorizzare i beni presenti nelle aree alpine d'alta quota meno note e frequentate, beni non solo ambientali, ma anche storico-culturali. Inoltre la possibilità di disporre dei diversi layers permetterebbe al turista di scegliere il percorso che più corrisponde ai suoi gusti ed alle sue esigenze, senza precludere per il futuro una rilettura in un'ottica diversa di un'area già visitata.

L'uso dei GIS per la conoscenza e la gestione di aree di alta montagna può contribuire alla formazione di un turista consapevole e preparato in grado di apprezzare i beni naturali presenti in un'area, può favorire la frequentazione di aree poco conosciute, può servire ad una lettura integrata del paesaggio attraverso la formulazione di itinerari mono e pluritematici, il tutto come supporto ad un'ipotesi di turismo che valorizzi i beni naturali presenti e che al contempo ne permetta la conservazione in una prospettiva di sostenibilità.

Riferimenti bibliografici

Bonardi L. (in stampa) - *Un approccio meditato all'ambiente alpino: l'esperienza dei "sentieri glaciologici"*. Atti Convegno Internazionale "Ghiacciai e aree protette: conoscenza, conservazione, valorizzazione", 30 ottobre 1997, Sondrio.

Corbellini G.C. (1999) - *Sui sentieri della Grande Guerra in Lombardia*. Regione Lombardia, Bergamo, 152 pp.

Diolaiuti G. & Smiraglia C. (2000) - *A new method for sustainable ecotourism in protected mountain environment areas: the glacier trails in the Lombardy Alps*. Atti I Convegno Internazionale "Turismo Ambiente e Parchi Naturali". Sharm el Sheikh, Giugno 2000.

Diolaiuti G., Pelfini M. & Smiraglia C. (2000) - *Il turismo estivo al Passo dello Stelvio (Alpi Centrali): problemi e prospettive della fruizione antropica di un ghiacciaio alpino in un'area protetta*. Atti I Convegno Internazionale "Turismo Ambiente e Parchi Naturali". Sharm el Sheikh, Giugno 2000.

Guglielmin m. & Notarpietro A. (1998) - *Itinerario 17 – Val Viola Bormina*. In "Alpi e Prealpi Lombarde", Guide Geologiche Regionali, BE-MA Editrice.

Pelfini M., Diolaiuti G. & Smiraglia C. (in stampa) - *Proposte ed esempi di fruizione turistica dell'alta montagna glacializzata: metodi di indagine per la percezione dei beni geomorfologici e*

per la loro valorizzazione, Atti Convegno "Turismo e Territorio in Italia: Problemi e Politiche di Sviluppo", Novara, 13-14 Giugno 2001.

Smiraglia C. (1995) (ed.) – *Il Ghiacciaio dei Forni in Valfurva. Sentiero glaciologico del centenario*. Guide Natura. Lyasis., 64 pp.

Lo studio è stato realizzato nell'ambito del Cofinanziamento MURST 1999, Progetto di Ricerca: "Ghiacciai alpini e variazioni ambientali", responsabile nazionale Prof. A. Biancotti, responsabile locale Prof. A. Bini e nell'ambito del cofinanziamento MURST 2000, Progetto di Ricerca "La valorizzazione turistica dello spazio fisico come via alla salvaguardia ambientale", responsabile nazionale Prof. R. Terranova, responsabile locale Prof. M. Pelfini.

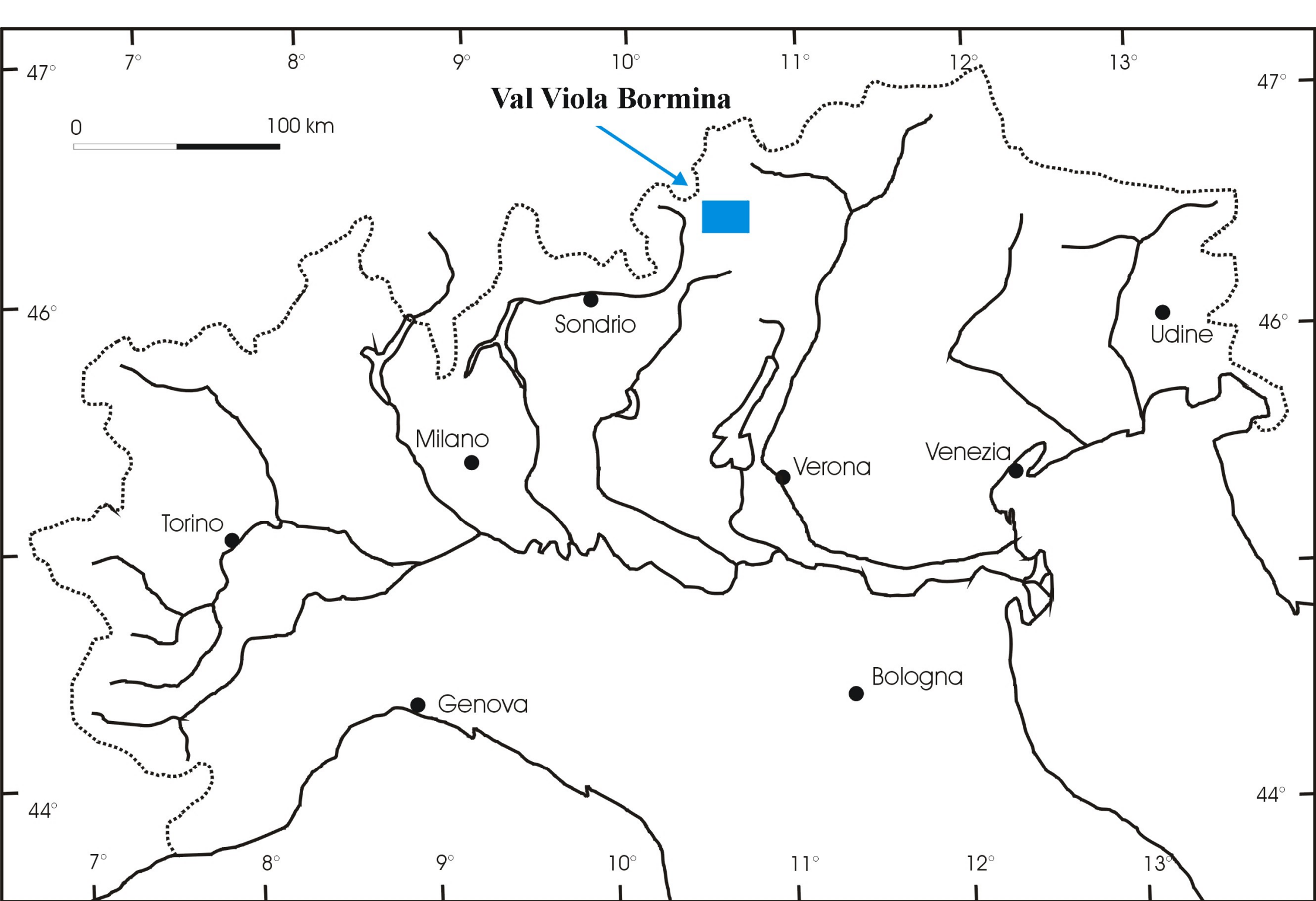
Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Milano

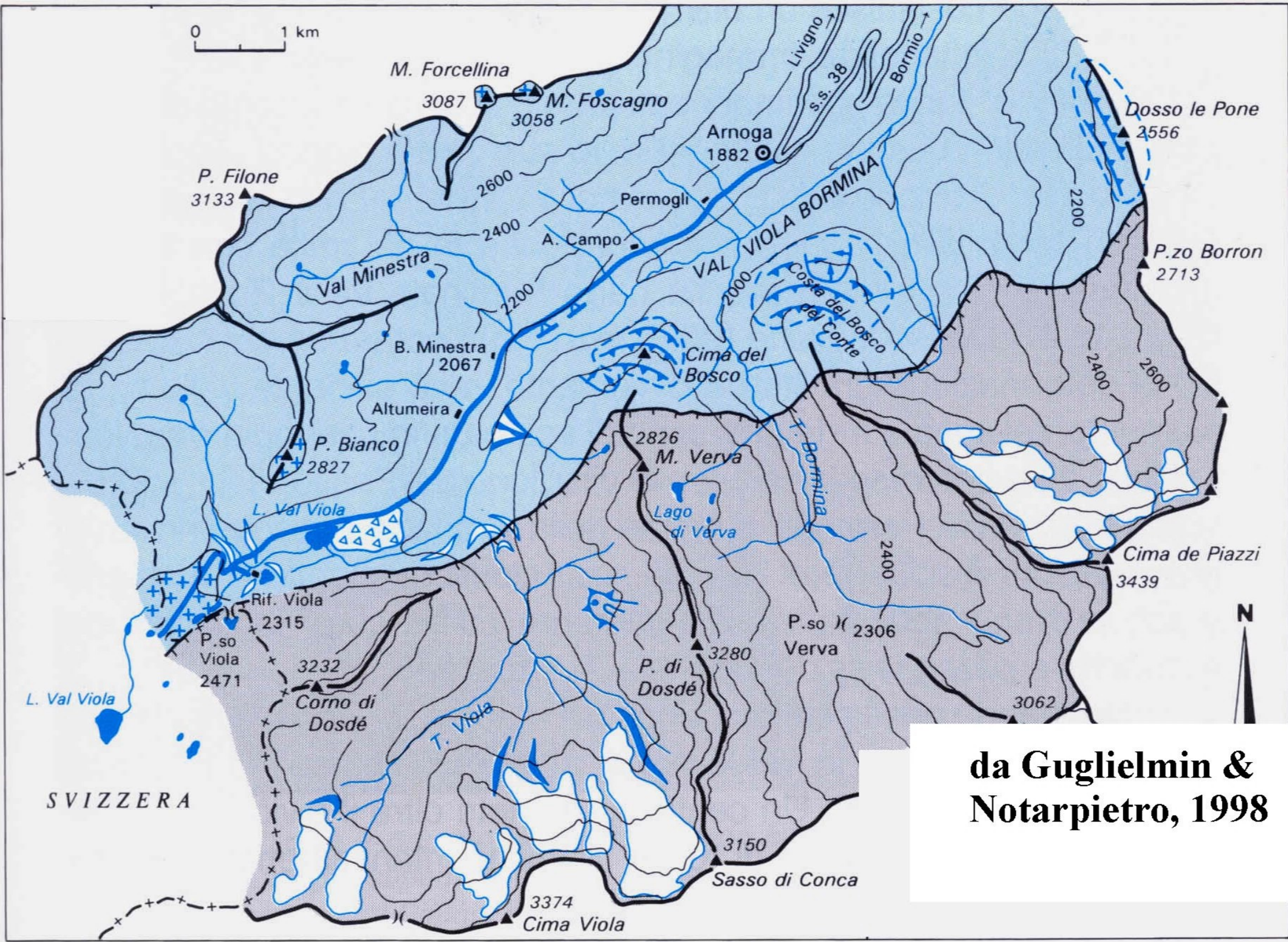












da Guglielmin &
Notarpietro, 1998

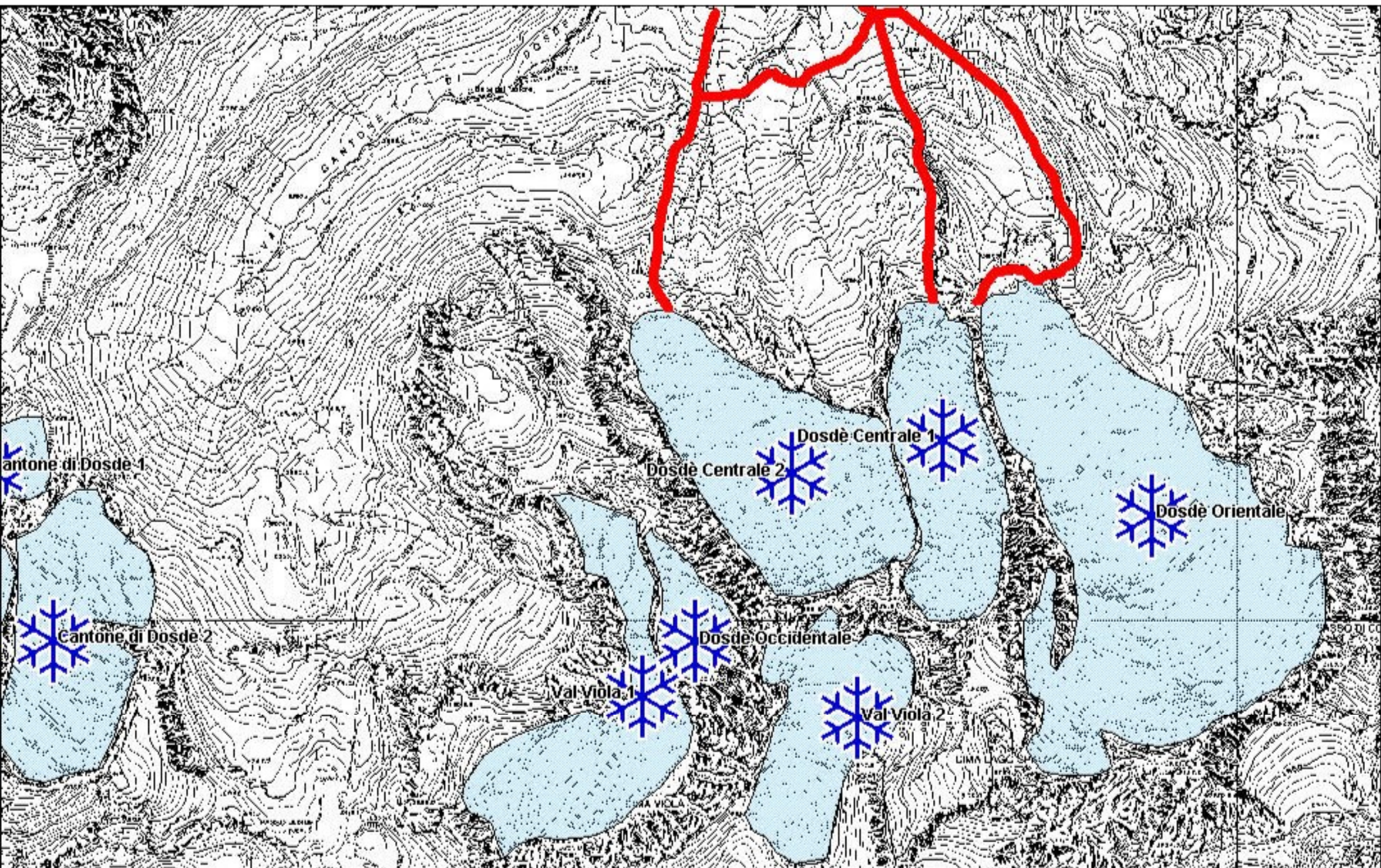
















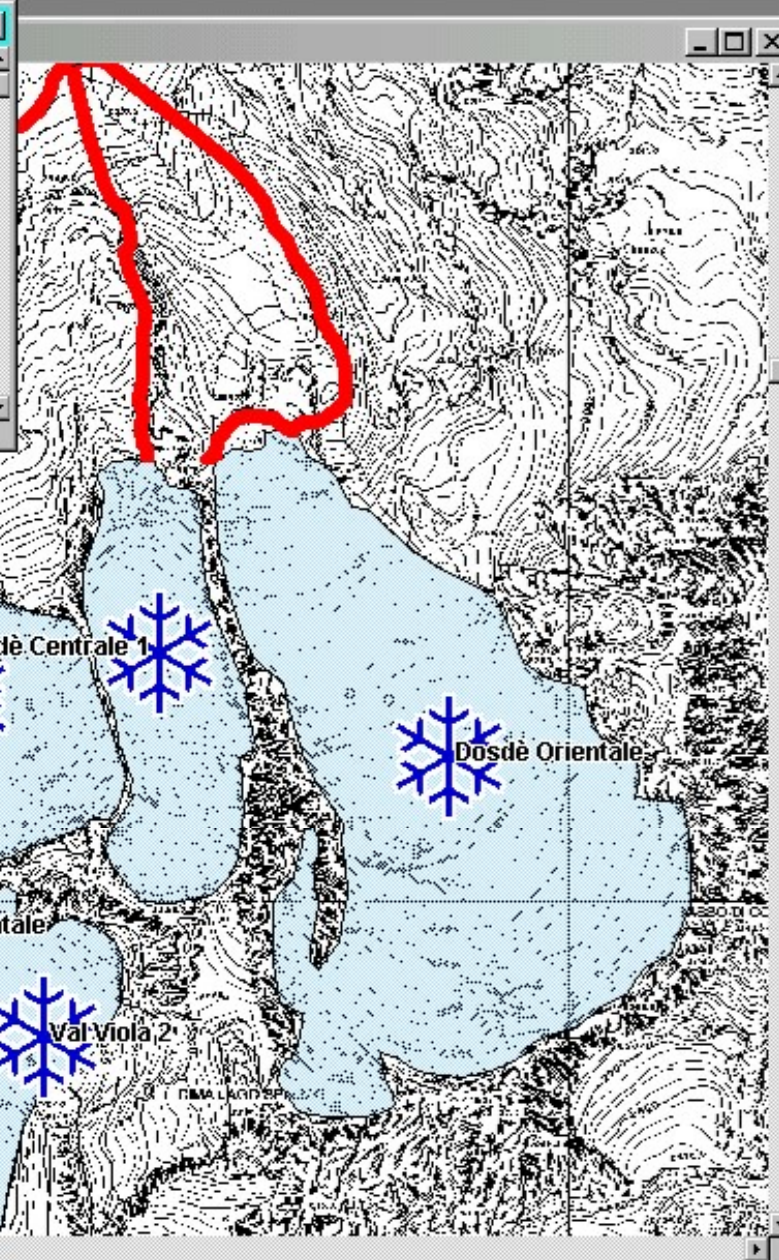




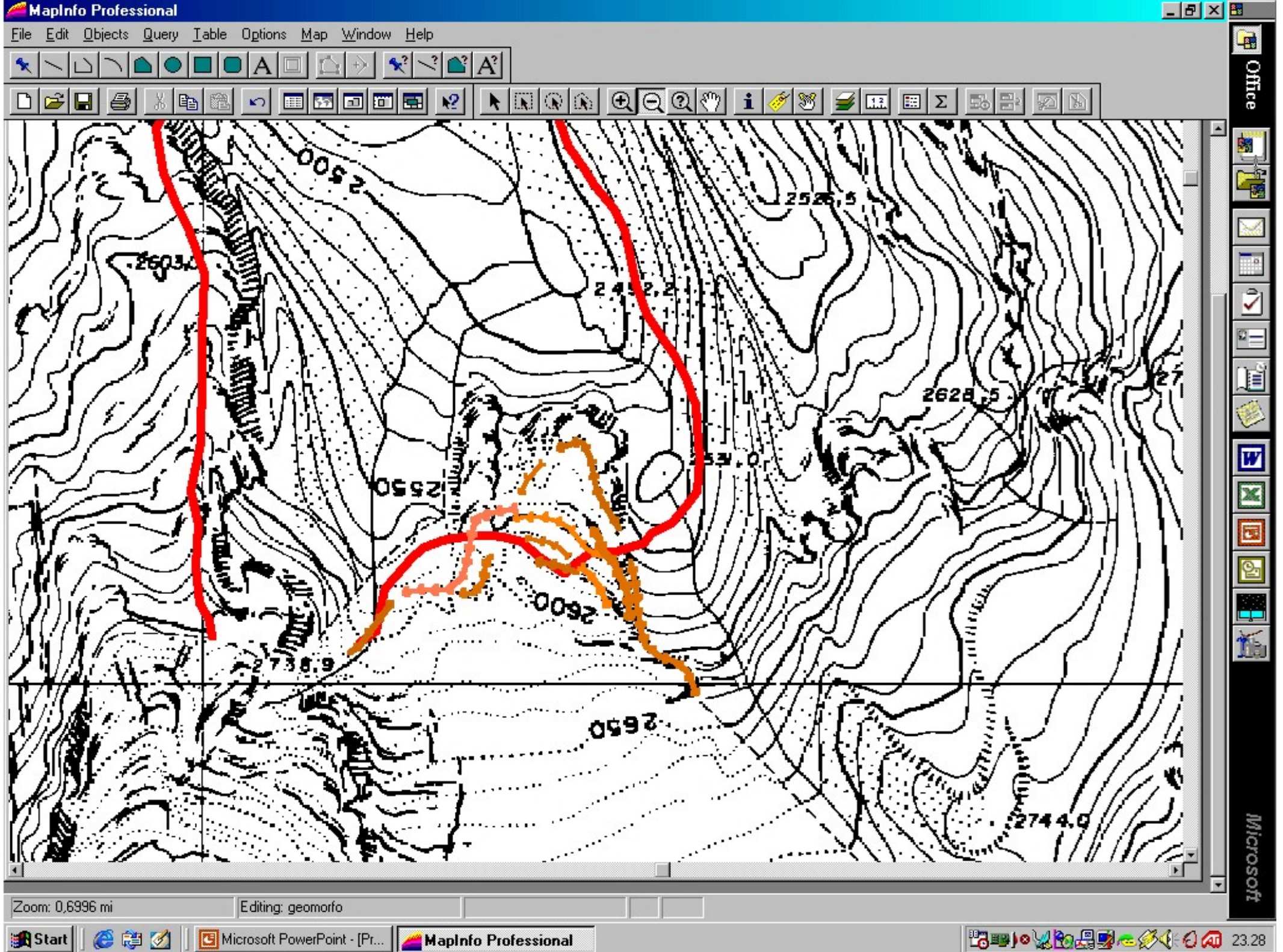


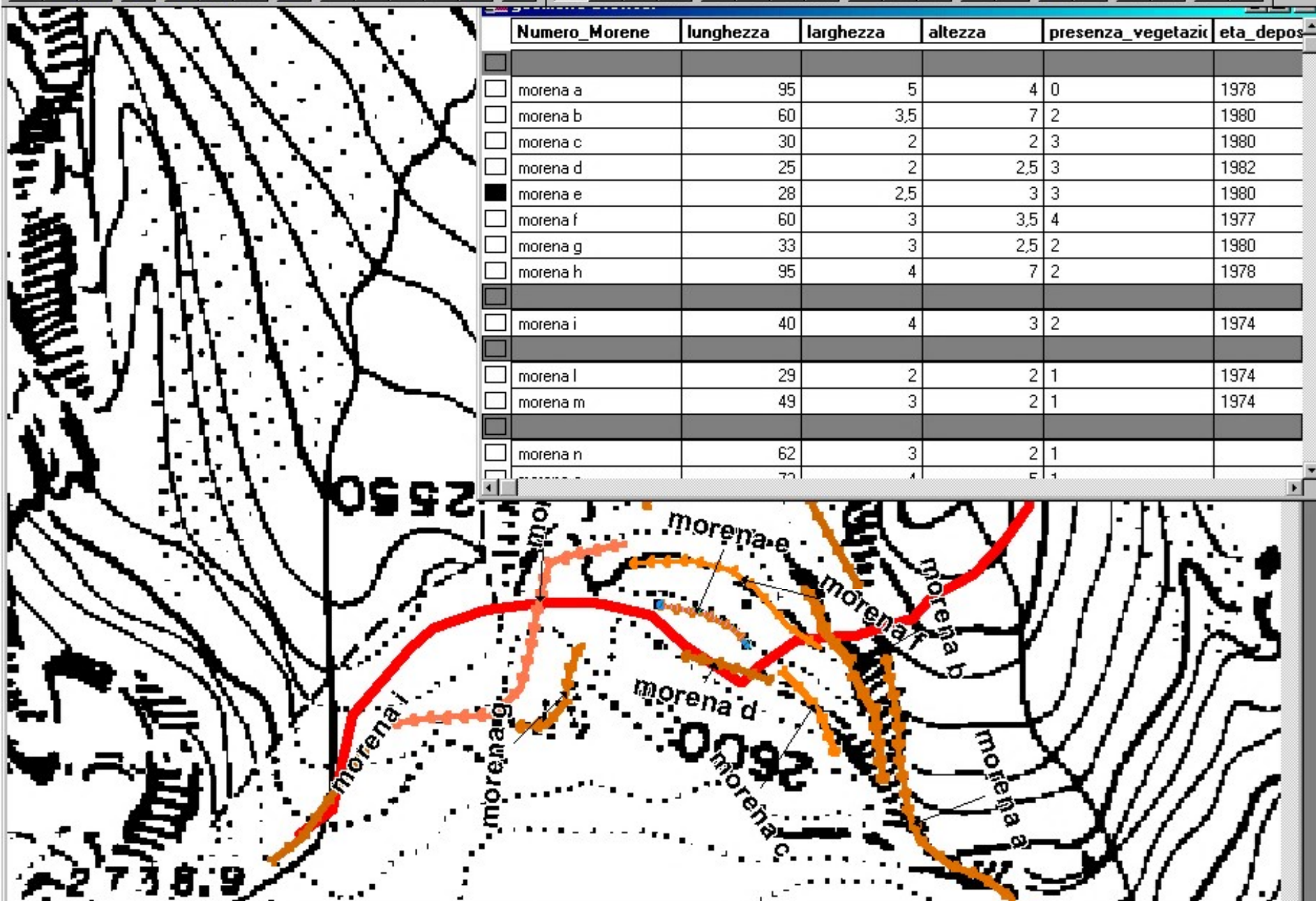
ghiacciai Browser

	nome_ghiacciaio	X	Y	quota_fronte	area	lunghezza	la
☐	Val Viola 2	1.544.055,99	5.142.767,89	2.800	18	700	
☐	Val Viola 1	1.544.637,6	5.142.647,93	3.000	22,5	700	
☐	Cantone di Dosdè 2	1.542.135,94	5.142.948,48	2.670	2	120	
☐	Dosdè Orientale	1.545.714,79	5.143.356,37	2.650	112	2.050	
☐	Dosdè Centrale 1	1.545.032,59	5.143.602,11	2.700	28	1.000	
☐	Dosdè Centrale 2	1.544.544	5.143.492,61	2.620	46,5	1.300	
☐	Dosdè Occidentale	1.544.229,57	5.142.946,15	3.100	5	400	
☐	Cantone di Dosdè 1	1.541.921,63	5.143.510,43	2.680	2,5	150	



records 1 - 9 of 9



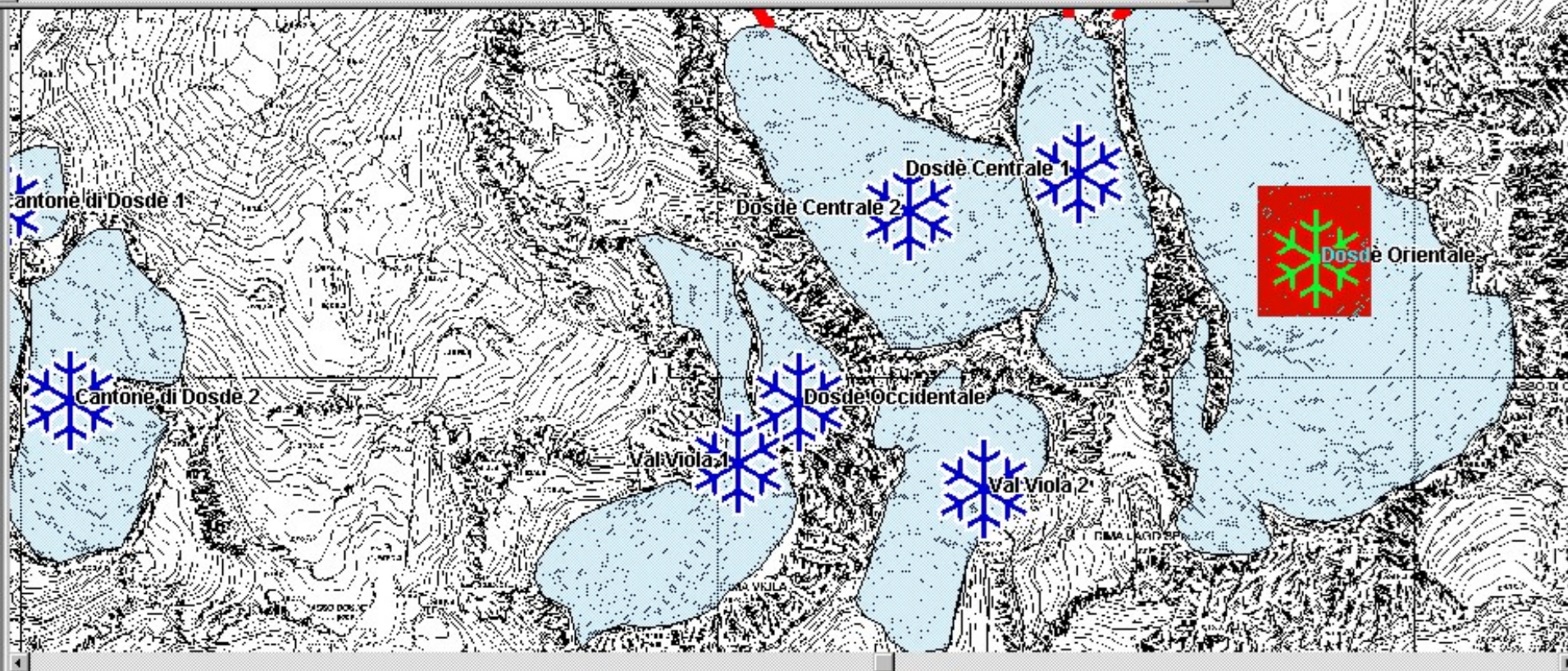


records 1 - 17 of 18

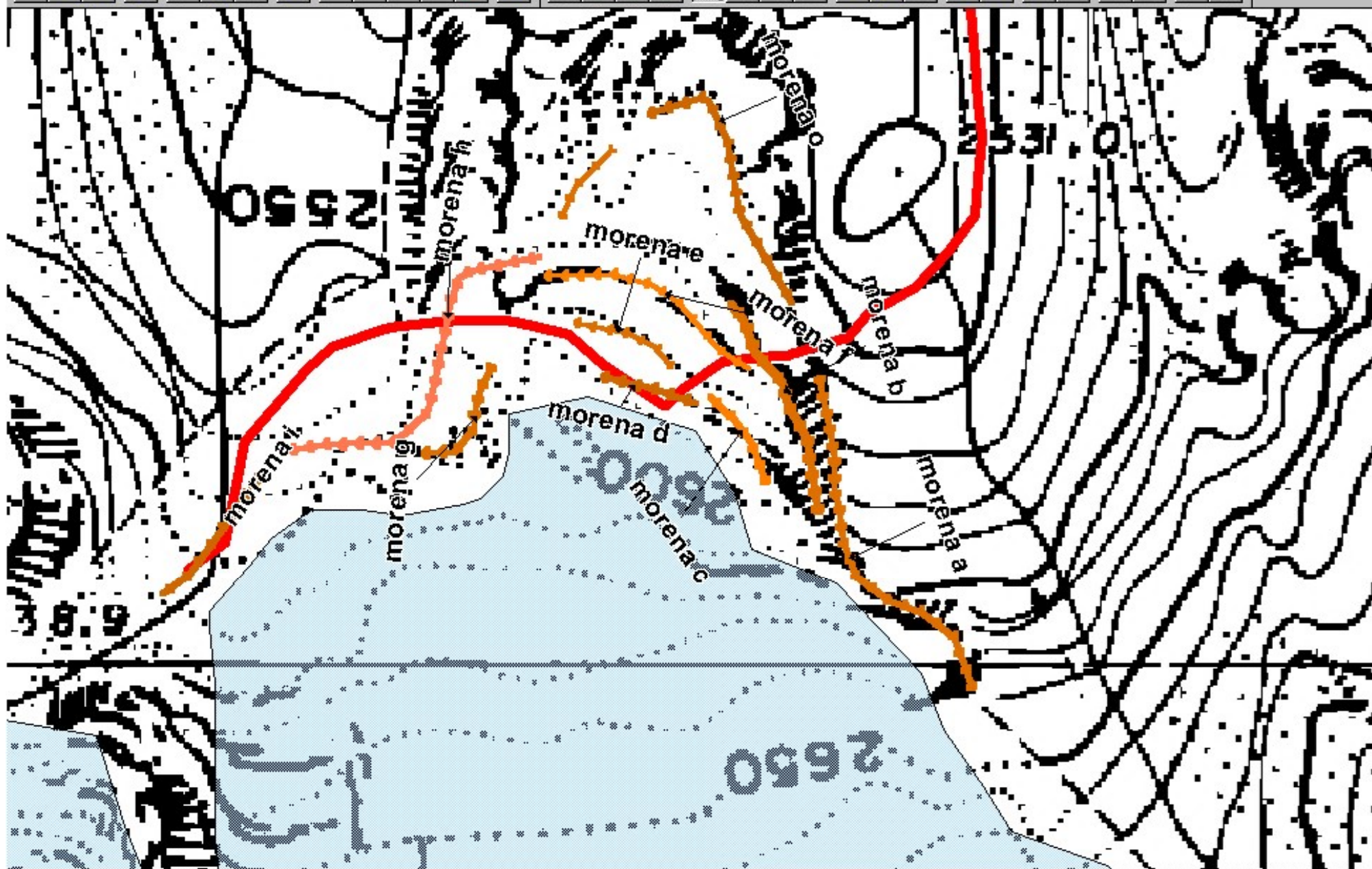
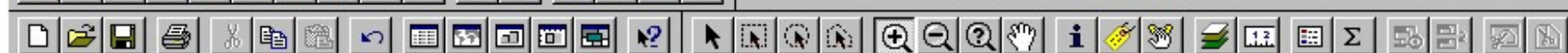
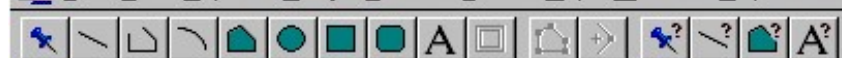


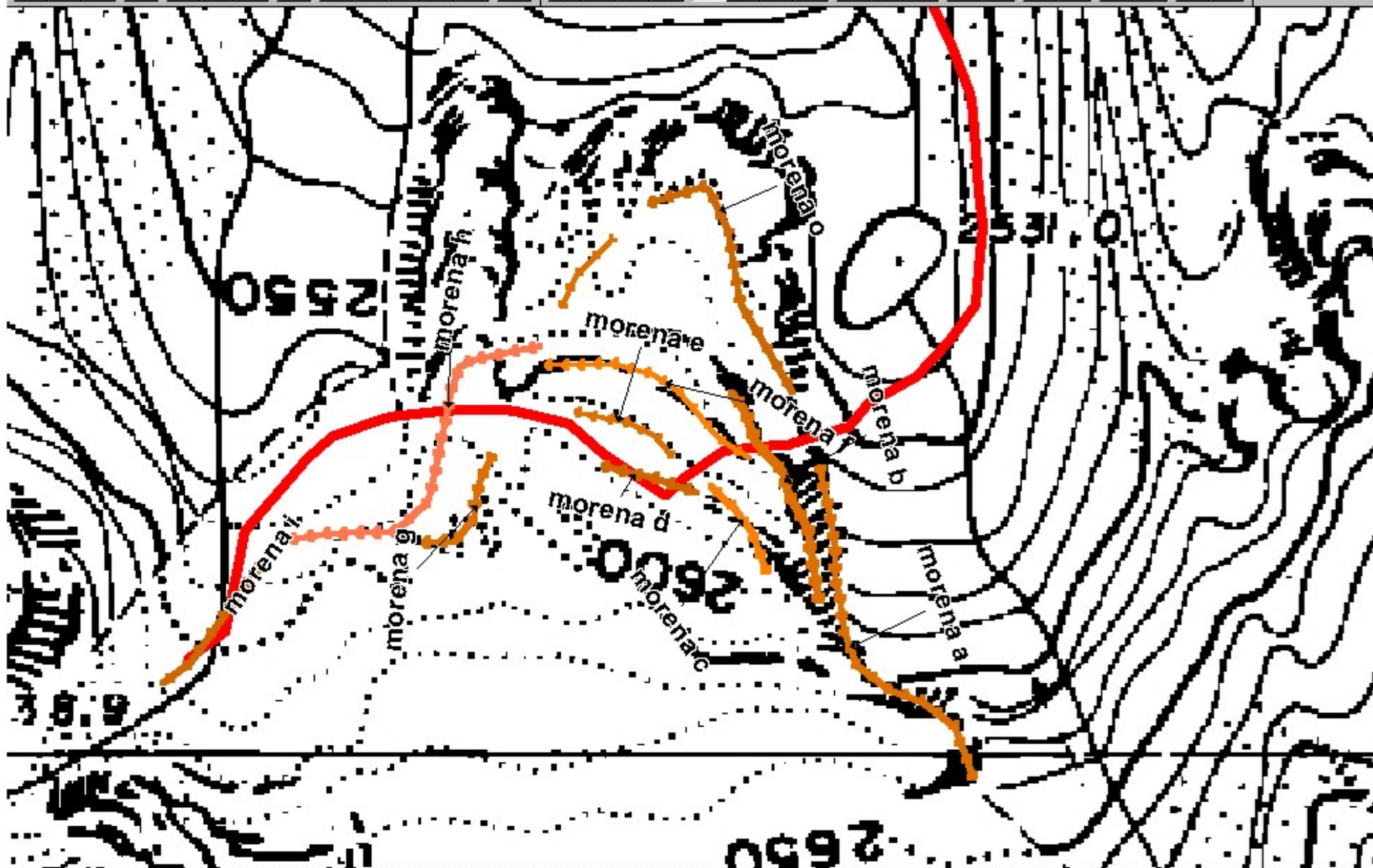
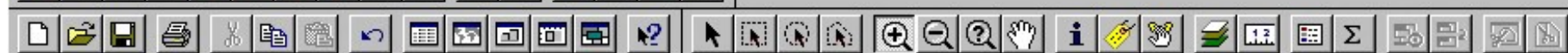
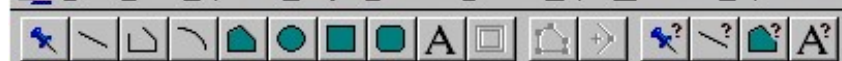
ghiacciai Browser

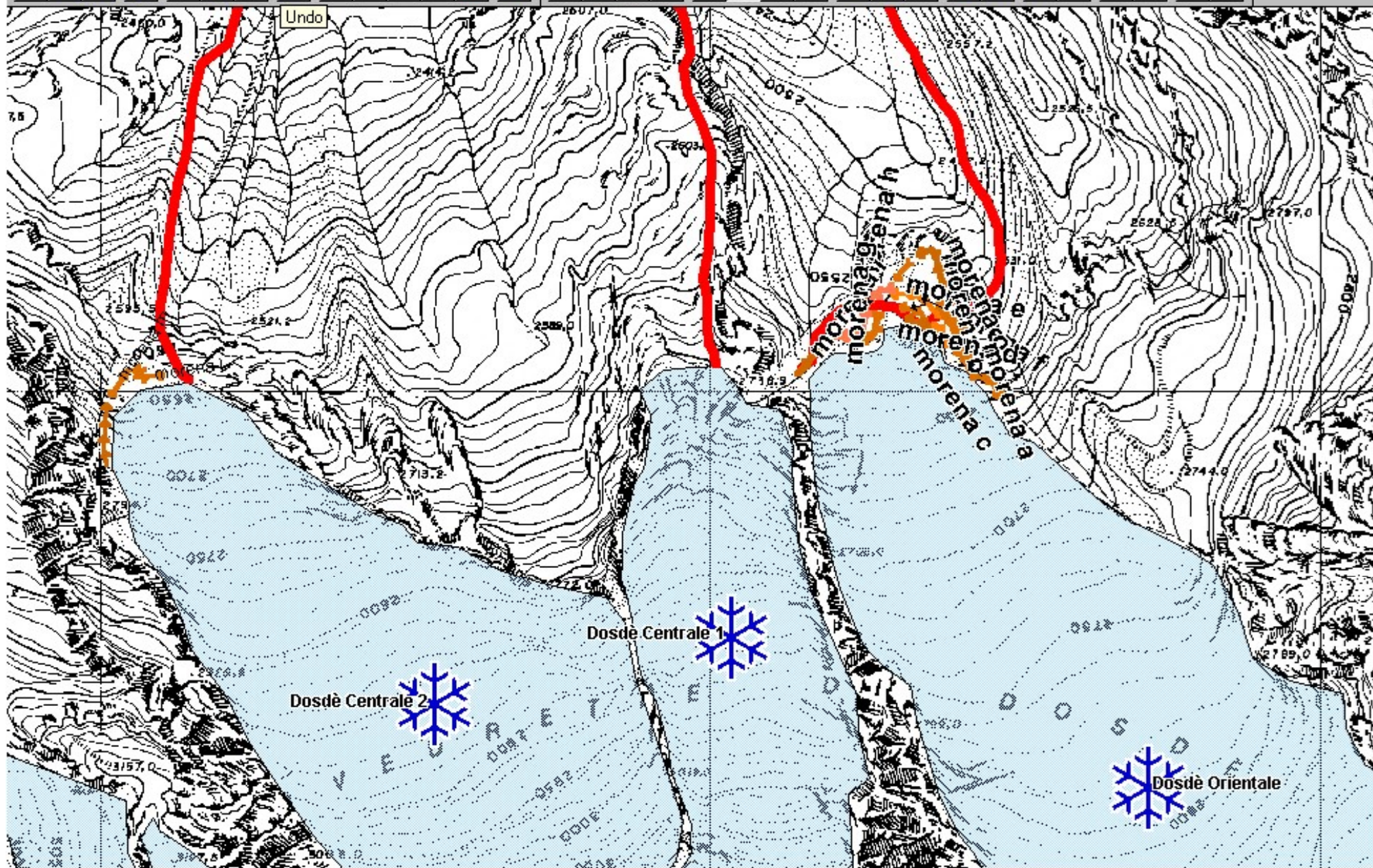
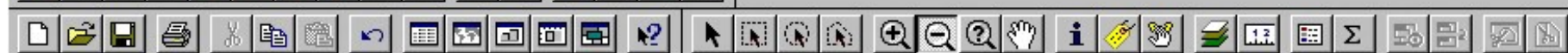
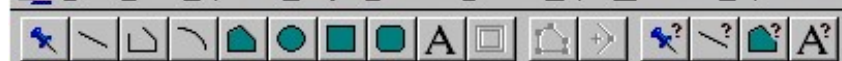
	nome_ghiacciaio	X	Y	facilità_di_accesso	tempo_di_avvicinam	presenza_bivacch	quota_fronte
☐	Val Viola 2	1.544.055,99	5.142.767,89	alta diff	4	1	2.80
☐	Val Viola 1	1.544.637,6	5.142.647,93	alta diff	4	1	3.00
☐	Cantone di Dosdè 2	1.542.135,94	5.142.948,48	media	3	1	2.6
☒	Dosdè Orientale	1.545.714,79	5.143.356,37	media	3	1	2.6
☐	Dosdè Centrale 1	1.545.032,59	5.143.602,11	media	2	1	2.70
☐	Dosdè Centrale 2	1.544.544	5.143.492,61	media	2	1	2.6
☐	Dosdè Occidentale	1.544.229,57	5.142.946,15	alta diff	3,5	1	3.10
☐	Cantone di Dosdè 1	1.541.921,63	5.143.510,43	media	3,5	1	2.6



records 1 - 9 of 9







Undo the last edit.

