

L. GIUSEPPE NANGERONI

L'Escursione Geografica Interuniversitaria 1932.

Sotto gli auspici del Comitato Nazionale per la Geografia venne effettuata, tra i giorni 30 maggio e 3 giugno, la Gita Geografica Interuniversitaria, organizzata, per incarico dello stesso Comitato, dai Proff.: A Desio, L. F. De Magistris, L. G. Nangeroni. I partecipanti furono 22 (19 in partenza da Milano; e cioè i proff. Mori Attilio, Mori Assunto, Toniolo, Ricci Leonardo, Roletto, Crinó De Magistris, Nangeroni, Toschi, Codazzi, Mori Emilia; i dottori: Albani, Videsott, Bertagnolli, Floridia, e le signorine laureande; Bosazza di Firenze, Brauzzi di Pisa, Bronzini di Pisa, Pagliano di Napoli; il prof. Errera unitosi alla comitiva l'ultimo giorno a Lecco; il prof. Desio e la sua gentile signora, unitisi a Bellagio) e la escursione si svolse secondo l'itinerario prestabilito nella regione alpino-prealpina compresa presso a poco nel quadrilatero: Milano-Sarnico-Stelvio-Spluga-Milano.

Nel complesso circa km. 900, tutti compiuti in torpedone, salvo la gita da S. Caterina Valfurva alla fronte del Ghiacciaio dei Forni effettuata a piedi. Non si può dire che le condizioni metereologiche si siano mantenute sempre ottime, quali cioè sarebbe stato necessario fossero perchè i partecipanti si potessero formare un esatto concetto della regione montuosa, anche per le zone più elevate; i frequenti e densi e, spesso, bassi annuvolamenti non hanno tuttavia impedito che il programma venisse svolto al completo, eccetto per le due punte allo Stelvio e a Livigno, rese impossibili dalla impraticabilità dei passi.

Vennero visitati numerosi e vari stabilimenti, i più caratteristici per ogni zona, in modo che anche la parte antropico-economica avesse il suo degno sviluppo. Così: le Officine Marelli (produzione di grandi apparecchi elettrici) a Sesto S. Giovanni, il Cappellificio Cambiaghi a Monza, l'Esposizione di Mobili e quella di Merletti a Cantù, la fabbrica di cementi a Calusco d'Adda, uno stabilimento di Bottoni di Avorio vegetale a Trescore Balneario, gli stabilimenti balneari di Trescore e quelli di Casino Boario, le centrali elettriche di Sónico (Val Camonica), di Grosotto e Mazzo (Valtellina), di Mese (Val della Mera) e le dighe e prese di Montespluga e Prestone (Val San Giacomo). Inoltre non mancò la visita ad alcune opere scientifiche (Osservatorio astronomico di Merate), a Musei d'arte (Museo Tadini di Lovere), ad opere filantropiche (Casa di Riposo Vallardi ad Appiano).

La configurazione stessa della regione visitata, ha tuttavia fatto sì che la gita avesse un carattere prevalentemente di osservazioni geo-morfologiche.

Dovunque la comitiva fu accolta con schietta cordialità e con quel sentimento che lega sempre gli uomini di azione pratica agli uomini di azione scien-

tifica. Particolare importanza ebbe il ricevimento offertoci dalle Autorità del municipio di Lecco.

Numerose ed utili le pubblicazioni di cui gli escursionisti vennero fatti dono.

PRIMO GIORNO (30 maggio). — L'alta pianura milanese e le sue conoidi terrazzate. La regione morenica briantea. La pianura bergamasca non glacializzata

Alle ore 7 il torpedone infila il Viale Monza. Siamo ancora nella bassa pianura padana, entro i limiti delle resorgive, tra i m. 130 e 150 s. m. Qui le alluvioni quaternarie arrivano fino a circa m. 280 di profondità, dove solo ha inizio il pliocene marino, e cioè a circa m. 150 sotto l'attuale livello marino; a Monza-Cesano Maderno, km. 15-20 verso nord, il pliocene marino s'innalza al livello del mare attuale; ma più a nord ancora (Varese, Bergamo) si eleva maggiormente fino ad avvicinarsi anche ai m. 400 s. m; a sud di Milano la stessa formazione si innalza sempre più, fino a costituire, presso il Po, parte delle colline di S. Colombano elevate sul piano generale. Perciò la pianura, che ora stiamo percorrendo di traverso, ha tutti i caratteri d'una conca tettonica (pieghe e faglie) in parte colmata dalle alluvioni quaternarie. La catena alpina, che in questa limpida mattina di fine maggio si manifesta tanto chiara agli escursionisti dal M. Viso al M. Rosa e alle Prealpi Lombarde, domina il paesaggio morfologico creato a spese sue.

Milano, su questa piatta e facile pianura, si propaga lungo le maggiori vie irradiate dal nucleo centrale in ogni direzione, con abitazioni e stabilimenti, frammezzati da poche ortaglie e da qualche laghetto artificiale, residuo di cave di ghiaia. Rimangono estese campagne coltivate a orti, tra i tentacoli urbanistici.

Quasi insensibile è, per la densità delle abitazioni, il passaggio dai sobborghi di Milano alle prime case di Sesto S. Giovanni. È questo un grande centro d'industrie meccanico-metallurgiche e dei due principali stabilimenti, le « Officine Marelli » e le « Acciaierie e ferriere lombarde » abbiamo modo di ammirare la grandiosità dall'alto del ponte stradale.

Interessantissima riesce la visita agli stabilimenti « Marelli » estesi per oltre mq. 415.000 dei quali 160.000 coperti, in cui lavorano circa 4.000 operai, residenti nei dintorni e in Milano, e trasportati con ogni sorta di veicoli. Per quasi due ore la comitiva ha modo di ammirare i metodi ed il valore della produzione meccanica italiana in fatto di macchine elettriche: grossi trasformatori rotanti e alternatori, carcasse di turbo-alternatori, motori da turbo-generatori, indotti per dinamo, trasformatori trifase e monofase immensi, autoclave per il trattamento di questi, elettropompe centrifughe, elettroventilatori centrifughi.

Sono le 9 quando si risale in torpedone per raggiungere Monza. Fuori dai limiti dei fontanili, la campagna dal fondo sassoso è, nonostante ciò, rigogliosa grazie ai benefici del Canale Villoresi che, collegato al Naviglio Martesana, congiunge il Ticino all'Adda, e che attraversiamo duecento metri prima d'entrare in Monza.

Al Municipio di Monza siamo ricevuti dal Preside del Liceo Civico Zucchi, gentilmente messo a nostra disposizione dell'Illustre Podestà, per la visita della industriosa e ricca città, legata da una fitta e comoda rete di vie d'ogni tipo, non solo con Milano, ma con tutti i maggiori centri del nord: Como, Lecco, Bergamo.

Una delle più importanti e caratteristiche industrie monzesi è la fabbricazione di cappelli. Visitiamo lo stabilimento Cambiaghi, guidati dallo stesso proprietario gr. uff. Samuele Cambiaghi, tempra energica di organizzatore industriale, anima buona e generosa di filantropo e benefattore. Dai grandi magazzini di materia prima (lane, peli di coniglio) provenienti dalle regioni australi (Argentina, Transvaal, Australia), si passa ai laboratori di confezionamento per la esportazione del finito, e agli uffici, dove apprendiamo come questa industria, contrariamente a quanto potrebbe pensarsi, non determina alcuna delle cosiddette malattie professionali, e tanto meno predispone alla tubercolosi. La comitiva si reca quindi alla Cappella Votiva Espiatoria eretta a perenne memoria del Re Buono.

Prima di raggiungere il R. Parco la strada supera, nella stessa Monza, un sensibile gradino: è il *terrazzo del diluvium medio* semi-ferrettizzato, che con le sue estreme propaggini meridionali, separa, da Monza in su, le prealpine valli del Lambro e del Seveso. Poi si discende ancora di qualche metro, e si entra nel bacino del Seveso, nella pianura del *diluvium recente*, su cui si allarga la sfera dei mobilifici: Lissone, Desio, Seregno, Mariano Comense. Di fronte, intanto, si profila un lungo altopiano, accompagnato a metà costa, da un quasi altrettanto lungo terrazzo smembrato dai solchi laterali in numerosi lembi: è l'*altopiano di diluvium antico* fortemente ferrettizzato, ultradecalificato ed in piena argillificazione (*facies* glaciale e fluvio-glaciale), e il terrazzo del *diluvium medio*, incastrato nel primo. La strada supera i singoli gradini in parte con trincee, che in qualche punto offrono discreti profili. Sull'altopiano, chiamato *Groana* dai lombardi, è una caratteristica vegetazione xerofila, in parte spontanea, in parte dovuta all'opera umana. Pini, abeti, betulle, con sottobosco di spartium e di eriche diverse. Forse è in causa dell'adattamento a bosco di questi terreni sterili, acidi per subita decalcificazione, che qui è sorta la vecchia industria del legno, ormai indipendente dal prodotto locale del bosco; ed in causa della contemporanea coltura al piano e sfruttamento del bosco e del pascolo i centri sono sorti ai piedi dell'altopiano, in direzione lineare.

Alle prime case di Cantù si osserva fugacemente un profilo naturale in morenico pochissimo alterato. Siamo ormai tra le cerchie moreniche dell'anfiteatro lariano, adagiate sulle formazioni precedenti quaternarie ed anche terziarie (in modo speciale mio-eoceniche) e mascheranti in parte le forme di antichi colli in roccia. A Cantù (m. 368) si fa una breve sosta per visitar l'esposizione permanente del *Mobilio* e una esposizione di *Merletti*. Sono queste le industrie principali della zona insieme con l'*allevamento dei bachi*: industrie a tipo artigianato. Poco dopo il torpedone ci mette sulla via di Erba. Il *paesaggio morenico* si mostra in tutte le sue caratteristiche morfologiche esterne. Ai terrazzi e pianalti, dalle strade diritte, e a livello normale, sono subentrate le lente e numerose ondulazioni, nelle quali a mala pena si scorge una certa regolarità di andamento; un insieme di colline allungate a semicerchio e drumlins emisferici coperti da chiazze di bosco, da coltivi a granoturco ombreggiati da filari di gelsi, tra cui si snodano scomodi sentieri e strade tortuose, irregolari, costrette fra rustici paesi dalle contrade anguste, e l'orientamento riesce assai difficile. Qua e là, dal morenico, emergono piccole sporgenze di roccia in posto. Siamo così giunti sopra Alserio, donde è possibile scorgere la depressione centrale dell'an-

tica fronte glaciale di Vallassina in cui dobbiamo scendere, per raggiungere Erba e portarci a Lecco. Elegantissimo appare il *Lago di Alserio*, già collegato a quello maggiore e più orientale di Pusiano, donde fu separato per lo svilupparsi del pianeggiante delta del Lambro. Il laghetto è accompagnato ai fianchi da due allungati dossi rocciosi (calcarei nummulitici), ciò che fa pensare ad una originaria escavazione, più che ad uno sbarramento; altrettanto dicasi del Lago di Pusiano e del vicino Lago di Annone, stazionanti fra le rocce marnose ed arenacee intensamente piegate dalla creta sup. e media.

La strada corre, da Erba a Lecco, lambendo le estreme propaggini delle prealpi, sempre in dominio della *depressione centrale* della lingua di Vallassina, fusa con molta probabilità con quella di Lecco, nei periodi di maggiore espansione, e separata dai dossi meso-cenozoici interposti tra Adda e Lambro, nelle fasi di ritiro.

Ad oriente la visita verso le Grigne ed il Resegone ci vien tolta per l'emergere dell'elevato dosso di M. Barro (dalla tettonica e morfologia alquanto complicata e varia) e delle propaggini meridionali delle colline cretacee di S. Genesio (m. 900), ricche di fertili terrazzi morenici e di centri fino a circa m. 600 (Ello, Nava). Sull'ultimo più meridionale dosso cretaceo spicca il *Campanone della Brianza*, al limite tra l'alta pianura degradante a sud e la depressione centrale a idrografia incerta o prevalentemente centripeta diretta circa a nord. Dal largo solco della Val Madrera si scende quindi a Malgrate sulle sponde del lago di Lecco, e si giunge così, passando il Ponte sull'Adda, a Lecco, dominata dalla cupa e franosa parete del Coltignone. Di fronte, a ovest, i gitanti ammirano le meravigliose contorsioni di cui sono affette le formazioni mesozoiche dei Corni di Canzo, del Pesura e del M. Moregallo; qualcuno anzi osserva su un piccolo terrazzo, a metà costa di questo, presso una cappelletta, un gigantesco masso: è il *Sasso di Preguda*, a m. 645, masso erratico valtellinese.

Sono già scoccate le 13 - ed una fraterna agape ci raccoglie nell'Albergo Corona e Malta.

Alle 14,30 si risale sui torpedoni diretti alla volta di Bergamo, mèta ultima della prima giornata. Si passa ancora il Ponte di Malgrate, si costeggia l'Adda sulla sua sponda destra, sotto i ripidissimi pendii orientali del M. Barro. Sotto di noi si stendono a rosario i laghi di Garlate e di Olginate, e la depressione di Brivio, residui dell'estrema propaggine meridionale del L. di Lecco, così sminuzzata dai numerosi con di deiezione — delta di torrenti impetuosi e ricchi di detrito che in questi specchi sfociano. Ed altri numerosi delta minori sono ben visibili, e tutti tendono ad operare un completo interrimento; di fronte a noi, in alto, la dentellata e turrita cresta del Resegone: esempio tipico di paesaggio dolomitico in versante di testata. Numerosi terrazzi morenici sostengono a media altezza importanti agglomerati (Rossino, Lorentino).

Interessante è un basso e lungo sperone roccioso-morenico assottigliato verso nord, che sembra divida in due parti la valle dell'Adda, simulando una delle comuni penisole lacustri (Bellagio, Sirmione ecc.). Residuo di vecchia morfologia preglaciale o conseguenza di mancata escavazione glaciale? La strada risale intanto la depressione centrale dell'anfiteatro abduano e ci porta sulla cerchia più esterna delle morene, donde si scorge a S. l'alta pianura terrazzata. Numerose cave di calce avevamo visto al mattino scavate in chiare rocce trias-liassiche tra Elba e Lecco; ora incominciano cave e fornaci di cemento in rocce cretacee

marnose (Olgiate), sentinelle avanzate delle altre che ci accompagneranno oggi stesso al di là dell'Adda, e, domani, tra Serio e Oglio. Siamo giunti tra le morene di Merate ed il torpedone ci conduce all'Osservatorio Astronomico, sul Colle di S. Rocco (m. 350). Ricevuti dallo stesso direttore prof. comm. Emilio Bianchi e dalla gentile Sua Signora visitiamo la importante Specola (2 cabine e una cupola; strumento dei passaggi, cerchia meridiana, e riflettore equatoriale a specchio parabolico di cm. 102 di diametro).

Purtroppo la strettezza del tempo ci obbliga a staccarci presto da queste meraviglie, da questo romantico belvedere da cui si domina la sponda sinistra dell'Adda e la Prealpe bergamasca. Il torpedone ci porta in breve verso l'Adda, a Paderno; e sostiamo sul famoso Ponte in ferro lungo m. 266, ad un'unica arcata con carrozzabile e sottostante travata per la linea ferroviaria.

Dal ponte è possibile farsi un'idea un pò più esatta della costituzione dell'alta pianura lombarda: numerosi dossi rocciosi (prequaternari) a strati piegati (eocene-cretaceo) hanno già inizio presso il ponte; quivi, però, sono coperti totalmente dalle formazioni quaternarie suborizzontali costituenti l'alta pianura e le colline a lentissime ondulazioni. Più a nord i dossi rocciosi riescono spesso anche ad emergere dalle alluvioni e dal morenico, costituendo colli isolati, aridi, squarciati da cave. Questo, tanto ad oriente che ad occidente dell'Adda, che sembra essersi scavato il suo attuale solco anche secondo vecchie colline prequaternarie dai valli ora colmati per sovralluvionamento. Utile riuscirebbe, anche ai fini pratici, delineare delle carte a linee isoaltimetriche di questi dossi, nascosti od emergenti.

Lo sviluppo del conglomerato alluvionale, molto cementato, detto *Ceppo di Paderno*, tiene quasi al completo ambedue i versanti del profondo solco. Numerosi giganteschi massi di ceppo ingombrano il letto dell'Adda, imprimendo al corso, in questo tratto, il carattere di rapida. Si nota poi come gli strati alluvionali più profondi siano i meno cementati. I versanti accennano qua e là a rilevanti *terrazzamenti* (diluvium recente). Poichè pare che questi terrazzi siano raccordabili con i ripiani che si susseguono a gradinata salendo dalla pianura (= con di deiezione), così è probabile che, se l'affondamento è dovuto ad un sollevamento pliocenico, il terrazzamento derivi da un'alternanza di piene (sviluppo di con di deiezione, uno incastrato nell'altro) e di magre (escavazione del solco nel quale doveva poi svilupparsi, per la successiva piena, un nuovo cono di deiezione). Al di là dell'Adda, sull'altopiano triangolare, a monte della confluenza del Brembo nell'Adda, siamo in pochi minuti alle *Fornaci di Calusco*. Visitiamo questo interessante stabilimento della Italcementi dove si produce cemento naturale (estratto dal vicino M. Giglio) e artificiale (con calcare proveniente dalle colline mesozoiche più a nord). Il trasporto della materia prima viene effettuato da ben costrutte teleferiche.

Per la sella di Carvico — Villa d'Adda si rientra nel solco dell'Adda, più a nord di dove l'avevamo lasciata a Paderno. Di qui il terrazzamento è anche meglio visibile, e notiamo per di più come interessi anche le formazioni prequaternarie, qualunque sia la posizione dei loro strati. Giunti a Cisano penetriamo nella Valle di Pontida. Ivi numerosi depositi di argille trestimoniano depressioni lacustri singlaciali.

Alla sella di Pontida si scende per visitare la Chiesa ed il Convento. Questa sella costituisce il limite estremo orientale della più orientale lingua del Ghiac-

ciaio Abduano. Quindi si prosegue per Ponte S. Pietro dove il Brembo scorre ancora incassato tra due sponde di compatto conglomerato. Anche in questa zona tra Brembo e Serio il terrazzamento è molto evidente e grandioso; vi è nota assenza assoluta di costruzioni tipicamente moreniche, e le colline che sorgono immediatamente dalla pianura sono dossi di rocce prequaternarie, anzi cretacee, emergenti dalle profondità, non poggiate sul piano; i ghiacciai provenienti dall'elevato spartiacque orobico-valtellinese non sono riusciti a sfociar fuori dalle loro vallate (Brembana e Seriana).

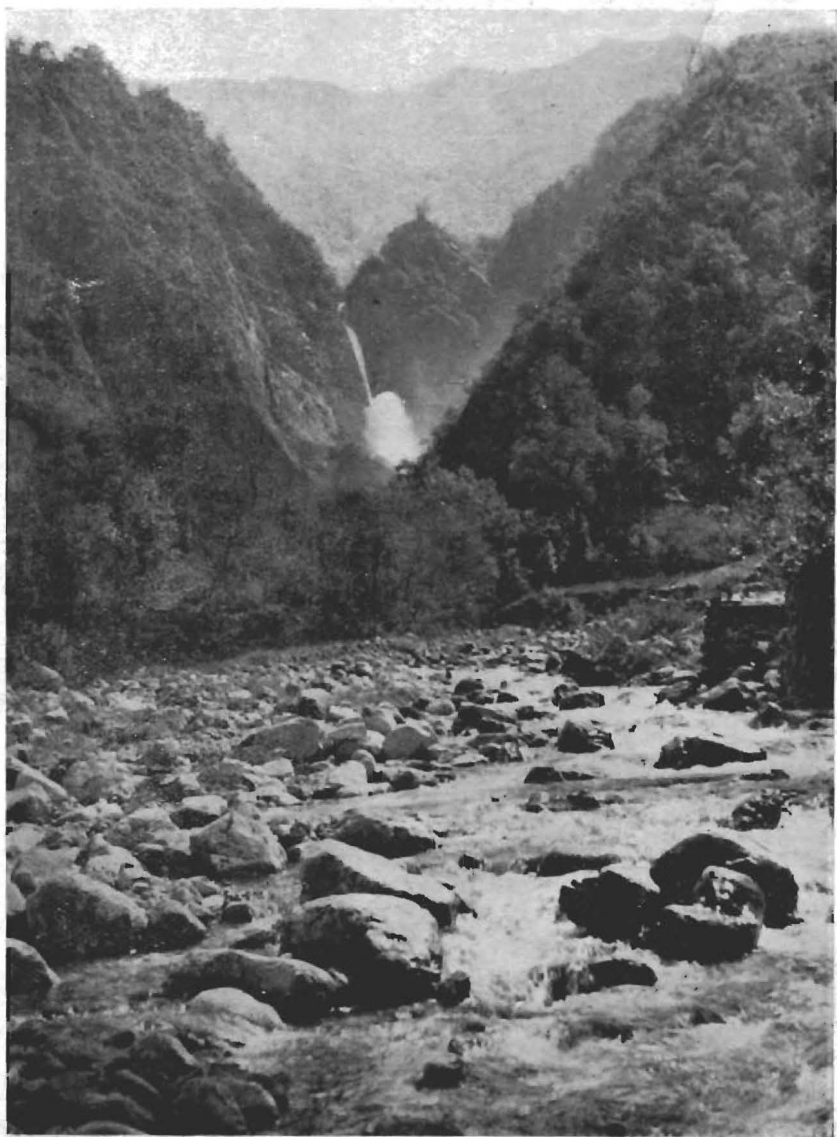
Qui non troviamo, per fortuna, quelle irregolari e tortuose strade che ci avevano prima condotto tra i valli e i colli morenici di Canth-Alserio. In alcuni punti tuttavia, si notano alluvioni grossolane erratiche, poco o nulla stratificate; sono forse lembi di fluvioglaciale.

Il sistema dei Colli di Bergamo, isolato sulla pianura ferrettizzata, più o meno profondamente ci appare ora in tutta la sua bellezza. Dal pianoro di Scano-Pascolo dei Tedeschi, la strada sale a ripidi tornanti e a lunghe volute fra gli speroni e le vallette per raggiungere alle spalle Bergamo alta. Ci voltiamo verso il sole che tramonta, e possiamo dare uno sguardo retrospettivo al nostro giro pomeridiano e far confronti sintetici; il lento passaggio dall'alta pianura alla prealpe nell'area morenica biantea; il rapido passaggio nella zona bergamasca e i molti dossi rocciosi emergenti dal piano generale, separati da anastomosi dello stesso piano; il lungo solco di Pontida a idrografia opposta; il dolomitico Resegone verde, in molti punti quasi senza pareti da questo versante, che è quello di faccia; così è della dolomitica Grigna settentrionale, la cui vetta ci si presenta con i suoi obliqui lastroni, la valle Imagna scavata longitudinalmente lungo l'asse dell'anticlinale Albenza. I versanti dei colli marnosi arenacei (cretaceo medio e sup.) sono tutti coltivati a vigneti, grano, granoturco, ortaggi, a gradinate artificiali, spesso anche con terra di riporto (qui manca la copertura morenica, vi è solo poco sfaticcio eluviale), dette *ronchi* paragonabili in parte alle *fasce* della Liguria, tra boschi di castagni, i quali però predominano in boschi, sul versante settentrionale.

La funicolare di S. Vigilio ci conduce in pochi minuti a circa m. 500, sul crinale della collina che guarda a SE. Il sole è tramontato, e sulla piatta pianura distinguiamo a mala pena i maggiori centri: Verdello, Treviglio, Dalmine dagli alti forni già rosseggianti; ad oriente le colline di Seriate, e lontano la sagoma del Montorfano Bresciano; sotto di noi le mura e torri dei campanili di Bergamo alta; ancora più sotto, illuminata dalle prime luci della sera Bergamo nuova, Bergamo bassa, col suo grandioso ospedale, con gli stabilimenti delle Arti Grafiche con i suoi più moderni palazzi, col nastro dell'autostrada. Discesi in Bergamo passando per la Porta veneta di S. Alessandro, col leone alato nell'alta facciata, la comitiva si ferma estatica di fronte al gioiello della Cappella Colleoni. Alcuni notano il prevalente uso di arenaria cretacea di Sarnico nelle vecchie costruzioni (Duomo). In breve siamo a Bergamo bassa (m. 250).

SECONDO GIORNO (martedì 31 maggio). — *Le prealpi bergamasche orientali - Il Lago d'Iseo - La Valle Camonica - La sella sospesa dell'Aprica.*

Sono le 7 quando il torpedone ci mette sulla via di Trescore. La strada percorre il ripiano di diluvium medio fino a Seriate (m. 247); qui si



(Fot. Nangeroni 1932)

LA CASCATA DELLA TROGGIA IN VALSASSINA.



(Fot. Nangeroni - 3 Giugno 1932)

I partecipanti alla Escursione davanti al Monumento a M. Cermenati in Lecco.



IL GHIACCIAIO DEI FORNI dalle morene del secolo scorso.



(Fot. Nangeroni 1932)

BORMIO, sul cono di deiezione del T. Frolofo, allo sbocco della Valfurva nella Valtellina, con lo sfondo del micascistoso Monte Confinale (m. 3376).



(Fot. Magnolini, Borno)

IL « BOGS » DI ZORZINO SUL L. D'ISEO, SULLA STRADA DA TAVERNOLA A CASTRO.
Banchi verticali di Retico marnoso.



(Fot. Pignanelli 1932)

PIANAZZO. Su terrazzo orografico e la Strada dello Spluga.



(Fot. Nangeroni 1932)

La valle del Frodolfo e il sentiero dal piano alluvionale di S. Caterina ai Forni.
Si noti la corrispondenza tra gradino longitudinale e costone dei due versanti.

scende sul gradino di diluvium recente, si oltrepassa il F. Serio, e ben presto, al passaggio a livello, si raggiunge la prosecuzione orientale del primo e più alto ripiano. Accompagniamo le estreme propaggini meridionali delle prealpi bergamasche, ed anche qui, come al colle di Bergamo ed ai numerosi dossi rocciosi cretaceo-cenozoici osservati il giorno precedente si manifesta una pianura sovralluvionata, da cui emergono isolati dossi allungati secondo la stessa direzione della linea limite di prealpe, e cioè degli assi delle pieghe, separati da solchi longitudinali e brevi trasversali, forse già isole del mare pliocenico, se i pochi vicini lembi, residui di questo, ad Almeno e a Nese, si trovano ad altezze non superiori ai m. 300, e per di più entro solchi vallivi evidentemente prequaternari. Accompagnando così, per breve tratto, la serie dei monticelli che sorgono dal piano a Comonte (nome significativo), e poi deviando verso NE. si entra in Trescore girando l'unghia del grande cono di deiezione del torrente Selva, terrazzato e scalzato dal maggior collettore T. Cherio, che qui vi sbocca nel piano, dopo aver percorsa la Val Cavallina. Qui ci fermiamo per visitare la fabbrica di bottoni di corozo e dum, uno studio di scultura (vicini marmi di Zandobbio) e lo Stabilimento balneare che sfrutta, specie per cure di fanghi, le locali sorgenti solforose. Tali sorgenti (m. 271) sono forse in relazione con la probabile presenza, in profondità, di argille piritose plioceniche, se non di gessi miocenici. Nulla tuttavia, affiora in superficie.

Alle 9,30 si risale sul torpedone, e in breve ora, lambendo e girando attorno alle estreme propaggini cretacee delle prealpi bergamasche orientali, qui costituenti un lungo cuneo verso la pianura, veniamo sulla via di Sarnico.

A Chiuduno e a Grumello domina, sugli aprichi versanti, la vite.

Ben presto, di fronte a noi, se pure ancor lontano, appare il lungo dosso miocenico del M. Orfano (m. 451) elevantesi dalla pianura, ma innestato alle estreme propaggini della prealpe bresciana da basse colline moreniche, fra cui stagnano le torbiere della Francia Corta. L'Oglio ci si presenta profondo e incassato tra due sponde terrazzate e già appaiono dossi di morenico molto alterato. Poco prima di giungere al lago d'Iseo la Valle dell'Oglio ed il golfo di Sarnico sembran come un unico solco scavato in una imponente sinclinale che pare sorgere direttamente dalla profondità della pianura: da ambedue i versanti scendono verso la linea d'impluvio le facce degli strati di arenarie delle quali, anzi, esistono molte cave in Sarnico. Così il gruppo del M. Alto, che è stato la causa della biforcazione del lago verso sud nei due golfi di Sarnico e di Iseo, dagli strati immersi verso ovest, di formazioni mesozoiche alternativamente compatte e tenere, ci si mostra a versanti fortemente asimmetrici e longitudinalmente solcati da alte vallecole egualmente asimmetriche. Ma eccoci oramai sulle sponde del lago d'Iseo. A Predore osserviamo i due golfi meridionali del Lago, e la bozza del M. Alto frammezzo; l'anfiteatro morenico della Francia Corta che ha saldato il M. Alto al M. Orfano, prodotto dal ghiacciaio camuno più sviluppato su questa estrema sponda bresciana anziché sulla bergamasca (forse in corrispondenza della maggiore alimentazione occidentale data dal massiccio dell'Adamello e delle maggiori trafluenze che prima di giungere a Sarnico il ghiacciaio doveva subire ad occidente: Aprica, Borno, Val Borlezza, Val Cavallina); l'isolotto di Montecolo saldato alla sponda bresciana dal delta di Pilzone, e, alle spalle, la piega anticlinale coricata a sud, assai manifesta per l'affioramento semiellittico d'un ripido costone arido di compatta dolomia a *conchodon* dominato dal pendio erboso di

lias selcifero. Frequenti oliveti riescono quà e là mascherare le falde e i conì di detrito che si allargano alle pendici montane immergendosi talora sotto le acque del lago.

Dopo la Punta del Corno (peccato che il breve tempo ci abbia impedito di visitare la vicina famosa incavatura e stabilirne l'origine, glaciale o carsica!) il bacino medio del Sebino (m. 185) si allarga, e dal suo specchio vediamo sorgere il M. Isola. A Tavernola, costruita sul delta del T. Rino, sostiamo. Il M. Isola scende a dolce pendio, senza tracce di terrazzi orografici nè morenici; è noto che al di là, sul versante a noi nascosto, i terrazzi orografico-morenici, sono invece numerosi (9-10); ciò appare dovuto quasi unicamente al fatto che il nostro è il versante di faccia, e l'altro opposto quello di testata con affioramento di rocce a erodibilità diversa. Due isolette accompagnano ai lati l'isola maggiore. Qui di fronte si ha la massima profondità del lago: m. 250,75 e cioè circa 65 metri sotto il livello del mare. La profondità invece al di là dell'isola è di metri 97: quindi l'insenatura tra Marone e Pilzone assume la parte d'una valle sospesa d'ambo i capi, mascherata dalle acque del lago. Imponenti appaiono i terrazzi morenici scaglionati sul versante di fronte: sopra Marone si distingue, anzi, alquanto bene la morena di Zone, notissima per le sue eleganti piramidi di erosione. Il delta di Tavernola ebbe a subire nel 1897 un rilevante sprofondamento, a somiglianza di quanto accade per altri delta non bene assestati del lago Maggiore. Le tracce si riconoscono tuttora da vecchi muri, in parte franati, che scendono sotto lo specchio delle acque. Alle nostre spalle si apre la Valletta del Rino, scolpita in una sinclinale dal nucleo di Lias selcifero. A nord siamo in pieno dominio dell'anticlinale di Angolo-Val Trompia. Di molto interesse riesce la visita al *Bogno di Zorzino*: un seno lacuale a pareti inaccessibili che si continua verso l'alto in un ripido vallone; l'insenatura e il vallone appaiono in diretto rapporto con una linea di faglia che mette a contatto una imponente pila di strati marnosi retici verticali (in cui è anzi scavata la galleria della strada) con i banchi di dolomia principale regolarmente immersi a S. Notevole è pure la diversa densità di vegetazione tra i due tipi di roccia e il clivaggio assunto dagli strati retici simulante altro andamento di stratificazione. Alle 11 sorpassiamo Castro, i cui stabilimenti metallurgici si stendono nell'ampio delta del T. Berlezza, e giungiamo a Lovere, dove sono a riceverci alcuni professori di quel R. Istituto tecnico, i quali ci accompagnano alla visita del Museo Tadini, raccolta di pregiate pitture, sculture in legno, porcellane, armi, ed altro. Il tempo stringe, e presto siamo in direzione di Castro per vincere poi il gradino di confluenza in dolomia principale della Val Borlezza. Molto meglio ora ci appare, nella sua grandiosità, la sponda sinistra del L. d'Iseo, dominata dal M. Guglielmo, l'esteso piano alluvionale dell'Oglio, guadagnato a spese del Sebino, la serie di monticoli ellissoidali emergenti dalla bassa Val Camonica, i numerosi terrazzi orografici sulla sponda destra, inclinati a sud, forse in relazione con la varietà di roccia in corrispondenza di testate, sedi di densi agglomerati permanenti (pendì pianeggianti, numerose sorgenti al contatto tra la dolomia fratturata ed il sottostante raibliano marnoso impermeabile). Siamo così giunti a m. 350 circa, sull'altopiano di Pianico-Sellere-Sovere, antica conca lacustre preglaciale o interglaciale come viene testimoniato dal poderoso deposito di argille messo a giorno dal torrente Borlezza. Molti punti oscuri sono ancora da

spiegare sulla idrografia di questo altopiano: la larga sella che da Pianico scende a Trescore (Val Cavallina), la Valle Borlezza sospesa sul lago d'Iseo, la larga sella di Clusone-Fino che pure è capace di deviar le acque del Passo Presolana, naturalmente dirette a SO., con un forte angolo di 90° a SE. ecc. Numerosi conii di deiezione allineati, o incastrati uno nell'altro, ingombrano questa valle sospesa,

A Cerete si ammira un elegante, se pur piccolo anfiteatro morenico, concavo in direzione del lago d'Iseo; è forse l'estremo apparato frontale di una lingua del ghiacciaio camuno che si insinuava per Pianico giungendo fin quasi alle porte di Clusone. Si passa il Borlezza, e in pochi minuti siamo a Clusone. Di fronte a noi, al di là del solco di Val Seriana, spiccano le dolomiti dell'Alben e dell'Arera, famose per le miniere di calamina; sotto di noi le ultime propaggini della Selva, sviluppatasi sulla morena latero frontale sinistra del Gh. del Serio; morena, cagione, forse, dell'interrimento della Valle Presolana-Clusone e dalla cattura, da parte del Borlezza, del Torrente della Presolana. Della breve sosta alcuni approfittano per ammirar la famosa «Danza Macabra», impressionante affresco del XV secolo d'ignoto autore e la tozza torre del Pal. Comunale ornata d'un ingegnoso antico orologio (anno 1583).

A Rovetta, patria dei Fantoni, ammiriamo le sontuose ville di alcuni valligiani arricchitisi nelle colonie dell'Africa occidentale inglese (Costa d'Oro), detti perciò *Africani*. Qui la strada sale a lunghi risvolti attraverso un paesaggio floristico sempre più acerbo: i larici e le betulle stanno solo ora rivestandosi di foglie. Si passa Castione, ornata dal Leon di S. Marco, Bratto e Dorga dai prati sparsi di ville e si giunge così alle ore 13,30 al Gioigo della Presolana (m. 1286): la colazione viene consumata all'Albergo Grotta. La comitiva scende poi al cosiddetto Salto degli Sposi; breve terrazzo sospeso su un rilevante strapiombo della Valle del Dezzo. Imponente è il panorama sulla Valle di Scalve. A sinistra la dolomitica Presolana dalle pareti subverticali e a torrioni, poggiata sulle marne raibliane del passo; poi la testata della valle colle cime un tempo direttamente glacializzate, del Gleno, Venerocolo e Tornello (m. 2800-2600) di conglomerati e arenarie permiane in sinclinale rovesciata a sud, seguita a mezzogiorno da un anticlinale in cui è scavata la longitudinale Val di Scalve; quindi di fronte, le nude dolomitiche pareti del Pizzo Camino (m. 2400 circa), sostenute da una enorme pila di calcari marnosi del Trias medio, verdi di pascoli e boschi, elevantisi a un massimo di m. 1950-2000 (limite delle nevi circa sui m. 2800), in larga sinclinale tagliata longitudinalmente da un sistema di faglie in corrispondenza circa della valle di Borno (m. 1100 circa), sospesa tanto sulla Val Camonica quanto sulla Val del Dezzo, ricca di morenico e di erratici di tonalite anche sul versante innanzi a noi, testimoni della penetrazione attraverso questa alta depressione di una lingua del ghiacciaio camuno nella valle di Scalve, pure allora dotata d'una sua propria lingua. A destra i monti di Erbanno, scavati nel fianco NO. dell'anticlinale di val Trompia, costituita d'una pila di strati permo-mesozoici a diversa erodibilità, quindi manifestanti un terrazzamento orografico in contropendenza dovuto a degradazione meteorica di versante e non relitti di livelli di successivi torrenti. Sotto di noi si allunga il budello della Via Mala. Si scende quindi al villaggio di Dezzo, m. 750 circa, che per la rottura della diga del Gleno venne

distrutto la mattina del 1° dicembre 1923 travolgendo 170 vittime su 175 persone dell'abitato. Si fa una puntata alla confluenza del T. Povo (confluente del T. Gleno) nel F. Dezzo dove ha inizio la vera Valle di Scalve longitudinale, colma di morenico e di alluvioni terrazzate su cui si adagiano i principali centri, Vilminore e Schilpario, ben noti per le miniere di ferro (siderite) e per i boschi di aghifoglie. Al ritorno ci fermiamo dove ha inizio la Via Mala: col cessare dei calcari marnosi del Trias medio, in relazione con l'affiorare di raibliano dolomitico, la valle repentinamente si restringe e si affonda in una meravigliosa forra sulle cui pareti notiamo numerose marmitte torrentizie, specialmente scolpite in corrispondenza delle intersezioni dei piani di frattura e di stratificazione. In alto, in corrispondenza di 2-3 pieghe secondarie, scorgiamo un ondulato terrazzo sede dell'agglomerato permanente di Dosso.

Interessantissima e quanto mai istruttiva per la parte morfologica è la discesa per la Via Mala; sorgenti allineate al limite tra marne e dolomie, valloni sospesi, cascate tanto più ripide quanto più interessanti rocce compatte, allargamenti di valle coll'affiorare di raibliano marnoso. Seguiamo anche la condotta forzata delle acque azionanti, con due successivi salti, le piccole centrali di Mazzunno. Dalla provincia di Bergamo, che si estende anche all'alta Val di Scalve, siamo ora entrati in quella di Brescia. Col riaffiorare dei calcari marnosi e sfogliettati dal Trias medio, la valle rapidamente si allarga ed ancor più coll'affiorare delle sottostanti marne del Trias inferiore (Angolo), sbarrata, però, dai più compatti conglomerati permiani che formano il gradino di confluenza con la valle dell'Oglio a Casino Boario (m. 220 circa). Visitiamo le note sorgenti di acque mineralizzate: l'antica *Fonte medicinale* ad azione purgativa e l'« *Igea* » ad azione prevalentemente diuretica. Le acque escono dal detrito di falda, ma è probabile che siano effettivamente in relazione col contatto dei calcari e dolomie del Trias medio sopra gli impermeabili scisti del Trias inf.

Corriamo ora in direzione di Breno (NE.) sul fondo vallivo alluvionale da cui emergono gli allungati dossi prevalentemente permiani, del Monticolo e del Castello di Gorzone, neri, arrotondati e levigati; cessa ogni emergenza importante col sopraggiungere del tenero servino; ma ecco che a Esine si va delineando un costone (prima calcare, poi dolomitico) di confluenza del T. Grigna nell'Oglio.

Coll'emergere della dolomia, immersa a monte, la Valle si stringe, il torrente scorre entro un'angusta forra, dal piano si eleva a gradinate lo sbarramento roccioso trasversale su cui fu costruito il Castello di Breno. Ma Breno, il maggior centro di Val Camonica, si adagia sulle fertili marne raibliane degradanti a monte. Di fronte, ad ovest, il gradino di confluenza della Valle di Borno. Appena fuori è la grande Ferriera, indizio dello sviluppo, nella regione, dei filoni e delle vene di siderite, un tempo tanto sfruttati per armi e per utensili di campagna. A destra si ergono nelle immediate vicinanze le estreme propaggini meridionali dell'intrusione tonalitica miocenica dell'Adamello. A sinistra, invece, incombono le elevate torri dolomitiche della Concarena (m. 2547), che ha alimentato alla base la grandiosa conoide di Cervenò, terrazzata alla sua unghia dall'Oglio. Siamo ormai in pieno dominio della lunga anticlinale Val di Scalve-Cedegolo, attraversata dall'Oglio, che ora si apre la via tra i conglomerati permiani immersi a S; a sinistra le valli minori longitudinali a versanti asimmetrici, a destra le maggiori valli provenienti dal Gruppo Baitone-Adamello. A Cedegolo la valle si restringe

e dopo uno stretto gomito si giunge a Forno Allione, dov'è attiva tuttora la metallurgia elettrica del ferro, un tempo di quello locale di Val Paisco-Val di Scalve, ora di quello importato.

Secondo alcuni, la Valle Camonica doveva, un tempo, in questo punto, avere le sue origini. Tutta l'attuale zona a monte era diretta all'Adda attraverso la elevata e sospesa sella dell'Aprica (m. 1200 circa rispetto ai m. 700 di Edolo e 400 di Tresenda Valtellina). La erosione regressiva dell'Oglio ha determinato la cattura di questo importante bacino d'origine, in danno dell'Adda.

A occidente intanto ci si parano innanzi le vette delle estreme propaggini orientali della catena orobica, ancora coperta di abbondante neve; il Veneroccolo, che già avevamo visto dal Passo di Presolana, ed il Torsoletto (m. 2500-2700 circa). Attraversiamo ora una zona, che, secondo alcuni autori, rappresenta il limite geologico tra le Prealpi (Dinaridi) e le Alpi: Malonno-Val Gallinera; a sud prevalgono pieghe normali tagliate longitudinalmente da faglie che si-spongono le prime a scaglie embriciate; a nord, invece, lunghissime pieghe coricate (= falde), dal nucleo cristallino e dalle coperture mesozoiche frapposte tra i nuclei. E qui, tra Edolo e la Valtellina, siamo nella regione radicale delle falde, a strati verticali e diretti come al solito O-E. A Sónico visitiamo la Centrale della Soc. Gen. Elettrica dell'Adamello, che sfrutta le acque dell'alto Oglio già più in alto adoperate dalla centrale di Temù. La stessa Società si giova, con nuove centrali, anche delle acque più meridionali dell'Adamello, affluenti ancora dell'Oglio. E già ne avevamo visto di passaggio un chiaro esempio nella imponente centrale di Cedegolo.

Terminata la visita, in pochi minuti siamo a Edolo (m. 700 circa). Numerosi e fitti castagneti si adagiano sui fianchi delle valli, qui confluenti; i vigneti occupano ancora un posto alquanto importante sul terreno a coltivi, specie sui versanti a solatio. Saliamo rapidi sulla già ricordata valle sospesa dell'Aprica. Purtroppo sono scese le ombre della sera quando arriviamo al Belvedere dell'Aprica, non in tempo quindi per osservar d'infilata il lungo e largo solco longitudinale della vera Valtellina, da Teglio a Colico. Molto plausibile ad ogni modo riesce la interpretazione di questo largo mozzicone di valle, sospeso d'ambi capi, come un relitto dell'antico letto dell'Adda, di provenienza orientale (Tonale-Adamello). Ma la quasi certezza si ha quando si ponga mente alla grande abbondanza di materiale tonalitico nelle grossolane allusioni mioceniche dei colli comaschi-varesini. È perciò probabile che questo sia il livello dell'antica valle mio-pliocenica: m. 1200 circa. Alle 21 giungiamo a Tirano, e al Grande Hôtel termina questa laboriosa giornata.

TERZO GIORNO (mercoledì 1 giugno). — *Le Alpi di Valtellina — Il Ghiacciaio dei Forni — Morfologia glaciale.*

Alle 7 moviamo verso l'alta Valtellina lasciando Tirano, adagiata sul fondo valle allo sbocco di Val Poschiavina, e divisa in due dall'Adda, che qui corre vertiginosa, forzata tra stretti muraglioni. Quattro chilometri più in là è la valle di Poschiavo, già nel territorio della Confederazione Svizzera, incuneata entro valli fisicamente italiane. Ripida, la strada sale a raggiungere l'immenso conoide di Sernio, del quale si vede ad oriente il regolarissimo bacino d'origine,

ad ovest l'unghia scalzata delle profonde acque dell'Adda. A Grosotto molte cose da osservare: la magnifica Centrale (Azienda Elettrica Comune di Milano) azionata dalle acque del T. Roasco, catturate e decantate a Fusine di ValGrosina; di fronte, l'altra centrale di Mazzo, dominata dalla catena che separa l'alta Valtellina dell'alta Valcamonica, nella sella di Mortirolo (m. 1900), verso cui sale la linea ad alta tensione che scende poi a Edolo e, per la Val Cavallina e Sesto S. Giovanni, giunge a Milano; lo sbocco da un'orrida forra tagliata dal T. Roasco nel gradino di confluenza della Val Grosina. Più avanti, la bella e ricca borgata di Grosio, nota per i graziosi costumi di cui si adornano le donne del luogo, proprietaria di ricchi ed estesi pascoli nella valle omonima. Poco dopo, la valle si restringe, e l'Adda passa in un angusto solco scavato ai limiti orientali di un potente deposito morenico (?) eroso a lame e piramidi e grotte, coperto dagli estesi e ripidi con di deiezione di Sondalo e di Sommacologna. Sopra Sondalo, in posizione aprica, nella pineta di Sortenna e tra alti boschi di conifere, spiccano le vaste e moderne costruzioni dei due Sanatori (Sondalo e Abetina, sui m. 1200-1100). La valle sale sempre più ristretta, dominata da cime granitiche, con frequenti lembi di terrazzi orografici, forse resti di vecchi, più elevati fondovalle, su cui poggiano le robuste costruzioni di castelli e bianche chiesette dallo snello campanile (S. Bartolomeo). Più in alto, piccoli agglomerati permanenti, maggenghi e, tra le schiarite dei boschi, pascoli con relative baite e casére. Presso il fondo valle frequenti minuscoli con di deiezione, conoidi di frana e di detrito su cui a mala penna si fissano rade betulle, ontani, larici dalle foglioline in germoglio. Abbiamo lasciato gli ultimi vigneti a Grosio e gli ultimi castagni a Bolladore-Sondalo dove pure arriva il grano saraceno seminato in luglio dopo il raccolto del grano-segale. A destra, gigantesco ed orrido, lo svenramento operato dai torrenti nelle pendici del Gruppo Serottini-Tremoncelli. Sospese, ci appaiono la Val Rezzalasco ed il Vallone delle Presure di cui scrisse lo Stoppani in una delle sue memorabili serate a proposito di S. Caterina Valfurva e del geologo Théobald.

La Rocca di Serravalle teneva ben separata l'antica contea di Bormio dalla Valtellina, come chiamavano i Bormini il rimanente meridionale del corso dell'Adda montano.

Guardando sopra gli alti versanti ci accorgiamo che gli strati rocciosi, verticali presso Tirano, son divenuti suborizzontali e, tendono già a degradare verso nord secondo il motivo generale delle falde alpine, salvo le culminazioni e depressioni longitudinali e le numerose altre complicazioni di minore importanza.

A Valle di Sotto il pianoro si allarga rapido, ed in pochi minuti ci troviamo nella ridente e aprica piana di Bormio (m. 1200 circa) costituita dalla sovrapposizione parziale di tre con di deiezione: del T. Viola ad occidente, dell'impeetuoso vallone del Campaccio a NE, del T. Frodolfo ad oriente. La vera Adda del Braulio-Fraele sfociante a nord dalla gola dei Bagni, ha eroso questi con, anzichè costituirne uno. Bormio domina le valli, controllandone i valichi, di Foscagno e S. Giacomo per scendere in Engadina, di S. Maria e dello Stelvio per l'alta Val d'Adige e il Passo di Resia, del Gavia per passare in Val Camonica, e quindi, per il Tonale, nel Trentino. Tracce del suo glorioso passato, come vecchio centro di commerci, di industrie (ferro, marmi, gessi), di prodotti agricoli (nel secolo XVI, i castagneti crescevano rigogliosi tanto da venire utilizzati

per fermare le frane del Dosso Reit, fino a circa m. 1400-1500 e forse più), troviamo nelle frequenti torri e mura, nelle eleganti antiche case signorili, nei dipinti che ornano molte case, in parte diroccate. L'industria turistica (alpinismo, bagni, passaggio per i valichi maggiori tutti camionabili) è accorsa in tempo per impedire la morte completa di un così importante centro. La nebbia e le basse nubi ci tolgono molto del paesaggio. Non tanto però che non si possano distinguere le differenze morfologiche tra i monti micascisti (Confinale, falde del Dosso Reit) e quelli calcareo-dolomitici a strati immersi a nord, e perciò a versanti asimmetrici, con le pareti (testate di strati) volte a noi (tutta la catena del Plator-Scale-Reit-Cristallo-Orties-Gran Zebrù), lembo orientale del gigantesco ammasso calcareo-dolomitico mesozoico, detto Engadinese, incluso, con numerose pieghe secondarie che tengono pizzicati estesi lembi paleozoici, tra il cristallino delle Alpi Centrali.

Penetriamo nella longitudinale Valle del T. Frodolfo: a Uzza si oltrepassa, girandolo, un gran cono di deiezione, la cui valle d'origine appar venata trasversalmente di bianco per affioramenti di gessi e marmi; qui gli scisti di base sono molto franosi, e gli arbusti spinosi di crespino non ancor fogliati e di ginepri non riescono a mantenerne salda la compagine.

Qui a m. 1240 dovrebber esser l'imbocco della progettata galleria dello Stelvio, per sboccare in Val Trafoi dopo circa 17 km., poco sotto Gomagoi, a m. 1210, trapassando questo complicato pacco di formazioni calcareo-marnose -cristalline.

A S. Antonio lasciamo a nord l'alta e sospesa valle dello Zebrù e penetriamo nel monotono vallone, ancora denso di pinete, abetine a lariceti, che ci conduce a S. Caterina, famosa per le sue acque ferruginose.

Dal piano alluvionale di S. Caterina (m. 1737), lasciato il torpedone, ci incamminiamo verso il Gh. dei Forni. Toccando maggenghi con baite e fienili, il sentiero ci conduce sul primo gradino di profilo longitudinale, vinto dal torrente con una stretta gola. Questo gradino in roccia, simile agli altri due che dovremo vincere prima di giungere in vista della conca occupata dalla estrema lingua del Gh. dei Forni, e quest'alternanza di gradini e ripiani, è una delle maggiori caratteristiche delle valli a morfologia glaciale; e sebbene talvolta siano in relazione con affioramenti di roccia più resistente intercalati a rocce più tenere, (tanto che spesso il gradino, come nel nostro caso, prosegue in due costoni laterali emergenti lungo i versanti) un'origine glaciale (o per stasi o per esagerazione di precedente profilo torrentizio ondulato) è ovvia. Un gigantesco cono di deiezione, arido, ancor vivo, alimentato dal morenico della sovrastante vedretta di II ordine, occupa buona parte del ripiano della Malga Cerena. Qui sono chiamate malghe le alpi: luoghi (pascoli e costruzioni) di estivazione del bestiame. Dal Pizzo Tresero (m. 3602) vediamo scendere una vedretta, riconoscibile da qualche largo crepaccio, e da qualche lembo di verde ghiaccio scoperto dalla neve che ancora quasi totalmente la ricopre. Voltandoci a riguardare il sentiero percorso, si ha modo di notare l'esteso terrazzo orografico, che sui m. 2000 si allunga alla falda del M. Sobretta, ben marcato dai prati-pascoli, i quali si snodano fra due strisce suborizzontali, di arbusti nel più ripido versante superiore, e di bosco fitto nell'inferiore che scende al fondo valle (m. 1700-1600). È probabile che questo terrazzo, forse non in relazione con la struttura geolitologica locale, rap-

presenti un resto di vecchio, più elevato fondovalle. Lungo il percorso, e specie in vicinanza della cascata che scende dal L. Manzina, vediamo affiorare frequenti strati di calcare saccaroide, di calcare azzurrognolo ricco di squamette di mica, clivaggiato in eleganti piastrelle e parallelepipedi, e inoltre più o meno potenti filonistrati di porfiriti formanti piccoli costoni in rilievo. Meraviglioso è il paesaggio di rocce arrotondate dai ghiacciai quaternari poco prima di giungere all'Albergo dei Forni. Il ghiacciaio dei Forni ci si presenta in tutta la sua grandezza. Il cielo quasi sempre nuvoloso, ora tende a rischiararsi, di modo che possiamo osservare i diversi bacini d'alimentazione di questo importante ghiacciaio di prim'ordine, dal Palon de la Mare al S. Matteo e la formidabile colata in regione di prevalente ablazione (limite delle nevi circa m. 3000). Seguiamo collo sguardo il rapido ingrossare, a valle, delle due morene mediane che diventano laterali alla fronte, come, più sopra, è divenuta laterale la estrema mediana di destra; il maggiore sviluppo verticale ed in lunghezza della fronte ai suoi lati in causa della copertura morenica; la meravigliosa bocca d'ond'esce il torrente glaciale; i numerosi crepacci trasversali e longitudinali, specie in corrispondenza di variazioni di pendenza e di larghezza del letto; le morene laterali e frontali deposte, non ancora inverdite, segnanti i varii periodi di regresso e di stasi sicura, dal 1864 a tutt'oggi (circa 1 chilometro di ritiro in un sessantennio). La morena del 1864 è proprio quella che sta poche decine di metri a monte sotto l'Albergo.

A tavola facciamo tutti onore alle calde e saporite vivande che il sig. Buzzi, proprietario dell'albergo dei Forni, ci ha preparato.

Nel pomeriggio scende nella grandiosa conca per visitare la fronte del ghiacciaio (circa m. 2200). I dossi montonati, la montonatura spiccatissima in ogni piccolo dosso in direzione della provenienza del ghiacciaio (facce degli strati di scisti cristallini), molto meno spiccata, o per minore originario modellamento o per successiva degradazione, sul versante opposto (testate degli strati), il limite superiore netto del morenico recente, sassoso, privo di vegetazione, adagiato sul verde dei pascoli non ricoperti dall'avanzata glaciale del secolo scorso, le creste moreniche, i valli intermorenici, le frequenti pozze fra il detrito argilloso, i ciottoli striati, tutto è oggetto di osservazione da parte dei gitanti. Alcuni, osservando l'abbondantissima morena di cui è impregnato il ghiaccio, specie al contatto col letto roccioso, dichiarano d'essersi convinti del potere esarante del ghiacciaio. Nel morenico deposto si rinvencono alcuni segnali in minio eseguiti per le verifiche di spostamenti frontali.

Torniamo a S. Caterina. Meglio ci appare ora il lungo valico, a rocce intensamente montonate, del Gavia e le vedrette del Sobretta. Il limite naturale del bosco fitto appare dovunque molto elevato: circa sui m. 2200, 800 metri sotto il limite climatico delle nevi. Ricordiamo che in val del Dezzo, cioè in piena prealpe, il limite del bosco era sui metri 1950-2000, mentre quello delle nevi s'aggrava intorno ai m. 2800 con una differenza ancora di circa 800 metri fra i due valori. È noto il generale innalzarsi dei limiti altimetrici dalle zone esterne prealpine alle interne alpine, dai gruppi meno a quelli più elevati.

A S. Caterina riprendiamo il torpedone che ci riconduce, attraverso la via percorsa nel mattino, a Grosotto e a Mazzo. La visita della centrale richiede quasi due ore. Alle 19 siamo sulla via di Tirano-Sondrio, a tempo per vedere ancora,

tra una nube e l'altra, qualche lembo di bassa Valtellina: la sella dell'Aprica, i terrazzi orografici di Teglio e Montagna, il grande cono di deiezione di Ponte, e, a Sud la dirupata e possente barriera delle Alpi Orobie coi suoi bianchi e ripidi ghiacciai, colle sue vette dalle forme più svariate, con i non ripidi pendii inferiori costituenti il versante sinistro della Valtellina. Alle 20 entriamo in Sondrio, dove siamo attesi. Qualcuno s'indugia ad osservare nella vetrina dell'Albergo della Stazione, alcuni esemplari di vasetti e pentole, torniti in pietra ollare (= *lavèg*) di Val Malenco (scisti cloritici), e drappi e tessuti a mano di Val d'Arigna, ultimi resti di un'industria alpina che sta per tramontare.

QUARTO GIORNO (giovedì 2 giugno). — *La Valtellina longitudinale* — *Le frane di Val S. Giacomo* — *Sfruttamento idroelettrico dei bacini montani in Val del Liro*.

Il tempo non è promettente; la catena delle Alpi Orobie di fronte a noi è tutta coperta di nuvolaglia; dalla Val Malenco (T. Mallero, sul cui cono di deiezione è costruita Sondrio, m. 300 circa) la più importante, la più bella delle valli laterali dell'Adda, non si vede che il gradino roccioso di confluenza (alto circa m. 150) tagliato in stretta forra dal Mallero. Passiamo sul nuovo ponte, rifatto dopo l'alluvione del 1927 i cui dannosi effetti si vedon frequenti anche più a valle. Costeggiamo a destra il dosso di Triangia-Piatta, terrazzo orografico elevato 500 metri sopra il fondo valle, dalle nere rocce di filliti quarzifere meravigliosamente arrotondate, e sui cui ripiani, artificiali e naturali, furono creati i famosi vigneti di Sassella e di Val d'Inferno. Qui, come in quasi tutte le zone osservate, la vite si coltiva a filari diretti secondo l'inclinazione del pendio. Nelle fessure delle nude rocce, tra le comuni erbe grasse (*sempervivum*, *sedum*) distinguiamo frequenti *opuntie*; tanto è il calore estivo su queste balze esposte a sud. Vediamo la vecchia strada che, per maggior sicurezza contro le alluvioni e per collegare i centri quasi tutti situati alti rispetto al fondo valle (ed esposti a sud), preferiva superare questo imponente dosso. Passiamo ai piedi del cono di deiezione del Postalesio, nel cui basso vallone un deposito morenico ci si presenta eroso a piramidi, costeggiamo il terrazzo orografico di Berbenno (m. 370) intagliato trasversalmente da un torrente sul cui piano generale è deposto un elegante ventaglio di detriti. A Masino fuma la ciminiera dello Stabilimento di carburo e di ferro al manganese che sfrutta l'energia della centrale elettrica di cui, in alto (circa m. 700), si scorge il bacino di decantazione e la tubatura forzata. Più avanti, dopo la confluenza del T. Masino, la valle si restringe tra il Culmine di Dazio (granito tra gneiss, m. 913) e il Crap di Mesdì (gneiss). La sella che isola il Culmine è tutta scavata in micascisti teneri.

Tracce di vecchie miniere aurifere si scorgono sui bassi versanti del Culmine. Al di là della stretta, la valle si allarga in un estesissimo piano, accompagnato da frequenti e notevoli cono di deiezione (sempre vivo ed in attività quello del Tartano, ricco di colti e vigneti, morto quello di Morbegno, deposto dal T. Bitto). Passiamo Morbegno, noto per le sue antiche segherie (boschi di Val del Bitto) e per le industrie dei prodotti alimentari (funghi, salumi, conserve alimentari diverse). Penetrano nella valle per raggiungere Cà S. Marco, e quindi discendere nella Bergamasca e nel Milanese, due palificazioni destinate al trasporto di energia elettrica, delle Ferriere Acciaierie Lombarde e dell'Azienda El. Com. di Milano.

Il tempo pare voglia migliorare, non però quanto basti per scorgere la vetta del serpentinoso Disgrazia dall'unico punto di fondo Valtellina da cui è visibile. Ma già siam presso lo sbocco dell'Adda nel Lario. A sinistra la mole del Legnone (m. 2610) si eleva dal fondo di Valtellina (m. 200) con un dislivello di circa km. 2,4 su km. 4,5 di distanza orizzontale; poi è il gigantesco e ripido cono di deiezione il cui materiale ha certo contribuito a colmare l'antica propaggine del Lario nella Valtellina; i dossi allungati e arrotondati del Forte di Fuentes, a dominar d'infilata la Valtellina, e il Montecchio nord, già isole del Lago di Como. Passiamo il Pian di Spagna ed in breve siamo al Lago di Mezzola, che formava un tutto unico coll'alto Lario, quando questo giungeva a Samolaco (Summus lacus-Capolago-Cò de Lago) e la Valtellina si confondeva col Lago presso Delebio. Sul dosso di S. Giuliano appare molto bene la vena bianca verticale di calcare dolomitico triassico; è la prosecuzione orientale della lunga e stretta zolla che, talora in strati verticali, talora in sinclinale, da presso Bellinzona, per il Sasso Pelo, torreggiante sopra il delta di Gravedona, per la Valtellina, il M. Padrio, Temù e il Tonale, scende in Val di Sole e prosegue, fors'anche più oltre per la Valle della Drava, ritenuta da alcuni come una linea di separazione (gigantesca faglia) tra le Alpi e le Prealpi, la linea *insubrica* o *alpino dinarica*. Da Edolo a Colico noi l'abbiamo sempre accompagnata salvo la puntata nel Bormiese, tenendoci però parallelamente più a sud, tra le formazioni cristalline scistose dei Laghi (Morbegno-Edolo), a strati verticali, in ambiente di radici. Solo da Campodolcino in su, verso lo Spluga, entreremo nella regione di culminazione, e poi delle fronti a strati leggermente coricati a N. NE. SE. Il proseguimento nella regione delle fronti della fascia calcare, vista sopra, dovrebbe esser, secondo alcuni autori, quel complesso di calcari e dolomie viste a nord di Bormio e costituenti i massicci dell'Ortles e della media Engadina. Dove noi siamo, però, vi è la complicazione dell'intrusione grano-dioritica, iniettata nelle vecchie falde quando già queste erano costituite e solo manifestante banconi verticali per l'ulteriore compressione postmiocenica. Infatti l'intrusione sarebbe avvenuta agli inizi del Miocene, ed il fenomeno avrebbe interessato una lunga zona di lembi: Traversella, Mottarone, Val Masino, Adamello, in corrispondenza d'una probabile serie di spaccature formatesi attorno alle coste del vecchio Adriatico (frattura periadriatica). La morfologia d'alta montagna, data da questa formazione, è, come d'altronde per tutte le rocce granitoidi a banchi subverticali, caratteristica; e noi ne vediamo esempi significativi verso oriente, al Sasso Manduino e al Ligoncio: pareti subverticali e lisce (qui dette *piodesse*), circhi ben conformati, anche se molto estesi, dalle spianate ripide, creste dentellate, macereti (qui detti *gande*, *gandoni*) di materiale grossolano, talora a blocchi giganteschi, poco argilloso, molto sabbioso, acque non molto sporche anche quando scendono dai ghiacciai. Di fronte a noi, molte chiazze bianche, sui ripidi versanti di Novate, indicano la presenza di numerose cave: sono cave di granito - sienite - serizzo - ghiandone, tagliato in masselli per pavimentazione stradale, ora in parte soppiantato dai porfidi del Varesotto e del Bolzanino.

Passiamo l'alluvionale Piano di Chiavenna, e, superato il basso gradino roccioso-detritico di Mese, siamo a Chiavenna, la *chiave* dello Spluga (Coira, Costanza) e del Maloggia (Engadina, Monaco). Numerose frane salgono dal fondo valle sui ripidi versanti: fra i giganteschi massi di qualche frana, tra cui circolano

correnti di aria fredda, si son costruite cantine (= *crotti*) per la conservazione della birra e dei latticini. Guardando verso la Val Mera s'intravede la grande frana, ormai alquanto coperta di bosco, che nel 1618 distrusse il villaggio di Piuro. La strada sale, e in poco tempo siamo a Gallivaggio, e poi alla grandiosa frana di Cimaganda, su cui si svolge la carrozzabile; e poi ancora (e qui finiscono i castagneti, m. 900 circa) alla frana di Prestone (m. 1072) che ha determinato lo sbarramento naturale della valle e quindi l'antico lago di Campodolcino, ora ridotto in un verde pianoro ondulato dal colmataggio alluvionale per opera specialmente dell'impetuoso Rabbiosa. Osserviamo qualche terrazzo orografico sub-pianeggiante; ma più di uno è forse in relazione con la disposizione suborizzontale degli strati, onde si riconosce la necessità di una minuta analisi sul posto per distinguere ciò che è effetto glaciale-torrentizio da ciò che riesce più semplice e ovvio spiegare con la degradazione generale atmosferica dei versanti in relazione con la loro costituzione litologica. Alcuni della comitiva notano qua e là bei profili ad U; ma altri fanno osservare che molte delle valli finora percorse, occupate tutte certamente da ghiacciai quaternari, non manifestano affatto tale profilo trasversale; è perciò probabile che particolari condizioni litologiche e tettoniche si richiedano perchè la escavazione glaciale ottenga quello che spesso vien ritenuto caratteristico generale delle valli alpine.

Suggestivi i circhi sospesi attorno al Baldiscio e Pizzo Quadro dal fondo pianeggiante e dalle pareti assai ripide; una sorgente, forse carsica, sgorga impetuosa a metà costa sul versante destro: e la cascata dello Starleggia vince un elevato gradino di confluenza. Ma eccoci, dopo la importante serie di svolte che salgono sul monte quasi a picco, alla nota cascata di Pianazzo formata dal T. Scalcoggia, che vince così i 180 metri di dislivello del gradino di confluenza.

Il T. Liro, il principale, scorre in una profonda forra dominata dal gradino acquitrinoso di Pianazzo; e superate altre ripide svolte siamo a Madesimo (metri 1534), allo sbocco dell'ampia e pianeggiante vallata sospesa. Poco, tuttavia, si può ammirare del paesaggio, data la persistente nebbia. In attesa della colazione (Albergo Cascata) alcuni salgono sui vicini dossi costituiti di calcari più diversi, cariati, cristallini, marnosi, tutti mesozoici, e inclusi tra gli scisti cristallini delle Alpi a separare la falda Suretta dalla sottostante falda Tambò. Questa lunga fascia di calcare affiora, ininterrotta, dalla Val Mera al Passo dello Spluga (versante sinistro di Val S. Giacomo) passando dai m. 2000 di sopra Chiavenna, ai m. 1600 di Madesimo, ai m. 2100 del Passo. Ne vedremo la continuazione a poche decine di metri prima del lago di Monte Spluga. Alle 14 ripartiamo diretti al Passo dello Spluga. La salita è ripida, e spesso vediamo, a sud, elevarsi la parte occidentale della catena orobica dal Legnone all'Azzarini, ancora coperta di nevi. Nel piano il tempo si è rischiarato, ma verso lo Spluga una persistente nuvolaglia ci toglie la visione del Ferré, Tambò, Suretta. Sempre più numerose si fanno le chiazze di neve e data l'ora tarda e l'impraticabilità del Passo agli autoveicoli, prevediamo che al Passo non si potrà giungere; così ci fermiamo poco sopra le baite dell'Alpe Stuetta (m. 1876) e visitiamo le due dighe costruite per trasformare il vecchio piano pascolativo di Monte Spluga in un lago riserva (forse, un tempo, lago di escavazione glaciale).

Lo sfruttamento della valle è affidato alla Società Elettrica Interregionale Cisalpina. Queste due dighe (Cardenello e Stuetta) rispettivamente di 60 e 20

metri di altezza, debbono dare un invaso di 28 milioni di mc. La centrale sarà al sottostante villaggio di Isolato (m. 1243). Sulle acque del lago non riempito galleggiano innumerevoli blocchi di ghiaccio e di neve ghiacciata. La visita si protrae per quasi due ore. Alle cinque siamo sulla via del ritorno. Una breve visita alle opere di presa di Prestone (m. 1072), e poi una sosta più lunga alla imponente centrale di Mese (m. 286), dove vengono sfruttate le acque di Prestone e del lago Truzzo (2053) dopo ch'esse han già contribuito al funzionamento della più alta centrale del S. Bernardo (m. 1050). I due grandiosi edifici, quello per le turbine e gli alternatori, e quello per i trasformatori, vengono da noi minutamente visitati. L'energia di questa valle è destinata soprattutto all'Emilia e alla Liguria. Due condutture ad altissima tensione, 140.000 Volta, partono dalla centrale di Mese dirette a Como. Quivi divergono: una raggiunge Bologna (km. 372) e l'altra Arquata Scrivia (km. 201).

Alle ore 19,30 giungiamo a Colico (Albergo Suisse e Italia).

QUINTO GIORNO (Venerdì 3 giugno). — *Il Lago di Como - Il ghiacciaio quaternario abduano.*

Alle 7 partiamo da Colico diretti verso S. La strada percorre l'unghia della grande conoide che insieme con le altre minori è riuscita a trasformare l'allungato dosso del Montecchio da isola in penisola, determinando l'insenatura del laghetto di Piona che l'allungato dosso di Olgiasca tiene alquanto separato dal Lario. Strana questa penisola di Olgiasca, l'ultima delle quattro bozze di fondo vallivo glacializzato (forte di Fuentes, i due Montecchi, Olgiasca) e saldata alla costa non da alluvioni o morenico, bensì da rocce in posto. Di fronte a noi, sull'altra sponda, tra i monti di fertili scisti, emerge il bianco nudo costone di Musso, formato da calcare cristallino (paleozoico), sormontato da dolomia principale. Più a destra si ergono gli elevati monti cristallini del Cardinello-Campanile, incavati nelle parti più alte a eleganti circhi ancora ammantati di neve.

Tra filari di alti cipressi e olivi giungiamo a Dervio, e poi in vista di Bellano, ambedue costruiti in parte sui con di deiezione rispettivamente del Torrente Varrone e T. Pioverna. Sul primo c'intrattiene il prof. Mori Assunto, il quale ebbe modo di controllar le variazioni di questo cono-delta. A Bellano, patria di Tommaso Grossi, si scende per la visita del famoso orrido, scavato in banchi subverticali di compatto gneiss quarzoso dal T. Pioverna che ha già trasformato circa sei chilometri di vecchia pianeggiante sospesa Valsassina, in un budello dal fondo impraticabile. Sulla sponda di fronte appare molto netto il distacco tra gli alti e tranquilli costoni dei monti cristallini, ricchi di prati, pascoli e coltivi, abitati e malghe e le dirupate creste di dolomia inferiore che vi si appoggiano (M. Grona) dai ripidi e nudi speroni degradanti al lago, chiari, dalle montonature glaciali ancora ben visibili; poi la sella di Menaggio in corrispondenza parziale di gessi e marne raibliane; e più a S. il gruppo di monti mesozoici, tra il Ceresio ed il Lario, in alto solcato dal largo pianoro di Lanzo d'Intelvi, sospeso su le due conche lacustri.

La strada, fin quasi a Varenna, ci mostra qualche bel profilo ancora in scisti, indi in porfido, e poi in Trias inferiore marnoso. Ma poco prima di Varenna

ecco bellissimi profili di calcari neri, spesso marnosi e venati di calcite candida, del Trias medio, simili ai sincroni calcari visti nel secondo giorno, molto più ad oriente (Dezzo, Mazzunpo di Angolo, Cividate Camuno), ben noti per i marmi che forniscono e per la ittiofauna fossile. Dopo Varenna siamo a *Fiumelatte*, dove ammiriamo la bianca e potente cascata-rapida che su 250 metri di percorso vince un dislivello di circa m. 100 gettandosi nel lago; il suo torrente scaturisce da un'ampia caverna forse al limite tra calcari marnosi e dolomie fessurate del Trias medio con un getto ad intermittenza semestrale, mancando press'a poco da ottobre ad aprile. Molto istruttiva ci si presenta ora la punta di Bellagio, vertice settentrionale del triangolo calcareo dell'alta Brianza, bozza di bifluenza montonata dal ghiacciaio abduano. Più al di là, Menaggio riposa sul suo regolare delta ai piedi della soglia sospesa (m. 425 circa) per scender sul Ceresio.

Ritorniamo a Bellano, ed in breve la strada a frequenti tornanti ci solleva di oltre 100 metri, vincendo parte della soglia di confluenza della Valsassina. Sotto di noi spumeggia la Pioverna.

Sulla sponda opposta della stretta valle, estesi terrazzi orografici (Vendrogo) ci indicano forse antichi livelli vallivi più elevati. A Taceno (m. 507) raggiungiamo il largo e pianeggiante fondo vallivo non ancora tanto profondamente intaccato dal Pioverna; di fronte a noi lo Stabilimento delle Terme di Tartavalle (acque minerali ferruginose e arsenicali); poi Cortenova e Primaluna con le loro vecchie cave di barite. Ad occidente di erge la nuda piramide dolomitica della Grigna settentrionale; ad oriente, dai boscosi e ripidi versanti granitico-cristallini vediamo precipitare la bella cascata della Troggia, detta il Paradiso dei Cani, le cui acque provengono dal Pizzo dei Tre Signori; l'affiorare di compatto porfido determina il restringimento della valle appena dopo Introbbio, ma subito il paesaggio si allarga, e l'occhio si posa sul grandioso terrazzo morenico di Maggio-Cremeno, denso di coltivi e di borghi popolosi. Il deposito morenico si prolunga fino alla sella di Balisio (m. 800 circa) da noi raggiunta risalendo il corso della Pioverna. Questo è con probabilità l'estremo limite meridionale toccato dalla lingua di Valsassina del Ghiacciaio Valtellinese. Ora davanti a noi si allunga per 4-5 chilometri un pianeggiante vallone ad idrografia incerta; e alle spalle di Balisio vediamo il torrente scender dalla Grigna diretto in direzione esatta del Vallone; soltanto a Balisio, sul cui piano ha abbandonato un regolare cono di deiezione, il torrente gira con un angolo molto forte, e si dirige a nord, secondo l'attuale corso. È assai probabile che un tempo, la Pioverna tutta fosse diretta a sud e deviasse poi impedita dallo stesso suo cono di deiezione o catturata a Balisio da un torrente settentrionale. Il vallone è scavato in dolomia inferiore. Sul fondo stagnano alcuni laghetti, ghiacciaie artificiali; alcune vecchie costruzioni servono alla maturazione dei latticini; e Ballabio ricca di ville e di alberghi, offre comoda villeggiatura ai milanesi.

Qui il vallone si presenta sospeso sopra Lecco dove si giunge per due ripidi solchi paralleli, separati da M. Melma (m. 914) che funziona da bozza di bifluenza.

Scendiamo dalla valle del Gerenzone rasentando le basse pendici del dolomitico Coltignone-S. Martino. Frequenti ed estesi depositi morenici a terrazzi, già dalle porte di Ballabio inferiore (m. 639), attestano che fino a quest'altezza giunse il ghiacciaio abduano colla sua colata di Lecco. Il morenico è spesso eroso a piramidi, e la più parte giace sopra un compatto conglomerato corroso

a grotte, alternato con qualche lente di argille lacustri. L'altezza di m. 650 s/m è probabilmente l'altezza massima raggiunta dai ghiacciai nel periodo würmiense; allo sbocco in pianura, dal Verbano al Lario, secondo la linea Laveno-Varese-Como-Erba-Lecco, formavano perciò quasi un unico ghiacciaio pedemontano.

Laorca (Cesare Cantù colloca qui presso il Castello di D. Rodrigo) conserva le caratteristiche di vecchio centro metallurgico, dai tetti neri affumicati, dal torrente ingombro di mulini e derivazioni talora rudimentali. Sotto di noi appare Lecco, e al di là del lago il solco di Val Madrena, probabile antica prosecuzione verso il Lambro della strada che ora discendiamo. Al di là i minori laghi briantei, e le cerchie moreniche, e la depressione centrale della lingua glaciale di Vallassina.

Sono le ore 10 ed entriamo in Lecco quando giunge tra noi, desiderato e festeggiato il prof. Carlo Errera. Il Podestà riceve gli escursionisti nella Sala Consigliare e dopo aver pronunciato parole cortesi di saluto, fa loro omaggio di numerose interessanti pubblicazioni geografiche e geologiche della regione. Dopo la visita ai monumenti di A. Stoppani e M. Cermenati, la comitiva riparte alla volta di Bellagio, percorrendo la nuova strada costiera del Circuito Lariano. La sella di Malgrate, che conduce in Val Madrera, ci si presenta costituita non di solo morenico ma anche di roccia in posto. Si rivede, di fronte, la valle del T. Gerenzone al quale, per la ripidità e per l'abbondanza di materiale franoso-alluvionale-morenico, ed a pochi altri ruscelli, si deve la costruzione del grandioso conoide-delta di Lecco, che ha separato dal L. di Lecco la propaggine di Garlate. A sud, ai piedi del M. Barro, al di sopra del terrazzo morenico, si ammira un esteso terrazzo in prevalenza roccioso, a circa m. 350-400, forse indipendente da locali condizioni litologiche, il quale, considerando la debole altitudine dei depositi pliocenici marini più prossimi (m. 380 nei dintorni di Varese, m. 280 nei dintorni di Bergamo), potrebbe anche rappresentare un relitto di vecchio fondo valle immediatamente prequaternario. La strada è quasi tutta scavata nella viva roccia dolomitica, a strati sensibilmente raddrizzati, del M. Moregallo, le cui pareti sopra incombono; numerose fornaci di calce si susseguono. Il lago si fa alquanto più ampio, e al di là appare l'elegante delta di Abbadia; e, più oltre, quello maggiore di Mandello, costruito dal torrente Mera che ha intaccato e incavato tutto il versante occidentale delle due Grigne: da lontano, tra le case di Mandello, si scorge lo Stabilimento di Motociclette Guzzi.

La Valbrona, sospesa sopra di noi, affluente del Lambro occidentale in Valassina, era forse l'antica prosecuzione di questa Val Meria della Grigna, prima del solcamento della trasversale conca del L. di Lecco. Di qui, e ancor più inoltrandoci verso nord, il gruppo delle Grigne ci appare come costituito dalla sovrapposizione di almeno tre scaglie, immerse a N; ognuna composta in prevalenza di calcari marnosi alla base e di dolomia inferiore verso le vette (tutto Trias medio); alla dolomia corrispondono le tre cime: Coltignone, Grigna meridionale, Grigna sett., bianco-rosee, nude di vegetazione; ai calcari marnosi corrispondono i più lenti pendii sottostanti alle vette, verdeggianti di prati, pascoli e di boschi; alle superfici di separazione tra le singole scaglie, le due maggiori insellature limitano le tre cime. Numerosi e tutti pendenti a N., i terrazzi orografici in quasi perfetta corrispondenza con la immersione degli strati. Del triangolo calcareo-dolomitico Como-Lecco-Bellagio, cuneo di biforcazione del

Lario, solo questa prima regione che stiamo ora costeggiando partecipa dei caratteri della sponda di fronte: caratteri litologici, tettonici e in parte, morfologici. Il resto dimostra le più blande forme delle grandi pieghe non affette da alcuna vasta frattura, che si ritrovano sulla sponda occidentale del ramo comasco, di cui è la prosecuzione litologico-tettonica. La strada, attraverso numerosi olivi, da Oliveto Lario sale, presso Limonta, alla sella in vista della punta di Bellagio. Questo interessante promontorio di bifluenza glaciale manifesta nei suoi particolari l'influenza litologico-tettonica sul paesaggio: la sella orografica longitudinale di S. Giovanni-Loppia, ricca di depositi morenici, densa di abitati e di coltivi, coincide con una sella tettonica dal nucleo di retico marnoso; a N. e a S. spuntano gli affioramenti, in dossi più elevati, di dolomia principale, il primo determinando anzi la punta estrema di Bellagio, a versanti asimmetrici per isoclinaltà di strati. Ad oriente, ai piedi della Grigna sett., spicca la verde conca di Esino, sospesa per 700 metri circa sullo specchio lacustre, occupante una conca tettonica. Ad occidente, meraviglioso il noto profilo naturale del M. Crocione-Galbiga, di banchi immersi a S; sopra, il calcare liassico, verde di pascoli dal pendio non ripidissimo; appena sotto, la nuda e poco potente fascia di dolomia a *Conchodon* formante parete; più sotto ancora, estesissimo, il Retico marnoso, coperto di fitto bosco, a lento pendio, anzi formante sella quasi al contatto con la sottostante dolomia principale (Sasso degli Stampi), cosparso da impronte di giganteschi *Megalodon* dalle pareti meravigliose, arrotondate dalla esarazione glaciale; e poi, più sotto ancora, a nord, la sella sospesa di Menaggio. Il golfo tra Tremezzo e Lenno è forse dato dalla leggera insellatura del Retico, quello stesso che ha determinato, perchè più erodibile, la sella di S. Giovanni-Loppia, dove noi siamo; i due promontori di Cadenabbia e Campo sono dati da affioramenti di dolomia principale, il primo coperto di morenico, che vi ha anzi costruito un esteso terrazzo; il secondo, antica isola saldata alla costa dall'imponente cono di deiezione del M. Galbiga.

A Bellagio la comitiva trova il prof. A. Desio con la sua gentile signora. È ormai il tocco: conviene interrompere per poco, e lasciar riposare... il motore.

Terminata la colazione (Hôtel Suisse) alle ore 15, si riprende per altra via quella del ritorno. Molto a malincuore si lascia questo romito ed incantevole soggiorno.

La strada sale tra boschi di faggi; numerosi castagneti si stendono dove è più sviluppato il morenico. Si passa per Civenna e Magreglio dal ripiano cosparso di eleganti villini. E ci fermiamo alla Madonna del Ghisallo, dove, purtroppo la persistente nebbia ostacola la completa visione del gruppo delle Grigne. Sugli affioramenti di calcari e dolomie in posto, spiccano, numerosi e imponenti, i massi erratici di cristallino, e specialmente di serizzo ghiandone del Masino; il loro limite massimo qui si aggira sui m. 1100. In questa regione, tra Bellano e Magreglio, la immensa fiumana glaciale quaternaria, potente circa m. 1300, si suddivideva in cinque rami in corrispondenza delle cinque maggiori valli divergenti e cioè, da Ovest: Menaggio, Como, Vallassina, Lecco, Val Sassina. Mancano esaurienti studi morfologici e genetici su questi solchi sospesi l'uno su l'altro. Scendiamo ora, per Barni, nella Vallassina, dove ha le sue origini il Lambro. Prima di giungere ad Asso, ad occidente in alto, si ammira, sulle falde del M. Palanzone, il bel terrazzo morenico di Caglio-Rezzago-Sormano; anzi,

per poco, si scorgono nel morenico eroso, le più alte piramidi di terra, qui chiamate *func de tera*. Si arriva così ad Asso e poi a Canzo. Qui il T. Ravella confluisce nel Lambro; e riesce morfologicamente interessante il basso costone di separazione tra i due torrenti poco a monte della confluenza; lungo costone cretaceo suddiviso in 2-3 dossi minori che nel loro piccolo ci ricordano altri dossi egualmente allineati, alla confluenza di valli già glacializzate, e cioè: i Montecchi a Colico tra Val Mera e Valtellina trovanti la loro origine topografica allo sperone SO del M. Bassetta; e i Monticoli di Val Camonica, tra Valle Grigna e Val Camonica, con la loro origine ai dossi di Civate e Camuno.

Ma ecco subito una bozza di bifluenza: ad occidente l'attuale corso del Lambro; ad oriente la pianeggiante valle del L. Segrino (m. 374) sospesa per circa 100 metri nel fondo della depressione centrale dell'anfiteatro morenico di Erba (Lago di Pusiano, m. 258). Percorriamo questa, scavata in calcari liassici, probabilmente vecchio corso (piocenicico) del T. Lambro. Lo starramento morenico-alluvionale insignificante, e, per contro, l'evidente dosso roccioso che si erge alla sua fronte, dimostrano come il lago sia con grande probabilità dovuto ad escavazione glaciale. Scendendo dal gradino di questo blocco roccioso, si può ammirare l'esteso e piatto delta del Lambro che ha servito a separare in due conche distinte il vecchio unico lago di Alserio-Pusiano, e, dal numero delle case, la forte densità di popolazione in questo fertile angolo di terra che separa l'alta dalla bassa, o vera, Brianza. A Erba si visita il Monumento dei Caduti, e lì presso il « Licinium », teatro d'arte. Dal poggio si ha una completa visione dell'anfiteatro morenico della lingua vallassinese, nell'ultimo periodo (Würm) quasi certamente congiunta a quella di Lecco, ma certo separata dalla Comasca, come vedremo. A oriente la lunga serie di monti rocciosi sui m. 900-800 dal Monte Barro al S. Genesio; di fronte a noi, a sud, le cerchie moreniche dalle colline giacenti su alluvioni più antiche, cementate e più o meno mascheranti vecchi dossi rocciosi; più in qua la depressione scavata dalla fronte glaciale, non colmata a sufficienza dal morenico, con banchi di ghiaie (cave) e di argille, con lembi di torbiere e coi laghi già visti, ripetizione morfologica delle altre due depressioni ai lati, di Como e di Lecco.

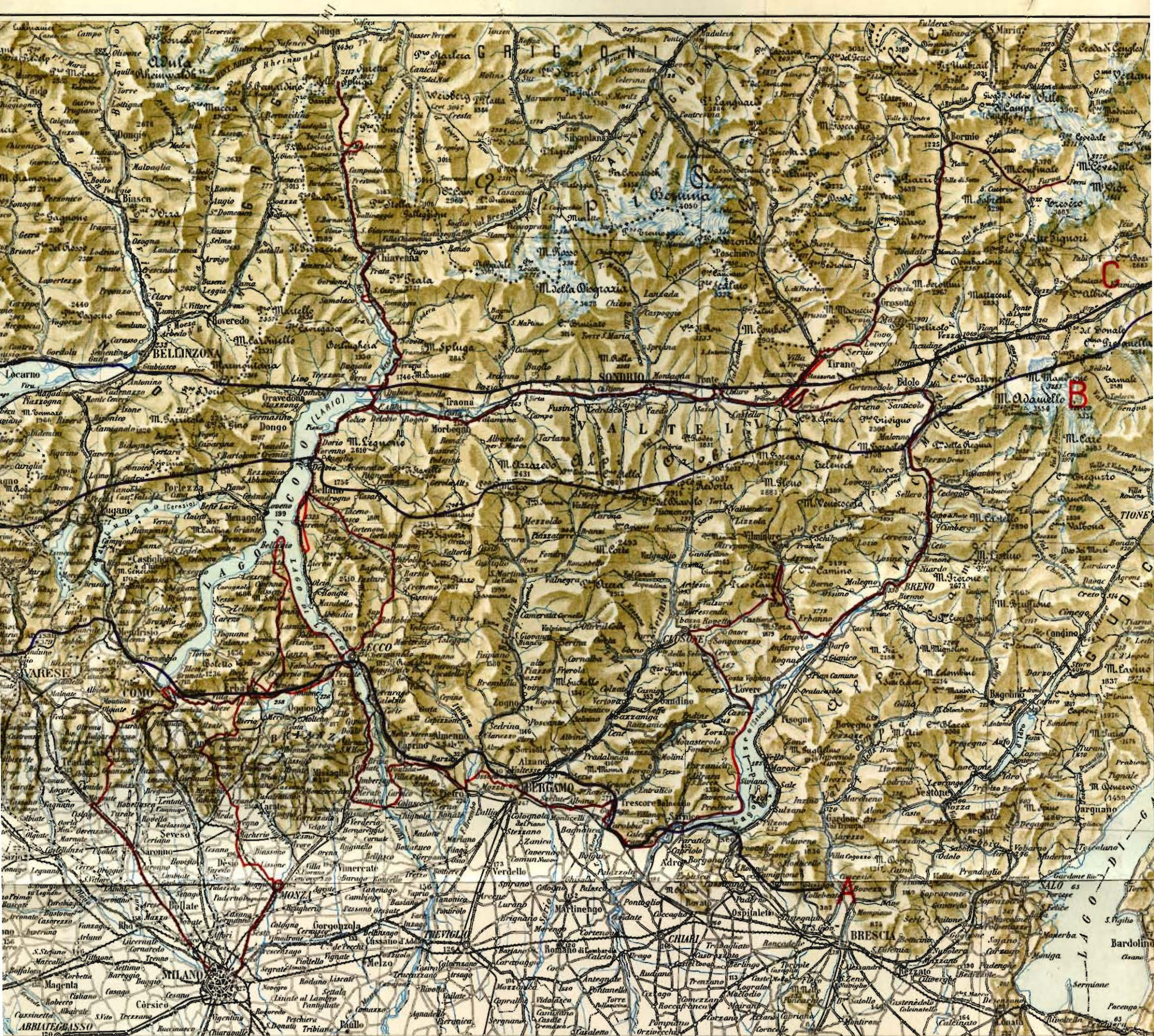
Sulla strada di Altavilla e Tavernerio, alla quale siamo giunti in pochi minuti risalendo il bordo occidentale della depressione, l'alta superficie pianeggiante, tra morene divergenti, indica la regione non glacializzata nel Würm. A nord, dalle falde di S. Maurizio (da circa m. 700) si vede scendere una bella morena, su cui giacciono i due villaggi di Civiglio e Ponzate; a sud, il dosso eocenico di M. Orfano si erge isolato dai terrazzi e dalle più basse colline moreniche. Siamo nel bacino del T. Cosia, affluente del L. di Como, a Como. Si scende ora nella depressione di Como tra alluvioni, morenico e rocce in posto. La visita a Como richiede pochi minuti. Di fronte a noi il golfo di Como, a destra la funicolare di Brunate, ad occidente la sella di M. Olimpino per cui si va a Chiasso, e cioè nel bacino del Ceresio. Alle spalle si elevano per 200-250 metri sopra il livello del Lario ripidi dossi miocenici di gonfolite conglomeratica ad elementi prevalentemente alpini (valtellinesi e alto camuni), meravigliosamente levigati ed arrotondati dai ghiacciai, che anche nel Würm li coprivano elevandosi anche di decine di metri sopra i più alti (Sasso Cavallasca m. 604, M. Croce m. 536). Questo sbarramento roccioso prequaternario e gli altri affioramenti di roccia in

posto visti discendendo lungo il T. Cosia, sono la migliore dimostrazione che la conca lacustre non è causata da sbarramento morenico, bensì più probabilmente da escavazione glaciale. Bei profili di gonfolite osserviamo alla Camerlata: ci ricordiamo della ridente sella dell'Aprica, attraverso cui dev'essere passato parte di questo materiale alpino camuno (tonalite) per giungere in questo angolo occidentale di Lombardia ed in altri luoghi anche più occidentali (L. Maggione). Alle ore 16 siamo in Appiano Gentile, dove ci si attende per visitare la Casa di Riposo « Francesco e Teresa Vallardi », fondata dal dott. Francesco Vallardi in favore di cittadini anziani laureati e disagiati. L'organizzazione è veramente degna di lode. Appiano ha assunto da qualche tempo l'aspetto di centro industriale con la sua grande filanda, la tessitura di seta, le fabbriche di mobili, lo Stabilimento poligrafico Vallardi; e trovasi in ottima posizione per farci godere lo spettacolo di questo lembo di alta pianura lombarda. Sullo sfondo le prealpi dal Campo dei Fiori al Bisbino, al Bolettone, alle più basse falde la cerchia di colline mioceniche; più da presso le numerose cerchie moreniche di forse due glaciazioni: Appiano si trova su una collina della cerchia più esterna dell'anfiteatro lariano poggiante sull'altopiano di ferretto che si stende a sud e che poco dopo costeggiamo per scendere nel più esteso e pianeggiante terrazzo di diluvio medio da Cislago al Santuario di Saronno. Una lieve discesa tra il Santuario e Saronno segna il passaggio dal diluvium medio rosso (poco prima avevamo visto alcune fornaci di laterizi che sfruttano queste alluvioni argillificate) alle più estese conoidi del diluvium recente costruite dal T. Lura, più a sud dall'Olon, dal Seveso.

Siamo alle porte di Milano. La grande metropoli ci si annuncia dall'Autostrada, con le ciminiere degli stabilimenti chimici nei sobborghi e con le numerose villette e case operaie riunite in popolari quartieri ancora circondati da ortaglie e piccoli boschetti, resti di antiche ville ora abbandonate. Le costruzioni lungo la strada diventano sempre più fitte ed elevate. Siamo in piena città. Alle 19 si scende alla nuova Stazione Centrale. La gita si è felicemente conclusa. Ed in piena cordialità, col grato ricordo di cinque giorni trascorsi in comunità spirituale, lontani dalle cure cittadine, e rivivendo la grande storia delle nostre Alpi, la comitiva si scioglie.

ITINERARIO SEGUITO NELLA VII ESCURSIONE GEOGRAFICA INTERUNIVERSITARIA

30 Maggio - 3 Giugno 1932 - (X)



TITOLOGIA GEOGRAFICA MILITARE, 1932 (ANNO XI)

Scala chilometrica di 1 a 500000

LINEE CONVENZIONALI

RIPRODUZIONE VIETATA
(Legge 19 Sett. 1882, N° 1012)

Ferrovia a doppio binario	Strada di 1° classe	Passeo Alpino	mulattiera
ad un binario	" 2°	a fondo artificiale	tratturo
a scartamento ridotto e tranvia in sede propria	" 3°	non sempre carreggiabili	sentiero
Autostrada	" 4°		difficile

- Itinerario seguito dalla Comitiva.
- A - Limite meridionale della zona prealpina.
- B - Linea di separazione tra la regione prealpina a scaglie (prevalenza di sedimenti mesozoici) e la regione alpina a falde (prevalenza di rocce cristalline - scisto premesozoiche).
- C - Limite tradizionale Alpino-dinarico.