

## Sugli antichi ghiacciaj della Drava, della Sava e dell'Isonzo.

Lettera del dott. T. TARAMELLI al prof. A. STOPPANI,  
(Tavola II).

(Seduta 27 novembre 1870.)

Carissimo professore,

Non mi consta che alcuno dei molti geologi, i quali visitarono la Carinzia, la Carniola ed il Friuli orientale, abbia mai fatto soggetto di studio il terreno glaciale, che si sviluppa ampiamente nelle alte vallate di questa regione, ed abbia trattato dell'antica espansione dei ghiacciaj del gruppo del Dreiherrenspitz e del Grosslockner. Se veramente tale lacuna esiste, è più che basta giustificata dall'importanza e dalla vastità degli studii richiesti fino ad ora dalla complicata struttura geologica di queste regioni; nè mia intenzione è l'aspirare a levarla completamente, stante la pochezza delle osservazioni raccolte in un rapido viaggio, avente per scopo principale un confronto della serie triasica e paleozoica di quei paesi colla serie friulana. Voglio per ora esporle solamente per quali fatti mi sia convinto dell'esistenza di un apparato morenico a grande distanza dai ghiacciaj e dalle vedrette, che tuttora si osservano; indicando quelle località, in cui si dovrebbe istituire un esame dettagliato, quale lo merita, a parer mio, l'argomento.

Considerando dapprima l'espansione e la potenza del ghiacciajo del Tagliamento, che scese con un massimo spessore di 700 metri fino a 80 chilometri dalla origine di quel fiume, in una regione, ove attualmente non si osserva alcun ghiacciajo, e solo poche cime attingono il livello delle nevi perpetue; deducendo da tale considerazione la conseguenza che nell'epoca glaciale il livello delle nevi

perpetue dovette discendere sotto i 2000 metri e comprendere vaste regioni, attualmente ridenti per pascoli e per robuste foreste di conifere, erami persuaso *a priori* che tutte le vallate più alte e più settentrionali fra quelle della Carnia dovevano aver avuto i loro ghiacciaj, che riuniti probabilmente in altrettanti ghiacciaj principali, quante sono le vallate di primo ordine, dovettero accumulare il prodotto dell'erosione meteorica ben lungi dalle rupi, d'onde trassero le origini prime e gareggiare in estensione ed in potenza coi coevi ghiacciaj dell'Adige, dell'Adda e del Ticino.

Osservando inoltre nel terreno erratico del Friuli, e precisamente nelle morene laterali di destra, i gneis e le rocce paleozoiche dell'alta valle della Drava e del Cadore, erami convinto dell'antica esistenza di un centro di dispersione del terreno erratico, formato da una massa di ghiaccio dello spessore di circa 800 metri, là dove scendono pei vari versanti l'Eisach, la Piave, la Gail e la Drava, e si ergono a circa 3000 metri le vette del Rothwand, della cima Burken e dei monti di Sillian. La presenza infatti di cotali rocce nelle morene della vallata friulana non si può altrimenti spiegare, se non ammettendo la loro discesa nel versante adriatico attraverso il passo di Padola (1655<sup>m</sup> circa, 510<sup>m</sup> sulla Drava ad Innichen), dapprima come morene laterali di sinistra del ghiacciajo delle Piave e quindi per la Mauria (1277<sup>m</sup>), come morene di destra del ghiacciajo del Tagliamento; in tal guisa soddisfacendo ai più minuti dettagli della posizione, in cui si osservano scaglionati, nei dintorni d'Ampezzo, di Invillino, di Cavazzo e di S. Daniele, i depositi glaciali da quelle rocce contraddistinti. Conchiusi insomma, che alla origine delle dette vallate dovette esistere un gruppo di ghiacciaj, di cui erano ancora da ricercarsi i limiti d'un massimo sviluppo. Era poi troppo facile supporre che all'epoca glaciale avessero avuto una ben maggiore estensione quei ghiacciaj, che alle origini dei maggiori confluenti della Drava tuttora scintillano tra le rupi del Grosslockner (3896<sup>m</sup>), del Tauernkofel, del Blankensteinispitz, del Grossvenediger e dell'Hornspitz.

Onde verificare le mie deduzioni e rintracciare, se non le morene frontali che aveva poca speranza di rinvenire in una orografia così intralciata, almeno le morene laterali ed insinuate, scelsi la valle della

Gail, perchè più prossima al campo delle mie escursioni e perchè, una volta provata l'esistenza di un ghiacciajo per tutto il decorso di questa vallata secondaria, poteva esser sicuro di aver trovata una parte di un sistema glaciale più complesso, che certamente avrebbe abbracciato gli alti confluenti della Drava, più importanti e scendenti da altezze maggiori. Nè durai molta fatica a scoprire le tracce di questo ghiacciajo. Per ogni vallico da me percorso dalla valle della Gail nella Carnia, nell'alta valle del Fella e nella Wurzer-Sau, attraverso cioè i passi del Paralba (1930<sup>m</sup>), del Volaja (2200), dell' Ludenkofel (2340), del Monte Croce (1215), del Primosio (1860<sup>m</sup>), del Pecol di Chiaula (1880), dello Straning, di Lanza (1620), del Nassfeld (1630), di Saifnitz (783<sup>m</sup>) e di Krainberg (1037); ovunque osservai ad altezze, sempre decrescenti da Ovest ad Est, degli amplissimi terrazzi morenici, con ciottoli striati e massi erratici, e giù nella valle, come sulle sponde dei confluenti della Gail, le più chiare vestigia dell'arrotondamento. Tra i terrazzi morenici meglio conservati noto quello da Mauthen a Tropelach (200 a 470<sup>m</sup> sulla Gail) e quello da Maglern a S. Leonard (280<sup>m</sup> sulle Gail), sulla sponda destra del fiume; tra i migliori e più convincenti esempi d'arrotondamento accenno alla regolarità di profilo delle rupi calcari di Arnoldstein, di Föderaum e di Judendorf, presso Villacco, non che di altre moltissime, scaglionate nel versante destro della Gail e dovute all'affioramento, talora molteplice, della zona calcare del *carbonifero*. Per tali vestigia viene assicurata l'esistenza di un antico ghiacciajo, assai ristretto nell'alta valle della Gail o Lessach Thal, quindi mano mano più espanso, per la confluenza di altrettanti ghiacciaj quanti sono i tributari dell'una e dell'altra sponda, ed esteso dalle prime origini della valle, tra il Silvella e lo Spitzenstein, sino ai laghi morenici di Vellach e Forolach ad Est di S. Hermagor. Giunto a Faistriz (346<sup>m</sup>), con una potenza almeno di 700 metri, dividevasi in due rami, onde raggiungere col ramo settentrionale la valle della Drava pel passo di Bleiberg, di soli 400 metri più alto di questo fiume, e col ramo più meridionale la stessa valle della Drava presso Villacco; così circondando tutt'attorno l'alpe di Dobrachs, la cui vetta si eleva a 2155 metri sul livello marino e sporgeva di soli 900 dalla massa del ghiacciajo. Il decorso di questo ghiacciajo, dal Sil-

vella al punto di fusione con quello della Drava, era di circa 90 chilometri.

I depositi glaciali, osservati pei valichi summentovati, hanno due distinte fisionomie a seconda che si innalzano più o meno sul fondo della valle ed a seconda che sono più o meno distanti dalle sue prime origini. I più bassi, come i più orientali, sono fortemente rimestati, sì da assumere una parziale stratificazione degli elementi meno voluminosi, sempre però conservando la presenza dei ciottoli striati. Il più grandioso esempio di questa forma di terreno erratico l'osservai al passo di Krainberg, da Villacco a Wurzen, all'altezza di circa 500 metri sul letto della Gail. Questo passo, in origine determinato dalla erosione degli scisti carboniferi inferiori al calcare rosso ad *Orthoceras*, è verso la sua sommità occupato da un potente ammasso di terreno argilloso, detrito degli stessi scisti, confusamente stratificato, in cui stanno sepolti enormi massi di arenarie, di calcari, di calcoscisti talcosi e di puddinghe quarzose dei terreni più occidentali. Questi massi sono distintamente striati; angolosi i più grossi, e della forma trigona, caratteristica i meno voluminosi. Questo deposito, all'altezza a cui si trova sul fondo della valle, non può venire attribuito che ad un *lago laterale*, sostenuto dalla massa e dai detriti glaciali, durante l'epoca di un massimo sviluppo del ghiacciajo della Gail. A tale periodo di massima espansione certo non ponno corrispondere i più bassi terrazzi morenici allo sbocco dei confluenti più occidentali, specialmente se rimestati; poichè, in quel periodo, ognuno di essi era occupato da un proprio ghiacciajo, come appare dall'arrotondamento delle rupi calcari, che presentansi ad un punto più o meno elevato del loro corso, e come consegue dalla generale altezza dai 2000 ai 2500 metri delle creste dello spartiaque tra la Gailthal e le valli più meridionali. Questi terrazzi rimestati sono tanto meno alti sul thalweg della Gail quanto più ci accostiamo alle prime sue origini e corrispondono all'epoca, in cui mano mano scomparivano i ghiacciaj dei tributari e solo rimaneva, molto attenuato in potenza, il ghiacciajo principale. Di questo periodo di regresso non si conservarono a testimoni perenni le morene frontali, distrutte, come ovunque nelle valli alpine, dall'erosione posglaciale; solamente presso allo

sbocco della Gail nella Drava, nel tratto da Arnoldstein a S. Leonard, alcune collinette, moreniche con ciottoli striati, rappresentano gli avanzi di una morena frontale, elevatasi dal ghiacciajo della Gail allorquando, fattosi indipendente da quello della Drava, era ancora abbastanza ricco di massa e di velocità per contrastare per alcun tempo colla ablazione, che poi lo distrusse.

Assicuratomi dell'esistenza del terreno morenico nella vallata della Gail, prima di passare alla vallata principale della Drava, volli esaminare le tracce dell'esistenza, del massimo sviluppo e dei successivi stadi di regresso del ghiacciajo della Gailitza; il più importante confluente della Gail, che nato dalle nevi perpetue del Mangert (2679) e del Wichskofel (2660), nei dintorni di Weissenfels e di Raibl, sbocca nella Gail a Nord-Est di Hohenthurm, a circa 800 metri sul livello marino. Della sua esistenza ed unione col ghiacciajo della Gail non mi rimase alcun dubbio, dopo che ebbi trovato dei blocchi di porfido di Raibl, non solo nei lembi dell'apparato morenico frontale della Gail, ma eziandio in quello della Drava. Riguardo poi alle tracce della sua scomparsa, noterò i terrazzi morenici d'Unter-Tarvis e le più recenti morene, così ben conservate, che limitano a valle i laghi di Raibl e di Weissenfels e che furono probabilmente le cause della loro formazione, per lo sbarramento del torrente a cui corrispondono. Noto incidentalmente, che a Nord del lago di Baibl, presso alla svolta della strada, che conduce al paese, osservai una collinetta morenica quasi essenzialmente costituita da massi porfirici, i quali accennano a qualche emersione non ancora rintracciata tra le masse dolomitiche dei monti circostanti. Non potendosi ammettere che tali massi provengano dalle notissime emersioni di Kaltwasser, che affiorano più a valle e in un livello più antico della *dolomia principale* (cioè all'orizzonte del *S. Cassiano*); bisogna necessariamente ammettere l'esistenza di dicchi porfirici anche superiormente alla serie marnosa di Raibl, quantunque la posizione loro sia tuttora da definirsi. Alcuni di questi massi sono anche mineralogicamente diversi dai porfidi sino ad ora conosciuti in questa vallata, risultando esclusivamente di una pasta rossa feldispatica, a frattura concoidale con cristalli rosei d'ortose, senza alcuna traccia di mica e di augite. È poi molto possibile

che altre emersioni, contemporanee o posteriori a quelle di Raibl, esistano anche all'origine di qualche tributario del Fella o del Tagliamento; poichè non tutti i porfidi, che si trovano erratici nelle morene friulane, corrispondono all'unica emersione di porfido quarzoso rosso, fino ad ora conosciuta in questa regione ed appartenente al *Permiano inferiore*.

Tornando ora all'argomento di questa mia nota, non le parrà strano che fossi quasi sicuro di rinvenire delle vestigia più grandiose di antichi depositi morenici allo sbocco della Drava, il cui ghiacciajo pliocenico, scendendo dalle prime origini della valle a S. Candido (Innichen), riceveva tributari potentissimi dalle valli dell'Isel della Möll e della Malta, tuttora sgorganti da nevi eterne, dalle vedrette e dai ghiacciaj delle Alpi noriche, splendidamente illustrati dai fratelli Schlagginweit. A ricercare tali vestigia, mi portai in quel tratto della Carinzia, che per i suoi laghi, per le pianure leggermente ondulate, per le morbide e verdeggianti colline, ricorda così vivamente la nostra bella Brianza; nel tratto, cioè, che fiancheggia il corso della Drava da Villacco alla gola montuosa, in cui il fiume si incassa a tramontana di Bleiburg ed a levante di Wolkenmarkt, e che si stende da S. Weit alle falde settentrionali delle Caravanche; solcato dalla Glan, dalla Gurk e da altri minori confluenti della Drava. In questa regione lo sguardo è spesso ricreato dal sorriso di qualche lago, le cui onde battono con grato mormorio il piede di colli, generalmente a morbidissimo pendio, e riflettono lo smalto di pascoli ubertosi, e più spesso il verde intenso di foltissime foreste di conifere. Di tali laghi ne esistono d'ogni estensione e d'ogni forma, e varia ne è l'origine, quantunque assai uniforme sia il paesaggio che li circonda.

Il maggiore di tutti, quello di Wörth, si stende per circa 18 chilometri da Ovest ad Est, tra Villacco e Klagenfurt, a 417 metri sul livello del mare; più basso di 68 metri di Villacco, di 51 di Klagenfurt e di 39 a 6 metri del corso parallelo e più meridionale della Drava (spaccato V). Viene quindi il lago di Ossiach, lungo circa 10 chilometri, che stagna a Nord di Villacco, presso a poco allo stesso livello delle alluvioni terrazzate, che circondano a Sud-Ovest questa amenissima città (490<sup>m</sup>), e si scarica per un emissario nel torrente

Ariach e per questo nella Drava. La forma allungatissima di questi laghi è pur comune ai laghi di Millstatt e di Weissen (spaccato I e II), che trovansi nella regione montuosa della vallata; l'uno ad oriente di Spittal, perfettamente parallelo al corso della Drava, ma superiore di 94 metri al letto di questa; l'altro internato tra i monti Laka e Feldberger (1848 e 1964<sup>m</sup>) e rappresentante colla sua direzione l'accorciatoja, che prenderebbe la Drava per scendere da Greifenburg a Paternion, se potesse rimontare l'altezza di 183 metri, di cui è superiore all'attuale suo corso la sella occupata dal lago. Altri innumerevoli laghi hanno la forma dei laghi morenici delle prealpi italiane, ed i più rimarchevoli sono quello di Faak, a Sud-Est di Villacco, di circa 87 metri più alto del vicino letto della Gail, a cui manda il suo emissario; quello di Feutchach, appena a Sud del lago di Wörth, 108 metri più in alto di questo (spaccato III), e quello di Strussnitz (spaccato III); i rimanenti si osservano nei dintorni di Moosburg, di Eiesdorf, di S. Kántian, di Mökriach e di Gösseldorf.

Il maggiore lago di Wörth, come quelli di Millstatt e di Weissen, sembra fatto a bella posta per suggerire una prova alla teoria della *riescavazione*; tanto è perfettamente nella direzione, che doveva aver nella sua discesa il ghiacciajo della Drava. Il lago di Ossiach invece, stendendosi proprio a perpendicolo del corso della Drava, fa scappare ben lontano la tentazione di attribuire ad una causa ipotetica ed impossibile quanto è puramente la conseguenza dell'essere questi laghi, ai pari delle principali vallate, dovuti a fratture originarie e legati ad una orografia persistente all'epoca glaciale. Se è innegabile il nesso, che unisce la loro attuale esistenza alla dimora degli antichi ghiacciaj, questo nesso sta solo nel fatto semplicissimo, che la presenza del ghiaccio nei loro bacini ne impedi il riempimento per la sospesa deiezione alluvionale. Questi, come tutti i laghi dell'alta Italia e della Svizzera, forse più non esisterebbero o certo sarebbero assai meno estesi, se fosse continuata per tutta l'epoca quaternaria l'alluvione iniziata dopo l'ultima emersione dal mare terziario, e se il prodotto dell'erosione a monte non fosse stato portato a valle totalmente, o quasi totalmente, senza esser disperso, come avvenne per le valli non occupate giammai da ghiacciajo, in tutta la lunghezza dei thalweg

sotto forma di alluvioni fluviali. Se poi l'epoca glaciale avesse sorpreso le alpi appena dopo la loro emersione dal mare pliocenico, per la catena dal Garda alla Liguria, e dal mare miocenico per il rimanente di questo sistema montuoso; se si fossero cioè trovate più vicine al polo e nelle condizioni della Scandinavia, io credo che i laghi del sistema alpino, molto distanti dal mare, sarebbero assai più sviluppati ed allungati verso monte, mentre i più vicini non esisterebbero, o meglio sarebbero rappresentati da lunghissimi e stretti seni di mare, da veri *fyord*. Comunque sia, egli è certissimo che questi laghi della Carinzia sono intimamente legati colla dimora dell'antico ghiacciajo della Drava, e che i maggiori sono dovuti alle condizioni stratigrafiche della regione, sono cioè *laghi di chiusa*.

Ma sulle sponde di questi laghi, ove sono i contorni caratteristici delle chiuse? ove le rupi scoscese, ove le ripide frane ed i burroni, che costituiscono quell'apparenza di recente rovina, che colpisce e direi quasi, spaventa nelle Alpi? E sì, che i frequenti affioramenti dei calcari paleozoici dalle alluvioni plioceniche o quaternarie accennano ad una originaria somiglianza orografica di questa regione colle Alpi circonvicine. Egli è che su queste rupi paleozoiche, già irregolari ed alpestri scese un tempo la potentissima lima del ghiacciajo, che riducendo agli stessi rotondeggianti contorni il calcare cristallino come il conglomerato pliocenico, lo scisto e l'arenaria come la pùdinga e la dolomia carinata, impartiva alla regione una monotomia forse più uniforme delle bizzarre erosioni, che incisero le alluvioni od i sedimenti marini pliotocenici dei paesi giammai visitati dai ghiacciaj.

Per quanto però fossero evidenti le tracce dell'arrotondamento e gli effetti dell'antica dimora del ghiacciajo della Drava, non poteva esser sicuro della giustezza delle mie deduzioni sino a tanto, che non trovava le tracce materiali ed i limiti del suo sviluppo. A tale intento feci varie escursioni pel tratto sopra delimitato e dal complesso delle mie ricerche mi risulta che, stante la complicazione dell'orografia preglaciale della regione, per gl' innumerevoli affioramenti delle rocce in posto (abbastanza precisamente indicate dalla carta geologica dell'Impero Austriaco) non si può ricostituire un vero anfiteatro morenico, paragonabile ai bellissimi della vallata padana; che però esi-

stono delle serie di colline moreniche, scaglionate a varia distanza dallo sbocco della Drava a Villacco, distinte, per la natura litologica dei ciottoli, a seconda della posizione rispetto all'asse dello scomparso ghiacciajo e comprendenti nelle loro bassure i laghi minori e le torbiere. Di queste le più importanti stendonsi ad Ovest del Monte Hum, da Tainach a Wuchel e dal lago di Strussnig verso Nord-Ovest, sino agli affioramenti di calcare carbonifero e di micascisti nei dintorni di Feldkirchen. Le morene si osservano mirabilmente conservate a Sud di Maria Gail, tra Feldkirchen ed il lago di Wörth; tra questo ed il Monte Turia (918<sup>m</sup>), da Kirchenteuer ad Unterleobl, a circa 130 metri sul letto della Drava; alle falde del Georgenberg (689), a circa 180 metri sullo stesso fiume; da Kühnsdorf a Bleiburg a 120; da Ruden a Wolkenmarkt, a circa 160; finalmente da Wolkenmarkt a Klagenturt, alte in media da 40 a 60 metri sul piano delle alluvioni e di 90 a 100 metri sul letto della Drava. Solo raramente è dato osservare un certo ordine nella loro disposizione ed è carattere comune la prevalenza di elementi argillosi, dovuti al grande sviluppo dei terreni scistosi nella vallata, a cui corrispondono. Per le morene del fianco destro sono distintivi i porfidi di Raibl; per le mediane e di sinistra, dei massi di micascisto e di eglogite, talora assai voluminosi e provenienti dalle prime origini dell'Isel e del Möll.

Per la presenza di tali depositi, la cui origine è indubbiamente accertata dai ciottoli striati, dalla natura stessa dei massi e dalle modificazioni apportate all'orografia, si deve quindi ammettere l'esistenza e la graduale scomparsa di un enorme distesa di ghiaccio, che in un'epoca di massimo sviluppo spingevasi sino alle falde dei monti di Bleiburg e ricopriva tutta la regione anzidetta, solo rispettando le vette più elevate, quali il Taubenbuchl, a Sud-Est di Ossiach (1068<sup>m</sup>), il Turia (918), l'Ulrichsberg (1014) a Sud di S. Weit, l'Haselburg tra la Drava e la Glan e qualche altro colle, sorpassante la potenza massima, che si può assegnare a questa massa di ghiaccio con un piano inclinato, dai 600 ai 200 metri più alto del medio livello della regione da Villacco a Bleiburg (spaccato V).

Dalle prime sue origini nella Tefferreckenthal e nella Möllthal, questa gigantesca fiumana di ghiaccio avrebbe percorso fino a Bleiburg

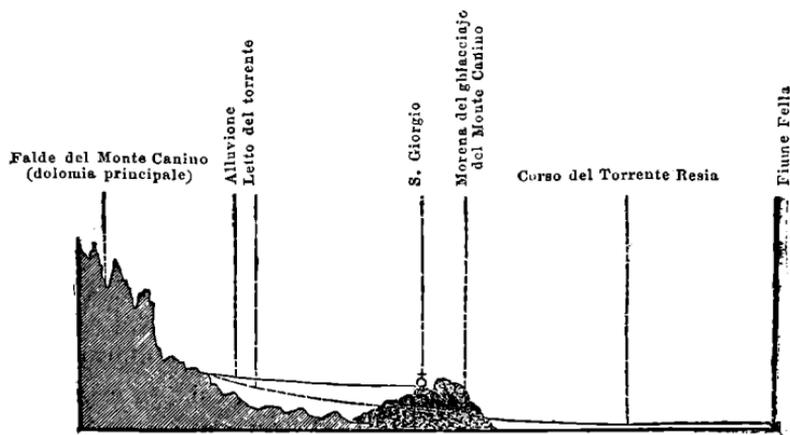
circa 300 chilometri; più estesa di venti o trenta chilometri del complesso ghiacciajo dell'Adige, il maggiore pel versante meridionale delle Alpi; più estesa dal ghiacciajo del Rodano, non essendo stata arrestata da alcuna catena perpendicolare al suo decorso, ma avendo potuto seguire liberamente la vallata, a cui corrisponde, senza sformarsi, come fece il giacchiajo del Rodano nell'ampio vallone fra il Giura e le Alpi.

Le presento qualche spaccato, a scala d'altezza molto esagerata, onde darle un'idea della orografia della regione, del tratto invaso dal ghiacciajo della Drava e della reciproca relazione tra i vari depositi continentali. La scala della distanza corrisponde a quella della carta della Carinzia del signor Paulyni, ufficiale all'I. R. istituto topografico di Vienna, ed i dati altimetrici furono in parte levati dalla stessa carta, in parte dall'*Atlas der Alpenländer* del Mayr, ed in parte calcolati dietro a osservazioni barometriche da me istituite.

Mano mano che andava scomparendo questa massa di ghiaccio e si formavano le morene più occidentali, generalmente meglio conservate, la regione, alquanto modificata dai depositi glaciali, rimaneva in balia delle acque di disgelo e di quelle apportate dai confluenti irrompenti nel tratto della vallata rimasto libero dal ghiaccio; quali la Glan, la Gurk, il Ferlach ed il Vellach; tutti assieme costituenti un vasto allagamento, che non poteva trovar libero scolo a valle per l'ostacolo delle morene frontali dei dintorni di Bleiburg. Avvenne per tal modo un rimescolamento del deposito glaciale e si formò un'alluvione, pur sempre distinta da grossi massi e da ciottoli ancora striati, la quale venne in seguito incisa dalla Drava, che andava mano mano raccogliendosi in più angusti confini. Così venne formandosi un sistema di terrazzi, la cui altezza, contrariamente a quanto osservasi a valle delle fronti moreniche ed allo sbocco della vallata nel piano, va aumentando da monte a valle. Alti solo da 30 a 40 metri nei dintorni di Villacco, già a Wolkernmarkt arrivano ai 60 ed a S. Lucia, a Nord di Bleiburg, toccano i 98 metri sul letto attuale del fiume.

La stessa condizione di terrazzi colla stessa modificazione del terreno erratico mi si presentò nella valle della Resia, confluyente del

Fella nel Friuli, ove erami recato per studiare le ultime vestigia dell'antico ghiacciajo del Monte Canino (2784<sup>m</sup>), resosi indipendente dal ghiacciajo del Fella. A S. Giorgio di Resia le ultime morene, distanti solo 9 chilometri dagli attuali campi di neve della montagna, sostengono un'alluvione, il cui livello è alquanto più basso delle morene, e che venne incisa dal torrente Resia per circa 70 metri, appena a monte di S. Giorgio, per 25 a 30, metri a due chilometri più a monte; mentre non si osservano terrazzi pel tratto da S. Giorgio a Resiutta. Questo piccolo dettaglio, che rappresento collo schizzo qua vicino, rilevato pochi giorni prima della mia gita in Carinzia, in un angolo delle Alpi friulane, mi fornì appunto la chiave, con cui credo d'aver compreso la serie delle vicende che nell'epoca quaternaria si succedettero nel tratto esaminato della vallata della Drava.



È appunto in questo rimestamento dei depositi glaciali ed al posteriore incanalamento delle correnti che trova questa regione la causa prima della sua fertilità; nello stesso modo che deve all'industre attività de' suoi abitanti l'essersi ad arte facilitato e compiuto questo naturale drenaggio, ovunque riducendo a profittevole coltura i fondi paludosi e gli stagni, che ancora al principio dell'era moderna erano l'avanzo dell'antico allagamento e l'effetto della irregolarità della orografia preesistente e conseguente la dimora del ghiacciajo (\*).

(\*) Vedi HARTMANN, *Der Führer durch Kärnten*. Klagenfurt, 1864.

Bastandomi pel momento l'aver constatato il fatto dell'antico sviluppo dei ghiacciaj sui piani e sulle meno elevate colline dei dintorni di Klagenfurt, non mi spinsi molto oltre nelle parti montuose della vallata, in cerca delle orme più recenti. Mi ridussi invece pel valico del Krainberg nella valle della Sava e quindi dell'Isonzo, ove attendevami non meno certe vestigia di un altro ordine di ghiacciaj aventi per punto di partenza i colossi dolomitici delle Giulie, quali sono tra i maggiori il Terglou (2888), il Margert (2679) ed il Canino (2784).

Tra queste masse calcaree o dolomitiche e la catena triasica e paleozoica delle Caravanche ha la prima origine la Sava, sotto il nome di Würzer-Sau; per distinguerla dalle Wocheiner-Sau o Savizza, che, raccolte la acque dal versante orientale del Terglou, le porta nella Würzer-Sau ad Ovest di Radmannsdorf. Altri confluenti scendono dalla catena delle Caravanche e tra questi primeggiano la Moschnik, dal gruppo dei monti Kosutta (2091) ed il Feitritz dal gruppo del Grintouz (2884) e dell'Oistriza (2388); tutti assieme fanno della Sava a nord di Lubiana un fiume della portata del Ticino a Pavia, se non più.

Lungo il corso della Würzer-Sau osservai a più riprese sull'una e sull'altra sponda dei terrazzi morenici alti circa 200 metri sul letto del Fiume e distinti, specialmente sulla sponda sinistra, dalle presenze di grossi blocchi d'una puddinga quarzosa paleozoica (*devoniano*) che affiora soltanto a nord-est di Weissenfels, presso la vetta del Poc-Kogel. Tra Bleiofen e Hasling si osserva pure l'avanzo di una morena frontale relativamente assai recente. Nei dintorni poi del lago di Welden ammirai sulle rocce calcaree, in cui esso è incassato, il più stupendo arrotondamento, che appena trova l'uguale in quello delle rupi identiche per epoca e per natura geologica (*Infratias superiore*), che V. S. conosce nei dintorni di Ospedaletto in Friuli. L'esistenza stessa di questo lago, come di quelli di Wochein e della Carinzia, attesta la dimora di antichi ghiacciaj; poichè, per quanto sieno poco estesi, anzi quanto meno lo sono, comprovano che una condizione anormale li sottrasse dall'effetto ultimo dell'epoca quaternaria, che si riduce ad una tendenza generale degli agenti atmosferici a svisare e distruggere le tracce delle dislocazioni e delle fratture concomitanti il sollevamento postecenico.

Anche nella valle della Savizza o di Wochein, si erge da Feistriz a Deutschgereuth una bella morena frontale, alta circa 280 metri sul torrente ed appoggiata sopra un lembo di conglomerato pliocenico, alla sua volta riposante con discordanza sulle arenarie del Miocene inferiore, contemporanee a quelle che osservansi a tramontana di Flysh nella valle dell'Isonzo; le une e le altre non accennate sulla carta geologica dell'impero Austriaco. Quantunque non abbia potuto estendere più a valle le mie escursioni, nè visitare il gruppo delle Caravanche, però credo assai probabile che in un'epoca di massimo sviluppo dei ghiacciaj alpini, un potente ghiacciajo risultasse dalla unione non solo delle due valli delle Würzer e dello Wochein, ma ben anco dalla concorrenza dei ghiacciai degli altri sunnominati confluenti, e si protendesse sin nei dintorni di Krainburg. Pressato dal desiderio di riconoscere il limite massimo del ghiacciajo dell'Isonzo, di cui aveva scorte alcune tracce, alcuni giorni innanzi percorrendo la strada del Prediel, passai dalla Wochein a Tolmino pel passo di Podberda.

La litologia dell'apparato morenico della vallata dell'Isonzo è pur troppo assai uniforme, essendone tutto l'alto bacino scavato nella *Dolomia principale*, o nei poco dissimili calcari giuresi ed infraliasici. Tuttavia non mancano dei ciottoli striati e delle rocce abbastanza caratteristiche, a cagione dell'esistenza, in una zona diretta da levante a ponente, di un calcare rosso, quarzifero, probabilmente coetaneo al calcare di Saltrio della serie lombarda; ond'è che le morene, sieno anche rimestate, sono sempre riconoscibili. Lo sono poi tanto più quando presentansi ad un livello molto elevato sull'attuale corso dell'Isonzo, oppure guadagnano a valle la regione *cretacea* ed *eocenica*, che si stende da Caporetto a Gorizia. Non parlo poi dell'arrotondamento delle rupi dolomitiche e calcaree, che nell'alta vallata supplisce quasi alla scarsità dei depositi morenici, ed è ovunque assai appariscente pel contrasto coi dirupi delle masse montuose. A chiunque abbia da un punto elevato di queste alpi gettato uno sguardo su quel fantastico disordine di vette e di precipizi, di burroni e di lavine, che le distingue dai monti e dai colli meno elevati, più recenti e mollemente plasmati dagli agenti demolitori, sembra impossibile

che le stesse dolomie e calcari costituiscano i monotomi versanti dell'Isonzo e della Goritenza da Caporetto a Trenta ed a Ober-Preth. Epperò chiunque sarà disposto ad accettare il fatto della antica dimora del ghiacciajo, quando ne veda ancora conservatissimi i solchi sulle rupi calcaree, foggiate a cupola, a cui s'appoggia il paesello di Ternova, sulle falde del M. Pirkau e del Canino e sulle pareti delle gole di Klausen a sud del passo del Prediel (Spaccato I).

Scendendo dai campi di neve del Krn (2242), del Terglou (2888), del Prisinig (2341), del Mangert, del Rombon (2148) e del Canino, i due principali confluenti dell'antico ghiacciaio riunivansi sotto Flysch e procedevano, ravvicinati e confusi sino alla brusca svolta della valata allo sbocco del Rio Bianco, proveniente da Uceca, quivi interrando una morena insinuata. Pigliando quindi la direzione sud-est, il ghiacciaio arrotondava la chiusa a monte di Caporetto e si allargava sino alle prime origini del Natisone, sbarrandone il corso superiormente a Robig, e quindi deponendo la morena di Starasella, in un'epoca di minore espansione laterale. È naturale che durante lo sbarramento del Natisone a Robig si formasse un lago laterale, di cui sono un'avanzo le alte alluvioni terrazzate, che osservansi a sud di Sedulla, di Borreana e di Creda, e sono indicate nella carta del signor Hauer come depositi pliocenici. La morena di Starasella è alta solo 60 metri sul corso attuale dell'Isonzo, e che tale sia la sua origine l'attesta l'arrotondamento marcatissimo e ben conservato degli sproni dolomitici sul versante settentrionale del Matajur, presso Sussig, nonchè la grossezza, e la disposizione dei blocchi, punto formanti un talus a segmento di cono, ma delle colline e dei mucchi irregolarmente dispersi ed affatto indipendenti dai monti circostanti, che non presentano alcuna traccia di scoscendimento. Questa morena di Starasella, togliendo sin dall'epoca pospliocenica ogni possibile comunicazione del Natisone coll'Isonzo, priva d'ogni valore l'opinione d'alcuni archeologi, che non trovando nell'antichità un nome speciale per l'Isonzo dissero che all'epoca Romana, il suo letto era occupato dal Natisone. Un piano torboso, tuttora occupato per la massima parte dell'anno da uno stagno, dovuto al difficile efflusso del torrentello Idria, si stende nel tratto tra le morene di Starasella ed il ciglio di

un terrazzo morenico rimestato, su cui posa Caporetto ed in cui l'Isonzo si incise sull'epoca posglaciale il suo letto, alla profondità di circa 30 metri.

Procedendo quindi più a valle, il ghiacciaio si distese sul tratto da Caporetto a Tolmino, sin quasi alla gola di S. Lucia, addossando un'ultima morena, ancora conservatissima, sulla sinistra della valle presso il paesello di Lubina, ad un'altezza di circa 200 metri sul letto attuale del fiume. Dalle prime origini sino a questa più lontana morena, il ghiacciajo dell'Isonzo, isolato da qualunque altro ghiacciajo alpino, percorse circa 36 chilometri.

A valle di questo punto non rimarcai lungo il corso dell'Isonzo alcuna traccia di terreno morenico. Il fiume si mostra ovunque incassato tra le sue sponde di calcare cretaceo o di conglomerato eocenico e qua e colà su queste sponde, ad un'altezza massima di 120 metri, stanno appiccicati i lembi di un'antica alluvione, tenacemente cementata, che riferisco all'epoca pliocenica. Non dubito punto dell'assoluta indipendenza e delle priorità di questa alluvione, comune per tutte le Alpi del Veneto, del Tirolo e della Carinzia e della Carniola, in confronto delle alluvioni terrazzate, che formano la parte superficiale della pianura e che si riscontrano sempre più basse e quasi mai cementate lungo il decorso dei nostri fiumi. Mentre il conglomerato sopporta in molti siti le morene, le alluvioni con queste si confondono a valle degli anfiteatri morenici e presentansi espanse in regolarissimi talus allo sbocco delle valli non interamente occupata dai ghiacciaj; in un caso e nell'altro appartengono all'epoca glaciale e vennero incise nel periodo che VS chiama a buon diritto *periodo dei terrazzi*.

Al pari degli altri ghiacciai sopra accennati, il ghiacciaio dell'Isonzo, colto dall'intiepidimento del clima a mezzo il corso della valle e costretto ad una rapida ritirata, lasciò poche tracce della sua scomparsa. Analogamente al ghiacciaio della Resia, lasciò appena a nord della chiusa di Caporetto, una morena profondamente erosa dell'Isonzo, alla quale si appoggia a monte un'alluvione ad elementi talora finissimi ed argillosi, come presso Stupizza, talora irregolari ed accennanti al rimestamento di morene posteriori, come a Ternova; incise poi da ampi terrazzi, sfumantesi, come quelli della Drava da valle a monte.

Era mia intenzione di continuare queste mie ricerche anche nella vallata della Piave e de' suoi confluenti, ma la fine delle vacanze autunnali mi costrinse a rimandare il mio progetto a tempo migliore. Intanto V. S. accolga queste poche mie notizie come un invito a volere Ella pure, gettare il sagace suo sguardo su questi dintorni onde verificare ed all'uopo correggere quanto crede d'aver osservato

L' Afezionatissimo suo  
**TARAMELLI TORQUATO.**

