

sziveskedjék az előfordulási viszonyokról némi adatokat szerezve, ezeket dr. Szabó József urral, illetőleg a társulattal bővebben megismertetni.

3. Végre még Róth Lajos másodtitkár bemutatott néhány fossil tárgyat, melyeket a bpesti kőszénbánya és téglagyártársulat, illetőleg Ballus Zsigmond úr volt szives a m. kir. földtani intézetnek ajándékozni, még pedig Tokodról — Esztergom megye — löszből elephas primigenius maradványokat, jelesen egy zápfogat és egy állkapocstöredéket, és Dorogról (kőszikla) — szintén Esztergom megye — egy megalodus speciest a dachsteini mészből.

4. Az első titkár a belépett új tagok és a kilépett tagok neveit olvasta fel.

Beléptek: Merényi Dezső ügyvéd, Szecskai Ferenc műegyetemi tanársegéd és Schuller Alajos műegyetemi tanár urak mindhárman Budapesten.

Kiléptek: Hohenauer Ignác, Pongrácz Ernő és Szász Sándor urak.

A bellunoi földrengés 1873. június 29.

(G. v. Rath után ismerteti Bacsoni Albert.)

A Leonhard G. és Geinitz B. H. által szerkesztett „Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie“ című folyóirat 1873. évi folyamának 7-ik füzetében G. vom Rath bonni tanár, ki a múlt nyáron Bajorország, Schweiz, Felső-Olaszország, Karinthia és Stirián keresztül tett nagy körútjában még a rengés időszakában meglátogatta Bellunot és a catastropha által leginkább sújtott szomszédos helységeket, részint saját észleletei nyomán, részint olasz és német lapokból összegyűjtve, e földrengésről igen érdekes adatokat közöl. Ezen adatokat olvasóinkkal megismertetni annyival szükségesebbnek tartjuk, mert e földrengést, mely az alpok, a lombard-velencei síkság és a dél-német fensík igen nagy részét meg-

rázkódtatá, a földrengések történetében — úgymond Rath — első rangu hely illeti meg. — Mielőtt azonban ezen adatokra áttérnénk, Belluno és Alpage környékének általános földrajzi és geologiai viszonyait röviden előrebocsátani célszerűnek tartjuk.

Belluno a Piave völgyben fekszik (416 m. a. tenger színe felett) egy n. mértföldnyire azon ponttól, hol a folyam észak-déli irányát elhagyva, délnyugotra tér s a völgy, mely odáig egy hasadásszerű kereszt völgyet képez, hosszúdad alakot ölt. A Cadore körüli magas dolomit-hegységektől kezdve meredek, gyakran függőleges sziklafalak közt rohan alá a Piave egész Capo di Ponte-ig, vagy mostani nevén Ponte delle Alpi-ig, hol szelídebb lejtésű hegyoldalak környezte tágas hosszvölgybe jut. Feltre környékén ($3\frac{1}{2}$ mértföldre Bellunótól) véget ér e medence s a Piave ismét egy harántvölgybe jut, s ezen folytatja aztán tovább útját egész a velencei síkig. A felső Piave nagy haránt völgye, mely Cadore és Ponte-delle Alpi közt terül el, ugyanazon irányban tovább terjed s lenyúl egész Ceneda és Serravalle-ig. (E két város Olaszország újjáalakulásának emlékére „Vittorio“ név alatt egyesült). Déli része e nagy észak-déli harántvölgynek rakva van kisebb, nagyobb tavakkal, melyek közt legnevezetesebb a Lago di Santa Croce. E santa croce-i völgy a felső Piave völgy természetes folytatásaként tűnik fel s a bellunoi monda azt tartja, hogy a Piave folyó egykor azon folyt keresztül. Történhetek itten hatalmas hegyomlások, melyek a Cima di Fadalto melletti völgy fenekét felemelve, a folyót folyási irányának megválasztására kényszerítették. A nevezett tó környékének, különösen pedig a cima di fadalto-i vízvázalásztó megvizsgálásából kitűnnék, ha valjon e mondanak történeti tény képezi-e alapját, vagy egyedül azon különösnek tetsző észleletet akarja kimagyarázni, mely szerint valamely folyó látszólagosan elébe irt pályáját elhagyva, hirtelen irányt cserél. A Sta. Croce tó lefolyása, a Rai folyó, nem messze Ponte delle Alpitól egyesül a Piave-val. A Rai és Piave ekkép egy lankás, délről észak felé terjedő fensíkot folynak körül, a melyen Cugnan, Quantin és Sassai helységek fekszenek. E

lankás fensík, melyen a földrengés erejét kevésbbé érezteté, választja el egymástól a pusztulásnak leginkább kitett belluno-i és alpagoi kerületet; utóbbi név alatt mintegy 15 ezer ember lakta 1 □. mértföldnyi lapos, dombos területet értenek, mely a tótól északra és észak-keleti irányban elterülve, északi és keleti oldalán félkörben hegységektől van szegélyezve. — Alpago környékén, az Alp tartományok e legnépesebb helyén nyilvánítja a földrengés hatályosságát legnagyobb mérvben.

Belluno körülbelül közepén fekszik ama szabályos völgy medencének, melyet a legrégebb harmadkori (nummulit-képletű) rétegek alkotnak. Nagy tengelye Feltretől az alpagoi kerület észak-keleti határáig terjed s mintegy 6 n. mértföldet tesz ki; szélessége 2 mértföld. A nummulit rétegeket a felső kréta rétegei (Scaglia) veszik körül keskeny szalag alakban, kivéve a medence délnyugati szélét, hol ezen rétegszalagok már valamivel szélesebbek. Ezek alatt magas hegységekké emelkedve kelet, észak és nyugot felé a jura-képlet mészrétegei, délen a rudista-mész, lépnek föl; s így a belluno-feltrei hosszvölgyet körülvevő magaslatok meredek falai épen a rétegek egymás fölötti viszonyos fekvését tüntetik fel. — A Primolano körüli sziklatorkolatok és völgykatlanból felhágva s a magas, kúp alakú Arte-hegyen áthaladva, egyszerre feltárul a kilátás eme szép hosszvölgybe. Valami jelleges az északi hegláncz alkata. Csapása észak-keleti egész odáig, hol a Piave a Ponte delle Alpi át-töri, aztán kelet és délkeletre hajol s ekkép Alpago halmos vidékét körülfogja. Mindezen szép alakzatú magaslatok rétegeiknek, széles, gyakran sima lapjait a medence belseje felé fordítják.

A jura-mész amaz északi hegláncát harántvölgyek s völgy sorosok vágják át, azt hatalmas pyramisokká szabdalva, melyek közül többnek szabályossága valami meglepő. Eme hegynyilasokon keresztül láthatni a jura-mész mögötti dolomit hegyeket toronyalakú szirteikkel. A legnagyobbszertű hegykúpok egyike Ponte delle Alpinál van, ott, hol a Piave eocen vidékre lép. Ezen óriáskapu nyugoti oszlopát a Monte Serva képezi, melynek rétegtömege délkelet felé dül, a

keletit a Monte di Soccher vagy Monte Dolada; ennek roppant szikla-omladványok takarta rétegei délre hajlanak. A Piave az eocen rétegekbe széles, meredekfalú medret vajt, melynek feneké a völgyfelület szintje alatt 20—30 m. re fekszik. Nyugtalanul és hevesen foly a víz eme néha $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ miglie (60=1 fok) széles csatornában, melynek meredek falai részint eocenmész- és márga-rétegeket, részint diluvial görgetegek szilárd padjait tárják fel. Belluno főleg szilárd diluvial conglomeraton fekszik, és egy keskeny, délkeletre terjedő nyulványát fedi azon magas fensíknak, melyet a Piave és az ehbe ép Belluno mellett ömlő Ardo folyók követnek. A város felső része magas fensíkon (plateau) terül el, melynek esése délnyugotra a folyók kavicsmedre felé 20—30 méter. Itt fekszik a keskeny part hosszában vízhorða görgetegek felett az alsó város, az úgynevezett Sobborghi, mely a földrengés pusztításaitól majdnem egészen ment maradt. — Mig Bellunóban az összes házaknak fele erős romlást szenvedett, addig Sobborghiban hasonmértví romlásnak a házaknak csak tized része lón kitéve.

Mielőtt azonban a földrengés hatásáról Belluno és Alpagóban szólanánk, néhány adatot kívánunk még felemlíteni, melyekből a rengés kiterjedése és jelleme a kerületi övben kiviláglik. Ezen adatok részint hirlapi táviratok (Augsb. Allg. Zeitung), részint Rath-nak magának említett körútjában nyert helyi értesítései, illetőleg észleletei. — Münchenből június 29-éről jelentették: „Ma reggel 5 óra előtt közvetlenül egymásután két földrendülést éreztünk; alvók és bútorok rázkódásba jöttek, különösen a város középpontján a Frauenkirche közelében. Az ingás iránya felől eltérők a vélemények, némelyek délnyugot-északkeletinek, mások észak-délinek mondják. Lökéseket Augsburgban is érezték.“ Egy más távirat szerint Oberlechben is „az alvókat 5 óra felé reggeli álmukból egy kis földrendülés rezzenté fel. Közvetlenül reá a föld bensejében délnyugotról kelet felé oly heves forgás keletkezett, hogy a szabadon álló, meg nem erősített tárgyak lehullottak, az ablakok erősen zörögtek, a bútorok inogtak. Rettentő vala az ingás, főleg a házak felső

emeletein. Tartama alig több egy másodpercznél. A rázkódás nem terjedt ki minden épületre, a megrázott házak tőszomszédjai több helyütt semmi háborítást nem szenvedtek, ez történt nevezetesen a város lábainál fekvő szétszórt házaknál. Míg a földszinti lakásokban az egész eseményből keveset vagy egyáltalában semmit sem vettek észre, addig némely házak magasabb emeletein minden össze-vissza keveredett. — Tegernseeben ÉK.-DNy. irányban másfél percig tartó ingást éreztek, mialatt a tó erősen hullámzott s alsó szögleténél a parton négy láb széles s három ölnél hosszabb hasadék képződött. Hasonló tüneteket észleltek Achensee-ben is. Veronában reggeli 5 óra felé két rendülést éreztek, melyek közül a második (22 másodpercig tartó) nagyon erős volt, néhány ház megsérült. A bécsi közlemények szerint érezték a földrengést Karinthia délnyugoti részén, egész Isztriában és Velence környékén, hasonlóan Rivában a Garda-tó mellett. Görzben ENy.-DK. irányban érezték a rendülést s azt állítják, hogy 15 másodpercig tartott, holott tartamát általánosan 6 másodpercre becsülik. Ischlben hat lökést éreztek: vettek észre ingást Salzburgban is. Battagliában, az Eugancák keleti lábánál a földrengéssel együtt menydörgésszerű robaj hallatszott, a híres hőforrásokra azonban befolyást nem gyakorolt.

Ezen adatokat Rath-nak személyes értesülései és észleletei egészítik ki. Ő ugyanis, mint már említettük, a nyár folytán egy nagy körutat tett Kufsteinből kiindulva a krimli magasak és Fassá-n keresztül Trientbe, innen Belluno vidékére, majd Triesztből Krajuán, Karinthián és Stirián át Linzbe utazott s ez alkalommal mindenhol tudakozódván, teljesen meggyőződött róla, hogy a nevezett vonalon, völgyekben és hegyeken mindenütt érezték a földrengést június 29-én reggeli 5 órakor. A hullámvonal iránya felől azonban nem szerezhettek biztos tudomást. — Seeland Ferd. Karinthia derék tudósa, ki a földrengést Klagenfurtban észlelte, Rath-nak tett nyilatkozata szerint nem vett észre semminemű meteorologiai zavartságot sem a földrengés előtt, sem azután. A delejtűn ugyan heves mozgás mutatkozott, de ezt csak mechanikai rázkódás

okozta, s a tú rendes napi járásában változás egyáltalában nem következett be. Hasonlóan nem mutatkozott változás a légsúlymérőn sem. — Minthogy a földrengés épen vasárnap történt, úgy látszik, nem tehettek észleleteket a bányákban sem, legalább Rath-nak tudakozódásai Raibl, Bleiberg, Hüttenberg és több más helyen sikertelenek maradtak. A rázkódás okozta romlás első nyoma Cavalese-ben tünt fel, hol egy fal megrepedt, több sérülés azonban nem történt az egész helységben. Sem Trientben, sem Valsuganá-ban semmi nyoma a földrengésnek, hasonlóan Feltre-től nyugatra eső helyiségekben is a falakon hasadás vagy repedés egyáltalában nem mutatkozott. De már Feltre keleti oldalán néhány háznak oldalain lehetett látni jelentéktelenebb repedéseket, míg különben a déli és északi városrész nem szenvedett legkisebb sérülést sem. Itt azonban már meglehetősen erős rázkódásokat éreztek. Rath az első nagy pusztulást Baldenigában ($1\frac{1}{2}$ mértföld délnyugatra Belluno-tól) látta egy magánosan álló házon, melynek kéménye DNY-ra ledült s falain számos nagy hasadások támadtak. A rengés továbbterjedési vonalát itt egész határozottan ÉK — DNY-nak mondták. Bellunoban már nem maradt egyetlen egy ház sem teljesen épen, össze vissza repedeztek, hasadoztak mind: sokat közbiztonsági szempontból le kellett bontani, több ház és egy templom azonnal teljesen összeomlott. Az épületek legnagyobb részét, hogy a fenyegető összeomlástól egyelőre biztosítsák, gerendákkal támasztották meg.

Bellunoban a föld augusztus vége felé annyira nyugalomba jött, hogy az épületek kijavítását, illetőleg felépítését, általánosan elkezdhették. Hogy mily nagy lehetett itt a pusztulás, kitetszik Rath-nak következő szavaiból: „sohasem láttam, úgy mond, kőmiveseket, kőfaragókat és ácsokat hasonló tevékenységben, mint e városban. Dolgoztak mindenik házon; itt hasadékokat töltöttek ki, amott új falakat kéményebet, ballustradokat, erkélyeket, párkányzatokat kellett rakni. Mindenfelé lehetett látni kigörbült falakat nehéz vasrudakkal megerősítve.

A rázkódás erejéről következő tények elegendő felvilá-

gositást nyújtanak. Volt Belluno-ban egy szép, Palladio által épített székesegyház, 70 m. magas toronnyal. A tornyot magasságának mintegy $\frac{2}{3}$ részénél ékes, kis oszlopokból álló ballustrad diszíté, tetején pedig 5 m. magas bronz angyal állott kiterjesztett szárnyakkal. Az oszlopsor legnagyobb részben leomlott. Leszakadt egy hatalmas, mintegy 2 meter nagyságú párkányzat is és egy szegény öreg asszonyt, ki a vész elől menekülendő épen a templomból szaladt ki, agyon nyomott. A bronz angyal, melyet hatalmas, merőlegesen lenyúló vasrúd rögzített a torony rézfedeléhez, nem esett le, de szárnyai leszóráttak s helyettök csak a vállaira erősített vasrudak voltak láthatók, melyek a lehullott szárnyakat tartották. Az angyal ÉK-re nézett, arra felé, a merről a hatalmas mozgás a városra rontott. Különösen figyelemre méltó, hogy a szárnyakat tartó rudak felfelé voltak irányulva s mialatt a szárnyak róluk lecsúsztak, az angyal is merőleges tengelye körül É-felé állítólag mintegy 20 foknyira elfordult. Leomlott a karzat és szószék s az egyházi kincsek összetörve romjaik alatt heverték. Az egyház ezen leomlott része egyébiránt már azelőtt is düledező állapotban lehetett, minthogy az istenitiszteletre nézve el volt zárva. — A székesegyház előtt egy kis kápolna állott Madonna delle Grazie, ezt le kellett egészen bontani, annyira szét volt rombolva. — Súlyos sérüléseket szenvedett a praefectura szép velencei stylben épített palotája is. Kivülről ugyan nem mutatkozott rajta romlás, de benn rettenetesen szét-hasadozott falain széles nyílások tátongtak.

Hasonlóan egy régi torony, szintén a székesegyház terén oly erősen szétrepedezett, hogy minden percben összedülésétől lehetett tartani. Ettől nem messze, közel a Porta Dante-hez a Crepadoni háza omlott össze s odaölt három alvó gyermeket, míg az anyát sebesülve húzták ki a romok közül. Különösen pusztító hatással volt a földrengés a nyugati városrészre, a Corso Garibaldira; itt egy egész sorház rommá lett.

A rengés erejének érdekes bizonyítékát lehetett látni a Due Torri házának kertjében. E kertben mintegy $1\frac{2}{3}$ m. magas vasalakú kődiszitmény állott, mely felül $\frac{1}{3}$ m. átmérőjű

golyóban végződött. A golyó 65 mm. vastag nyakhoz hasonló beszűkülésen nyugodott és ehez vasszöggel volt erősítve, az egész szilárdan volt készítve mészkőből. A rázkódás következtében a golyó a hasas testről leesett és 65 m. m. vastag nyak széttörött.

A földrengés különösen magas épületeken mutatta romboló erejét. — A székesegyház tornyát már említettük. Ezenkívül egész sorait találjuk a tornyoknak, melyek csúcsait alá dobták; így S. Piero Bellunoban; nogarei campanile, $\frac{1}{2}$ mértföldnyire a várostól északkeletre, elveszté csúcsát, hasonló sors érte a S. Liberale és S. Piero tornyokat Campoban ($\frac{1}{2}$ n. mértföld észak-keletre Bellunótól). A cusighei campanile ($\frac{3}{8}$ n. mértföld északra Bellunótól) ledobta csúcsát, megölt két nőt, megsebzett hatot. A cavarzanoi ($\frac{1}{4}$ mértföld északnyugotra Bellunótól) torony sem lőn megkimélve, a golyó t. i. leesett erről is. Coneglianoban (4 mértföld délre Bellunótól) a velencei sík szélén, a tornyot körül övedző ballustrade szakadt le, ez azonban úgy szólva csaknem az egyedüli rom, mit a földrengés Coneglianoban maga után hátra hagyott.*)

Rath Bellunobani időzése alkalmával a földrengést jellemző adatok után is tudakozódott, de ilyenmí pontos és összehasonlító feljegyzéseket sem a városban, sem a környéken nem talált. Volt ugyan a városban egy új még teljesen fel sem szerelt meterologiai észlelde, de ennek minden eszköze már az első rendülés által annyira szétromboltatott, hogy ez alkalommal a tudomány érdekében egyáltalában semmi szolgálatot sem tehetett. Az alábbi igen fontos adatokat részint Martini Dominiko tanár közleményeiből, részint a Guernieri által szerkesztet „la Provinzia di Belluno“ hivatalos lapból merítette.

*) Mennyire eltérők a földrengések hatásai, kitetszik a következőkből. Mig Belluno-ban minden torony elvesztette csúcsát és így világos, hogy az épület magasságával a rázkódás sokszorozódott, addig Komotauban (közép némethoni földrengés 1872. márt. 6) egy nagyon mély alapzatú s 140' magas, hengermű- kéményen dolgozó kőművesek, kik fent semmi változást sem vettek észre, a lenn megrémült tömeg hullámzására bámúlva tekintettek alá. S. v. Seebach. Das Mittel-deutsche Erdbeben 6. März 1872. S. 20.

Junius 29-kén reggeli 5 órakor (az adatok ingadozók, ha vajjon néhány perccel 5 óra előtt vagy után történt-e) a város lakói heves földrengés által riasztattak fel. Ezt hangos moraj és dörgés követé, melyet részint földfelettinek, részint földalattinak észleltek. Guernieri szerint e menydörgés-szerű moraj gyengén kezdődött és rettentő módon növekedett s a földrengést egy vagy két másodperccel megelőzhette. Az első, a romboló rendülés 15 (Martini szerint 20) másodpercig tartott, mi a rémület következtében talán igen nagyra van becstülve. A mozgás keletről nyugotra, vagy északkeletről délnyugotra haladva, hullámzatosan kezdődött (undulatorisch). A hullámos ingásokat lökések követték alulról fölfelé, aztán e rettentő rázkódás az említett, mindkétféle mozgás szabálytalan vegyülékével végződik, úgy hogy a szerencsétlen lakosoknak úgy tetszett, mintha valami körben ide-oda lökdöstettek volna. Némely adatok szerint az ingás kezdetekor is éreztek függélyes lökéseket. Hat percig ezen első rengés után a föld nyugalomban maradt, aztán egy második, hasonlóan erős, hullámzatos ingás következett, mi 5—6 másodpercig tartott. A másodikat 10 perc múlva követte a harmadik, mely rövid ideig tartott; a negyedik lökést délben érezték. A következő hetekben egész aug. végéig, majd minden nap ismétlődtek a rengések kisebbedő erővel; csak 5—6 földrengéstől ment napot számitanak. Átlag az első 8 hétben 24 óránként 5-re tehető a lökések száma. A rázkódásokat csaknem mindig dörgések kísérték. Aug. vége felé a lökések annyira gyengültek, hogy némelyek észrevették, mások nem. Egyedül az első rendülés okozta a pusztulást mind a városban, mind annak környékén. Bellunoban nem maradt ház épen; a házak egy, negyede úgy összerombolódott, hogy azokat le kellett bontani, más negyede meg kijavítható sérüléseket szenvedett; az összes épületeknek fele nagyobb romlástól ment maradt. A látvány, melyet a város közvetlenül a földrengés után nyújtott, a hivatalos giornale-ban következő szavakkal ábrázoltatik: „A rettentő módon fölébresztett emberek kiugrálásának ágyaiból és eszeveszetten rohantak a házak és utcákon keresztül. A nők és gyermekek jajveszékéléséhez az összeomló falak robaja ve-

gyült. Sok szobában beszakadt a gerendázat és padlázat. Némely háznak oldalai kidőltek az utcára, hasonló sorsra jutott számos háznak kéménye, erkélye, párkányzata és ballustrádája stb. Sok szobának falai és az ajtók pillérei kilódltak s e miatt az ajtókat nem nyithatták ki, mi miatt a menekülni nem tudó emberek félelme a legnagyobb fokra hágott. Kik megmenekülhettek szabad térre siettek s ott töltötték az éjszakákat egész hetekig, míg a lakosok másik része oda hagyá a várost s a vidéken keresett menedéket.“ A bellunoi pusztulás és megrongálásáról felvilágosítást nyújt a következő hivatalos forrásból merített összeállítás :

Belluno községe

	Lakások	Családok	Házak	H á z a k				Hajlék nélkül maradt		Még halt	Mégsebesült
				Egészen rom- má lett	Ann y ira megron- gá tatott, hogy lebonatatak	Kijavítható	Kisebb sérü- lést szenved.	Család	Lakos		
Belluno városa (Città)	4679	406	508	8	110	139	251	105	459	4	7
Alsó város (Sob- borghi)	1761	358	242	—	2	21	219	—	—	—	—
Külvár. (Frazioni aggregate)	10(37	1470	1260	15	66	243	669	52	312	4	19
	16477	2234	2010	23	178	403	1139	157	771	8	26

Az egyházak közül egy romba dült, 7 megrongálódott; a külvárosban 4 omlott össze, 21 megsérült. A legfigyelemre méltóbb, mi ezen összeállításból kiviláglík, az, hogy mint fennebb említettük, a Piave és Ardo folyók partjain elnyuló Sobborghiban aránylag sokkal kevesebb romlást szenvedtek a házak, mint a 30 m-rel magasabb, szilárd talajon épült bel-és külvárosban. E körülmény emlékeztet a cosentini 1854 és 1870-iki földrengésre, hol hasonlót tapasztaltak. Ott is a magas helyen és kemény sziklán állott kastély sokkal nagyobb romlást szenvedett, mint a város, mely a Crati és Busento folyók hosszában, azok keskeny szélén fekszik. Az 1783-iki rettentő

calabriai földrengéskor minden bizonynyal sokszorosan az ellenkezőt tapasztalták legalább látszólagosan, a mennyiben akkor a sziklákon épült városok és falvak kevesebbet szenvedtek, mint azok melyeknek alapját porhanyó rétegek és laza anyagok képezték. Azonban utóbbi esetben a romlást nagy részben nem csupán directe a lökések okozták, hanem a föld csuszamlása is.

A legerősebb pusztulás szintere, mint fentebb már jeleztük, nem Belluno, hanem Alpago községterülete, ama mintegy 1 □ mértföld nagyságu eocen dombos vidék, mely északról és keletről magas, juramész-hegylánc által van szegélyezve. A rengés romboló erejét különösen azon térdalaku völgyvonalon nyilvánítá, mely a fadaltói magaslattól a Santa Croce tó, Alpago, Ponte delle Alpi, Belluno mellett nyulik el. Cugnan, Roncan, Quantin, Sossai falvakban, melyek a Piave és Rai közt fekszenek, nem történt majd semmi kár, míg Visome faluban, a Piave völgyben $\frac{1}{2}$ mértföldre délnyugatra Bellunótól, számos ház romba dőlt. A Bellunóból Alpagoba és a Sta. Croce-tóhoz vivő út hosszában, mely ezen hajlott völgy fenekében megy el, igen nagy pusztulást, és, a mi talán legmeglepőbb — a pusztulás vonalán igen sok megszakadást láthatni. A Veneja hidnál, $\frac{1}{4}$ mértföldre északkeleti irányban Bellunótól, egy méternél nagyobb, jól oda illesztett követ a hid faláról le és a vízbe dobott. Fadalto közelében az út több helyen mintegy 1 m. magas falakkal van védve, melyeknek tetejét nagy, félhengeralaku, jól oda erősített kövek képezték. Ezen kövek csaknem mind ki valának helyzetükből mozdítva s egyes helyeken a földre szórva. A Monte Serva meredek, a rétegzésnek megfelelő sziklalapjain sok fehér helyet mutattak, mint az onnan lehullott szikladarabok meg annyi fris törési lapjait. Több mint 500 darab kőtuskó hevert a Sta. Croce-tóhoz vezető úton, melyek mind a Monte Pascolettről zuhantak alá. Ez veszedelmes hegy, melynek minduntalan leszakadozó kövei az utat folytonosan veszélyeztetik. Ponte delle Alpiban nincs oly ház, melyben valami romlás ne esett volna. Nehány ház szét vala rombolva, több keményen megrongálva. Itt az út átmegy a Piaven és mintegy $\frac{1}{4}$ mértföldnyire a cadolai



szép egyházhoz ér. Ezen a legcsekélyebb sérülést, egyetlen repedést sem lehetett látni; a pusztulás vidékén feltűnő példája a megkiméltetésnek. Ettől csak $\frac{1}{4}$ mértföldnyire északkelet felé a Monte Dolada lejtőjénél fekvő helyiségek, Soccher és Arsicè, legnagyobb részben elpusztultak. La Seccanál indul ki a coneglianoi útvonalból azon út, mely Alpaço vidékére visz. Az alacsony, halmos alpaçoi fensík több, a tóba ömlő patak által van átszelve; ezen patakok által képezett széles, kevésbé mély, mindazonáltal részben meredekfalú völgyek az eocen rétegekben vannak vágva. A számos falvak részint sík völgyben, részint fensíkokon fekszenek. Síkon és völgyekben fekszenek Bastia, Puos, Farra, Cornei és mások. Alacsonyabb fensíkon vagy hegyoldalokon Sitran, Valzella, Torch, Garna, Tignes, Villa, Pieve, Torres és Quers-sel, Plois és Curago, Codenzan, Chiès, Borsoi, Lamosano, Tambre, Tambruz-zal Spert stb.

Említésre méltó sérülés nem esett la Seccában e házcsoporton, sem Bastia faluban. Sitran, mely közvetlenül Bastia mellett egy magaslaton fekszik, csak keveset szenvedett. Puos ($\frac{1}{4}$ mértföldre északkelet felé a nevezett falvaktól) legnagyobb részben romban hevert s egyikét mutatá azon pontoknak, melyeket a rendülés legerősebben talált. A megkimélt Bastia és a szétrombolt Puos mindketten sík téren alluviumon fekszenek. A falu kinézése legott elárulja, hogy itt a földrengés sokkal nagyobb erővel dühöngött, mint Bellunoban is; csak kevés ház állott még fenn meghasadott falakkal, a legnagyobb rész rom vala, egynehány meg csak kőhalmaz. A szabadon álló campanile egészen össze volt dülve, hasonlóan az egyháznak is egy része. A házfalak kidültek az útra s ezt közvetlenül a földrengés után járhatlanná tették; a fedélzet és gerendázat majd mindentűt leszakadozott. Mig Bellunoban már a legélénkebb építkezési tevékenység uralkodott, és az emberek az újra helyreállított lakásokba visszatértek vala, addig Puosban aug. végefelé, midőn Rath ott járt, még minden romban hevert. Lebontották ugyan a dülő félben lévő házakat, de újra építésükhöz nem kezdtek, mert a föld még nem volt nyugodt, s dörgés kísérte rázkódások csaknem minden nap ismétlődtek. A földrengés

gés hatásáról Puosban Rath következő fontos adatokat közöl: némely kapuoszlop négyszög kövei, melyek szabadon voltak egymás fölé rakva, függélyes tengelyük körül egymással szembe fordultak, úgy hogy a kőköcskák, melyek éle mintegy 40 cm. hosszú, csúcsaikkal körülbelül 1—2 ujjnyi szélesen fordultak el. Némely oszlop köcskái egy irányu forgást mutattak, másoknál a jobbra fordultak közt balra fordultak is valának. A legnagyobb csavarszerű félretelődést egy kertben láthatni. Ott egy kicsiny, négyoldalu pavillon vala, és ennek közepén, hengeridomu oszlopon, egy nehéz négyszögü kőasztal állott, melynek vastagsága 6 cm., oldalhossza 90 cm.-t tett; ezen asztallap, mely azelőtt a pavillon oldalaival párhuzamosan állott, most napnyugot felé jó 15 foknyira el volt fordulva, egyszerűsmind lábán és ez az alapon némileg excentrice eltolódva. Ezen elfordult asztallap élénken emlékeztet a Bruno-zárda előtti obeliszkre S. Stefano de Boscoban. Calabrióban 1783 (l. Naumann Lehrb. d. Geog. II. Bd. S. 189). Míg régebben hajlandók voltak, ilyen forgó mozgásokat a földfelület illető pontja valóságos forgó mozgásából magyarázni ki, Mallet egy szellemdúsabb és egyszerűbb magyarázatot gondolt ki, mely szerint két egymás fölött nyugvó kő körforgása közönséges hullámszerű mozgás által akkor idéztetik elő, ha a tapadási pont vagy mindkét test legnagyobb surlódásának pontja a súlyponttal nem esik össze. Hogy a rázkódás mily erővel birt Puosban, kitűnik abból, hogy egy kapu oszlopszatáról egy nehéz fedőlemezt ledobott. Az oszlop $2\frac{1}{2}$ m. magas vala s erről a fedőlemezt, mely állítólag 2 mázsát nyomott, nyugatfelé 4 meternyi távolra dobta el. Egy más ezzel szemben fekvő kertfal melletti gyám-oszlopról az azt fedő kőlapot szintén lehajította. Könnyen felfogható, hogy mindkét lökési-irány a föld ugyanazon hullám-mozgása által idéztethetett elő.

A földrengés következő vázolósa, a mint azt Rath egy ottani lakos (Davide Davia) előadása után közli, sokkal érdekesebb, hogysem elhallgathatnók. „Péter-Pál napján reggel 5 órakor vala; éppen ekkor kelttem vala fel, míg hat gyermekem még az ágyban feküdt, midőn a föld rengeni kezdett, előbb néhány másodpercig hullámszerűleg, aztán fel- és lelök-

dösvé rettenetesen, végre mindkétféle mozgás összekeveredett s úgy tetszett, mintha körbe forgattattunk volna. Egyszerre rettenetes menydörgésszerű dörgés hallatszott, mely közé ágyulövéshez hasonló durranások vegyültek; úgy tetszett, mintha alattunk és felettünk is dörgött volna. Ekkor házam előfala kidült az utca felé s szobámat egyszerre felnyitva látám. Gyermekeim ágaihoz rohantam, s közülök a hányat lehetett felölelve, magammal vittem, a többit pedig istennek ajánlám. Hálószobánk második emeleten volt. Három gyermekkel karomon az első, még fennálló lépcsőn szerencsésen lejtöttem. Aztán egyszerre leugrottam az útra, ama romhalmazra, melyet házam leomlott fala képezett. Sűrű porfelhő vett körül mindent s e miatt látnom nem lehetett. Hallám a házak összeomlását s az emberek hangos vagy tompa kiáltásait a szerint, a mint kiűn a szabadban, vagy a romok alatt feküdtek.“ Egy ember, ki a tornyot ledülni látta, úgy nyilatkozott, hogy ez előbb nyugat, aztán kelet s végre ismét nyugat felé mozgott. Érdekes egy más férfinak elbeszélése is, kinek nyilatkozata szerint ő az ágyban feküdve, épen az ablak felé nézett, midőn egyszerre a föld hullámszerű mozgásának következtében a templom fedele, melyet különben ágyából nem láthatott, láthatóvá lőn s a következő pillanatban ismét eltűnt. Azalatt szobájának gerendázata is beszakadt. Puosban a mozgás irányát K-Ny. vagy DK-ÉNy. irányúnak mondják. Hasonlóan azt állítják itt is, hogy a rengés először hullámszerűen kezdődött, s ezt lökések követték föl- és lefelé, mire e két irányú mozgás kombinációja következett be. Jun. 29-től aug. 20-ig nem mult el nap Puosban rengés nélkül. Aug. 20—24. közti napokra esik az első nyugalmi szak. Aug. 25. 26. 27-én azonban újra éreztek lökéseket. A dörgés, mely a lökéseket követte, többnyire dübörgő menydörgésekhez, néha azonban távoli ágyudörgéshez hasonlított. Egy szemlélő azt állítja, hogy ő egy alkalommal határozottan a lökés előtt hallotta a dörgést, egy másik, ki szabad mezőn volt, dörgést hallott, melyre lökés nem következett.

Nagyon különbözők valának a földrengés következményei a szomszédos alpagoi falvakban, melyekben a földrengés hatása és a magasabb vagy mélyebb fekvés, a harmadkori vagy

lluvial talaj között semmiféle összefüggést kimutatni nem lehetett. Miként Puos, részben szétromboltattak, részben nagy mérvben szenvedtek: Farra, Borsoi, Torres, Quers, Plois, Curago, Codenzan. Kisebb pusztulás érte Tignes, Villa, Pieve, Tambre, Tambruz Chiès, Garna és Sitran helységeket.

Semmi említésre méltó kárt nem szenvedett Bastia, Cornei, Torch. A hivatalos értesítésben az alpagoi községeket illetőleg következő veszteségek sorolják fel:

Községek	Lakosok	Családok	Házak	H a z a k				Hajlék nélkül maradt		Megtett	Mégsebesült
				Egészen rom- má lett	Anyira megrom- gultott, hogy fe- keltt bontani	Kijavítható	Kisebb sérü- lést szenved.	Személy	Család		
Ponte delle Alpi	4802	590	489	7	20	167	295	—	—	—	—
Pieve d' Alpage	2323	333	426	42	51	332	1	266	52	13	31
Chiès d' Alpage	1948	272	443	44	65	307	27	518	76	4	10
Puos d' Alpage	1832	280	329	44	61	180	44	901	140	11	14
Farra d' Alpage	2040	407	405	24	60	247	74	969	178	1	2
Tambre	2078	293	322	44	23	212	44	407	72	4	—
	15023	1975	2414	204	280	1445	485	3061	498	33	57

Ezenkívül 7 templom romba dült, 33 sérüléseket szenvedett. A természetes földfelületekre is változtatólag hatott egyes helyeken a földrengés. Így Puos mellett a föld mintegy 1 m. széles s több 100 m. hosszan meghasadt, mely hasadék azonban nem sokára megint bezáródott. E hasadék iránya keletnyugati lehetett. La Secca mellett a kissé mocsáros talaj meghasadt és a repedések közül iszapos, kénköveges víz tört elő. Alpage kerületének északi részén, Lamosano és Chiès között oly jelentékeny földsíkató (Erdschlupf) képződött, mely több mint 1 □ kilometer területet foglalt magában. Arsiè falu (Gemeinde Ponte delle Alpi) forrása, mely a Monte Dolada heytálló mékövéből ered, valamint egy másik forrás Soccher-

nél, mely malmot hajt, az első rázkódás után tüstént bedugult, s egy negyed óra múlva izzappal terhelve ismét előtört. Báró Gera birtokán is bedugult egy forrás a földrengés után, és később előbbi helyétől mintegy 3 meternyi távolban ismét előtűnt. Hasonló esetek kétségkívül más forrásokkal is történhettek.

A coneglianoi uton vannak még egyes pontok, hol heves rázkódások nyomai tűnnek fel. Igy Sta. Croce, mely a tó déli végén fekszik, felette sokat szenvedett, majd mindenik ház meghasadozott és megcsönkült. Egy kis szentély a falutól délre, egyik oldalát kivéve, egészen leomlott. A fadaltói magaslaton a rengés rendkívül erős lehetett; több ház beszakadozott, mások rommá lettek, azonban közvetlen szomszédjokban (nehány száz lépésre) egy ház csaknem egészen épen maradt. Aztán ismét tovább az alacsonyan épült kerítésfalak megbomlottak és részben leomlottak. Vittorióban semmi nyoma a pusztulásnak. Coneglianóban látszanak nyomai, de csak egyes pontokon, egy toronytető és ballustrade leomlott; különösen sajnálatra méltó szerencsétlenség érte St. Maria di Felettót, mely helység Coneglianótól $\frac{3}{4}$ mértföldre esik. Itt a már dűldező egyház boltozata beszakadt s 38 embert megölt, 191-et pedig megsebesített, kik reggeli isteni tiszteletre oda összegyűltek volt.

Puosban Rath tudakozódott a felől is, ha valjon ezen utóbbi szerencsétlenséget megelőzőleg éreztek-e Alpage kerületeiben gyakrabban földrengést. Ezekből megtudta, hogy 4—5 év óta a legkisebb ingást sem vettek észre, de azelőtt kisebb ártalmatlan lökések nem ritkán történtek. — 1856 szeptember havában meglehetősen erős lökésre emlékeznek. Egy öreg ember egész bizonyossággal emlékszik, hogy az orosz hadjárat idején, 1812-ben october 25-én 5—6 óra közt reggel egy erős földingás kéményeket rombolt le és ház falakat hasgatott meg. — Legyen szabad itt megemlékeznem azon földrengésről, mely több mint egy félszázad előtt erős rázkódásba hozta Velence környékét, Karinthiát és Krajnát s a többit. Belluno város történetében Giorgio Piloni (Venezia 1607) mondja: „1348-ik év január 25-én 5 órakor (italiai

időszámítás; tehát kevéssel éjjél előtt) oly rémitő földrengés volt, minő emberi emlékezet óta nem történt soha. Templomok, tornyok, házak omlottak össze, számos ember megöletett. — Különösen retentő vala a pusztulás Friaulban, a többek között az udinei patriarcha palotája is összeomlott. A S. Daniele, Tomlezzo, Vensone és más kastélyok romba dültek. Velencében a nagy csatorna (Canal grande) kiszáradt és sok palota leomlott. — Karinthiában ez alkalommal több mint 1000 ember esett áldozatul.

Ez ama földrengés, mely a Dobratsch, vagy villachi alp meredek, déli oldalán ama végzeteljes hegyomlást idézte elő. E hegyomlás, bár mennyire ismeretlen, a legretentőbb ilyenmő jelenségek közé tartozik és a rossbergi nagy hegyomlás ezzel szemben jelentéktelennek tünik fel. Két mezőváros és 17 falu temettetett el, a Gail-völgy tóvá lőn elgátolva és a folyó csak nagy hajjal tudott a romokon által magának utat törni; a völgy még most is mocsáros e miatt. Még gyakran akadnak házakra s azokban csontvázakra. — (Schaubach, die deutschen Alpen. V. S. 70.)

A bellunoi legujabb földrengés egyes helyeken talán nem volt csekélyebb erejű, mint az 1783-iki szerencsétlenség (Catastropha) Calabriában. De míg ez több mint 10 német mértföldnyi területen Monteleone és Mileto-tól Reggio és Messina-ig minden várost és falut romba döntött, a bellunoi tulajdonképi pusztulás (ha nem vesszük számításba a már különben is omló félben állott S. Maria di feletto-i egyházat és a coneglianoi toronytetőt) csak két n. mértföld átmérőjű szűk térre szorítkozott.

Alig ismertünk földrengést, mely oly nagy feltületet, (legalább 4500 n. mértföld) hozva mozgásba, romboló dűhét ily szűk téren fejtette volna ki. E tényből talán azon következtetést vonhatnók, hogy a bellunoi földrengés központja a szint alatt nem igen mélyen feküdt.

