
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

ANTONIO CAVINATO

L'eolico nei M. Serici e Lessini

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 35 (1963), n.3-4, p. 143-151.

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1963_8_35_3-4_143_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Geologia. — *L'eolico nei M. Berici e Lessini.* Nota (*) del Corrip. ANTONIO CAVINATO.

Le formazioni di cui al titolo sono numerose: cadono nei fogli al 10.000: Padova, Bassano del Grappa, Verona, Schio: non sono state segnalate: peggio, sono state ritenute delle formazioni residuali (!) (1), ed alcune delle colmate alluvionali.

Ne descrivo tre scelte tra le più rappresentative, e quindi riassuntive e compendiative l'ignorato fenomeno dell'esistenza di formazioni geologiche eoliche in aree periglaciali dell'arco meridionale alpino.

S. ROCCO.

Cade nel foglio al 10.000 Padova, tavoletta Arcugnano, designazione del punto 015389.

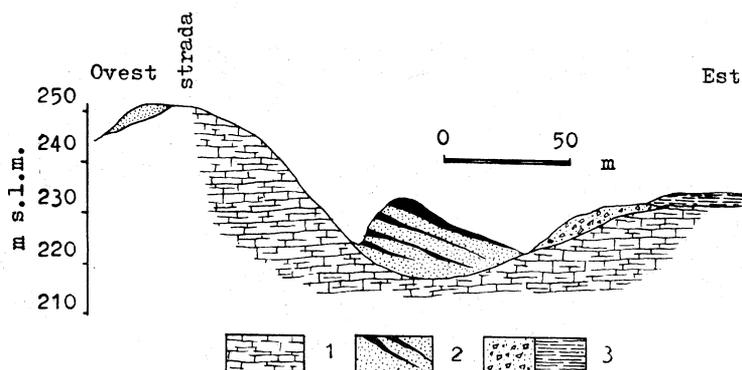


Fig. 1. — L'eolico di S. Rocco.

1. — Calcari dolomitici corallini e calcari a molluschi e foraminiferi dell'Oligocene.
2. — Eolico: alternanza di sabbie silicee (punteggiate) e di lignite (fascie nere).
3. — Detrito di falda — Terreno vegetale.

È una pittura didascalica. Giace nel fondo di una testata valliva, foggiateasi a conca per sbarramenti recenti della valle: è ben stratificata: i singoli strati pendono di 15–20° ad est-nord-est (figg. 1 e 2).

(*) Pervenuta all'Accademia il 14 settembre 1963.

(1) Anche le cartografate e descritte placche moreniche dei M. Berici (Foglio Geol. al 100.000 Padova) non sono tali, bensì del diroccato monolitico in posto impastato nel residuo arenaceo argilloso insolubile, e solo in parte dell'alluvionale. Se esse esistessero nelle segnate località ed altitudini (M. Alto q. 444; M. Mottolone, S. Rocco, ecc.) quanto è stato acquisito sulla geologia delle glaciazioni del versante meridionale alpino dovrebbe essere aggiornato. Tra l'altro la morfologia attuale dei Berici consegue, *prevalentemente*, da erosione fluviale: in essi è assente ogni traccia di modellamento glaciale.

La parte visibile, è costituita da una alternanza di banchi di sabbia di color grigio, e da sottili strati di argilla-bauxitica nera perchè ricca di resti di cuticole fogliari di monocotiledoni (graminacee?) e rari granuli di polline, per lo più di piante erbacee, frammenti di caule di piante erbacee.

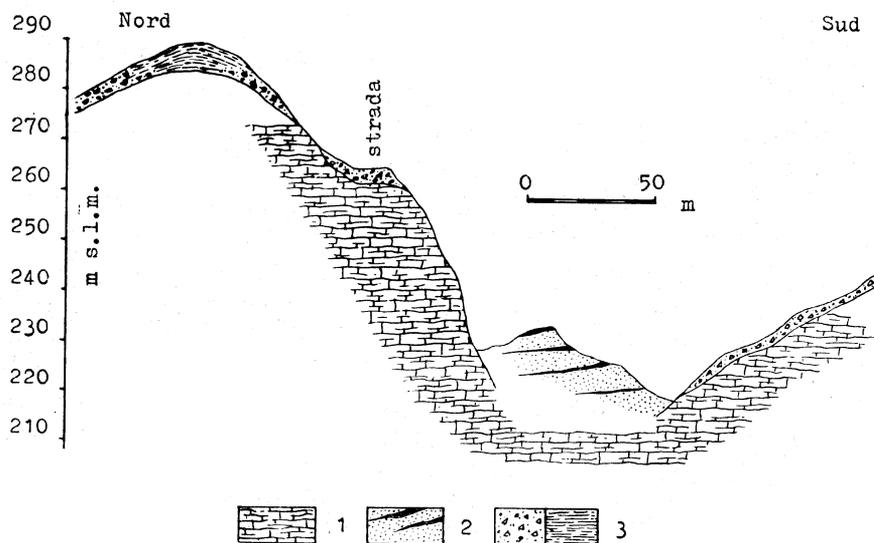


Fig. 2. - L'eoico di S. Rocco.

1 - Calcarei dolomitici corallini e calcari a molluschi e foraminiferi dell'Oligocene. 2 - Eolico: alternanza di sabbie silicee (punteggiato) e di argille (fascie nere) per lo più nerastre perchè carboniose e bituminose, con passaggi a vere ligniti picee. 3 - Detrito di falda - Terreno vegetale.

Tali straterelli nerastri fanno passaggio di frequente, a lignite picea. Infatti in più punti essa è tale salvo una particolare ricchezza in ceneri: però talora con aspetti anche bituminosi oltreché carboniosi.

Composizione e granulometrie.

a) Nei banchi sabbiosi prevale il quarzo: affatto accessori sono il feldspato, rutilo, tormalina, ilmenite, granato, ecc.

I granuli di quarzo hanno dimensioni variabili da un *massimo* di 20/100 di mm ad un minimo di 1/250 di mm. I singoli granuli di quarzo sono rivestiti da una patina di idrossidi e idrosilicati di Al e di idrossidi di ferro. È possibile ripulire il granulo da queste patine. Ma talora il rutilo e l'ossido di ferro sono incorporati nel granello: è questo il motivo per cui tale sabbia non potrebbe servire per confezionare vetri di qualità: ad esempio: la lastra di vetro bianco. I granuli di quarzo sono per lo più a spigolo vivo, che è caratteristica propria dell'eoico traslocato in sospensione.

b) Negli straterelli bauxitico-argilloso ad aspetto di lignite picea, ed in effetti talora a tenori sensibili di sostanze bituminose e carboniose, prevalgono idrosilicati ed idrossidi di alluminio per lo più colloidali e solo in piccola

percentuale cristallini, idrossidi di ferro ed in piccola percentuale di titanio; alquanto pirite, sia disseminata che in piccole pattine lungo la superficie di frattura, alcune pagliuzze di muscovite e lamelline di sericite.

Anche il quarzo in finissimi granuli $< 0,04$ mm, è presente in quantità sensibile: vi si nota anche qualche granulo di quarzo delle stesse massime dimensioni di $1/5$ mm, proprio della parte sabbiosa: ciò che si può spiegare anche con l'azione di *vortici locali* che muovevano *per rotolamento* (si badi non per trasporto in sospensione) i granuli di sabbia già in posto che si erano precedentemente depositati per caduta.

Tentativo di spiegazione dell'alternanza di sabbie e di argille bauxitiche liquitose.

Le alternanze di straterelli lignitoso-argillosi nerastri e dei più spessi banchi di sabbie potrebbe spiegarsi nei due seguenti modi: 1° l'apporto di pollini e spore e frammenti di tessuti è a cadenza annua e corrisponde al periodo stagionale di vegetazione; 2° la deposizione in quel luogo di materiale organogeno è concomitante con periodiche limitazioni della velocità del vento.

Poiché negli straterelli di lignite argilloso-bauxitica le dimensioni dei singoli granelli di quarzo sono nettamente più limitate che nei banchi quarzosi grigi, ed è più abbondante la frazione argilloide si dovrebbe dar favore a questa seconda ipotesi.

LA FORMAZIONE EOLICA DI POZZOLO (2).

Si sviluppa a sud dell'abitato di Pozzolo (Foglio al 100 Padova, Tavola Barbarano Vicentino, punto indicante il fronte della cava 953314).

Ha una notevole estensione. Occupa un'antica valle di erosione degradante in direzione sud-est verso Toara; e la colma, conferendole una morfologia a dosso di balena, che è tipica di formazioni eoliche. Attualmente lo scorrimento delle acque è in gran parte sotterranea con resorgive al bordo verso la pianura. La formazione eolica è disgiunta in lembi da incisioni di acque di ruscellamento, che hanno anche occasionalmente rimaneggiato il materiale.

Il corpo o lembo più voluminoso avente una consistenza accertata di parecchi milioni di m^3 è rappresentato in profilo dalle figg. 3 e 4. Esso è costituito da un'alternanza di strati di sabbie di quarzo grosse e fini e da strati lenticolari di buone argille refrattarie.

I granuli di quarzo costituenti gli strati sabbiosi, hanno dimensione che si addensano intorno ad $1/5$ di mm, con granuli sino a $1/2$ mm, e con una notevole quantità di granuli anche finissimi. Accessori sono feldspati, granati, ilmenite, cromite. I granuli di quarzo per lo più a spigolo vivo, sono lattiginosi e torbidi, patinati di ossidi di ferro, ed incorporano punteggiature di ossidi

(2) Malauguratamente ritenuta una colmata alluvionale fluvio lacustre.

di ferro, rutilo e magnetite: cosicché non potrebbero servire per confezionare vetri bianchi neppure dopo essere stati lavati e liberati dei minerali accessori.

Negli strati a sabbie grosse prevalgono granuli a dimensioni superiori ad $1/5$ di mm, negli strati a sabbie fini predominano granuli a dimensioni inferiori al $1/5$ di mm.

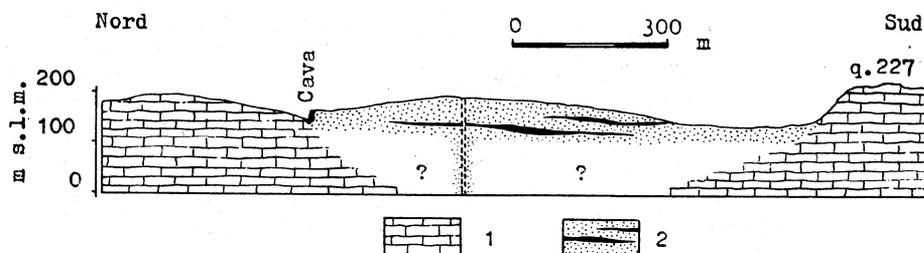


Fig. 3. - Profilo della formazione eolica di Pozzolo.

1 - Calcari oligocenici. 2 - Sabbia con interstratificate lenti di argilla.

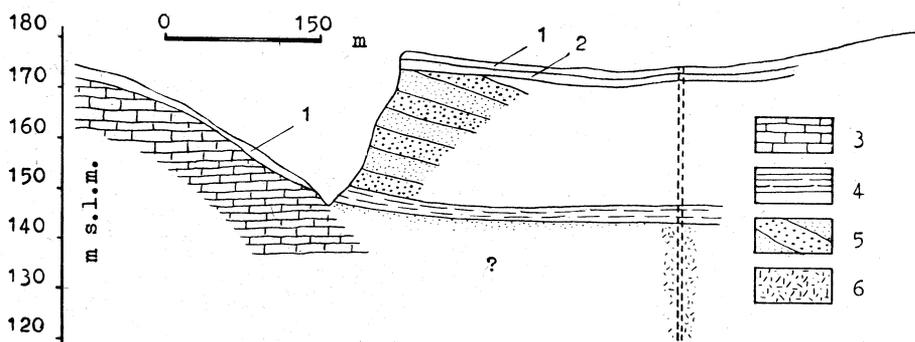


Fig. 4. - Particolare del deposito di Pozzolo.

1 - Terreno vegetale. 2 - Strato argilloso, alquanto ferrettizzato. 3 - Calcari. 4 - Strato lenticolare di argilla. 5 - Alternanza di sabbie fini e meno fini. 6 - Sabbie pure ben calibrate, accertate, mediante sondaggio, per 150 m in quota.

Negli strati argillosi, oltre alla presenza di idrossidi di alluminio, accanto agli idrosilicati, sono presenti anche granuli di quarzo, in genere quelli a più fini dimensioni, ma, talora anche delle più larghe dimensioni. La presenza di questi granuli più grossi può spiegarsi anche con il gioco di vortici e turbolenze locali, od a occasionali folate di vento, che hanno rimaneggiato il sottostante strato sabbioso.

Per quanto riguarda invece la presenza di lingue di argilla possono ripetersi le considerazioni fatte per la formazione di S. Rocco: ossia delle periodiche, ma in questo caso anche puramente episodiche, variazioni della velocità del vento.

LA FORMAZIONE EOLICA DI MOLVENA.

Si sviluppa a nord del Paese: si inizia con una punta all'altezza della Chiesa, qualche decina di metri ad occidente di essa. (Foglio al 100.000 n. 37, Bassano; Tavoleta Morostica e Tavoleta Conco; lat. 45° 44', long. 0° 50').

È un ragguardevole deposito con caratteristiche petrografiche notevolmente uniformi. A differenza dei due precedentemente descritti, occupanti depressioni del suolo, questo è disteso su un dosso collinare degradante verso sud. Occupa una superficie di oltre cinquanta ettari; ha una potenza media di circa otto metri: e quindi una consistenza *minima* di 700-800 mila tonn.

Consta di un banco di sabbia silicea, poggiate sul calcare oligocenico ed in parte miocenico: alla base del banco ricorrono talora strati lenticolari di buone argille refrattarie, ma talora anche altamente sabbiose.

Il banco di sabbia è di granuli di quarzo di dimensioni aggirantesi sul 1/5 di mm, ma con escursioni sino al 1/2 mm, e con abbondante granulazione minuta. I singoli granuli sono limpidi, non incorporano che raramente ossidi di metalli.

Tutto il banco è formato di sabbia pressoché pura e bianca tanto che con lavaggio si potrebbe trarne una buona sabbia da vetreria: mentre oggidi è sfruttata unicamente per confezioni di terre da fonderia, come fondente, per cementi bianchi, per smeriglio, ecc.

I singoli granuli sono in grande parte a spigolo vivo, e si possono ritenere anche altamente calibrati, quando si tenga presente la loro appartenenza ad una formazione geologica, tanto calibrati e puri da non lasciar dubbi circa l'origine dell'accumulo per trasporto eolico in sospensione.

Solo il vento può selezionare e classificare dei materiali quale è dato osservarli in questo e negli altri depositi descritti: solo il vento può convogliare materiali in quelle località caratterizzate da quelle morfologie e formare in esse accumuli con quelle caratteristiche geo-morfologiche e psamografiche quali le presentate dalle formazioni illustrate.

Nella fig. 5 è riportato il profilo della cava di «Collalto».

Ha rimarchevole interesse far osservare la copertura di basalto in colata.

Tutta la formazione sabbiosa eolica è ricoperta da tufi e lave basaltiche per uno spessore di 4-6 metri.

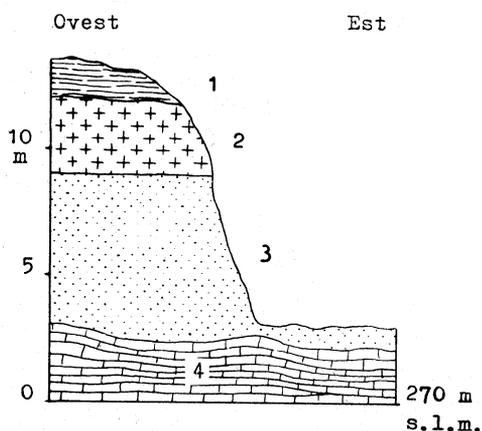


Fig. 5. - La formazione eolica di Molvena. Profilo del fronte di cava «Collalto» di F. Quartiero.

1 - Terreno vegetale. 2 - Basalto in colata. 3 - Formazione eolica di sabbie silicee. 4 - Calcarei dell'Oligocene.

Questo fatto pone un problema non tanto relativo all'età delle sabbie quanto a quello dell'età di alcune formazioni basaltiche dei Lessini e dei Berici, ritenute dell'oligocene e del miocene (si veda la letteratura).

ALTRE FORMAZIONI.

Una formazione del tutto analoga a quella di Molvena ricorre a Mure di Molvena: essa è da considerarsene un suo lembo isolato per erosione.

Altri depositi del tutto analoghi a quelli descritti si sviluppano ad Altavilla, Valmarana, Tavernelle, Sarcedo, Salcedo, Costabissara, Recoaro, ecc. Sono decine le località in cui essi ricorrono con facies sabbiosa, argillosa, argillo-sabbiosa, lignitifera.

Le formazioni sabbiose od anche argillose, sono oggetto di coltivazione.

Il mercato le richiede in quantità sempre crescenti: in conseguenza si è diffusa una febbre di ricerca per cui non vi ha punto dei colli Lessini e Berici che non sia stato accuratamente ed accertamente esplorato, con pozzetti, trincee, perforazioni.

Un tipico deposito eolico lontano da formazioni moreniche ricorre nel Foglio al 100.000 Boves, Cong. 4° 52, lat. 44° 19 su un acclivio nord della Besimauda ⁽³⁾.

Esso ha una consistenza cospicua ed è coltivato.

È ricoperto da un manto di terreno vegetale talvolta mescolato a grossolano detrito di falda.

Poggia in parte su gneiss seritici porfiroidi erroneamente ritenuti permiani ⁽⁴⁾, ed in parte sulle quarziti del Triass, che trasgressivamente ed in discordanza poggiano sui gneiss porfiroidi.

Anche in Toscana in alcune località del territorio collinoso intorno a Roccastrada ho notato dei depositi eolici sabbiosi.

ETÀ.

Per i pochi depositi eolici, sinora riconosciuti, che sono interposti a depositi morenici e che si sono formati in una qualunque delle fasi interglaciali ⁽⁵⁾ è possibile una datazione, stante questi manifesti diretti rapporti di giacitura.

Ma per le formazioni eoliche di cui si scrive, mancano elementi per un preciso riferimento cronologico. La loro natura di formazioni eoliche in posizione periferica rispetto ai grandi apparati morenici dell'arco meridionale

(3) L'Industria Meccanica, 8, 1934.

(4) In ogni parte dell'Europa (Spagna, Alpi, Francia, Harz, Stiria ecc.) chi scrive ha constatato che i gneiss seritici porfiroidi *fanno corpo* con lo scistoso *prepermiano*, e dovunque in Europa il Permo-Trias è su questo trasgressivo e discordante.

(5) PARONA, *Trattato di Geologia*, pp. 596 sgg.; PENCK u. BRÜCHNER, *Die Alpen in Eiszeitalter*, Leipzig 1909. NICOLIS, *Triplice estensione glaciale ad oriente del lago di Garda*. Atti del R. Istituto Veneto - Venezia 1899.

alpino e talvolta sensibilmente lontane da questi, le priva di ogni diretto rapporto di giacitura, con i depositi morenici delle varie fasi glaciali.

Avrebbero potuto aiutare per un riferimento cronologico il loro grado di cementazione, eventuali processi di decalcificazione, di ferritizzazione, ecc., ma sono proprio queste evoluzioni diagenetiche che in esse non hanno potuto aver luogo in modo sensibile, in conseguenza delle loro caratteristiche di composizione mineralogica, ma anche perché formazioni relativamente giovani, rispetto al diluvium.

Infatti esse sono formate da sabbie silicee e limi argilloidi che solo dopo un lungo periodo di tempo sono possibili di accusare tali evoluzioni diagenetiche.

Per quanto riguarda gli strati di lignite di cui al deposito di S. Rocco, essi sono ad uno stadio di carbonificazione in parte ancora *humica* ⁽⁶⁾: ma che, anche fosse stata più avanzata non sarebbe stata di aiuto per una datazione precisa.

Per cui in mancanza di validi dati di osservazione e di altri indizi postulando che il materiale che lo forma sia stato prelevato dagli apparati morenici, ci limitiamo ad affermare che potrebbero collocarsi in una delle fasi interglaciali *riss-wurm*, oppure postwurmiani: e più antiche perché non mancano, in vicinanza, formazioni moreniche riferibili con sicurezza al Mendel ed al Künz ⁽⁷⁾.

La copertura basaltica di lave e tufi delle sabbie di Molvena non è neppure essa di aiuto: ma solo sta a suggerire che va riveduta la datazione di alcune formazioni basaltiche del Vicentino.

Velocità e direzione del vento: provenienza del materiale.

Circa la provenienza del materiale ci limitiamo a far rilevare che le posizioni occupate dalle formazioni eoliche dei Colli Berici e le loro intrinseche caratteristiche indicherebbero una provenienza del materiale da ovest che è quanto dire sospinto da un vento spirante da ovest ⁽⁸⁾: specialmente per i depositi in dossi, che cadono nei versanti orientali (Altavilla, Valmarana, Tavernelle, ecc.); e quindi presumibilmente tolto all'anfiteatro morenico del Garda.

Ma per le formazioni eoliche dei Lessini invece parrebbe potersi anche supporre una manipolazione eolica delle formazioni marno-sabbiose del miocene. Le quali, talvolta, sono delle sabbie e ghiaie silicee impastate in alquanto argilloide; specie dove esse hanno facies litorale, o lacustre o palustre,

(6) Infatti trattato la lignite con potassa si estraeva un *humus* precipitabile con HCl (D. W. VON KREVELLEN, *Coal*, p. 219, secondo a capo; *Progress in coal science*, I, pp. 189-199. Ed. Bangham, London 1950).

(7) NICOLIS, « Boll. Soc. Geol. It. », XX, 1901 p. CXXXV; « Atti del R. Ist. Veneto », Venezia 1899.

(8) Si veda in merito: A. PENK, *Die entwicklung Europas seit der Terziärzeit*, Wien 1905.

o delizia (Valfloriana, Crosara, Creazzo, M. Pagarè, ecc.) tanto che lavate sono anche esse commerciabili per confezione di « terre » sintetiche da fonderie. Non mi pare, però, che queste formazioni dei Lessini si possano interpretare anche quali relitti decalcificati di antichi apparati dunosi littorali (tipo dossi di Este, Mortara ecc.).

Il materiale delle formazioni eoliche studiate, ha i requisiti propri di quelli in cui il trasferimento è avvenuto in « *sospensione* » e non per « *rotolamento* », essendo i granuli di sabbia silicea per la maggior parte a spigolo vivo: e sono ben calibrati e classificati.

Circa la velocità del vento necessaria ad un trasferimento in sospensione del materiale quale osservato nelle formazioni descritte, basterà far notare che è quella che ancor oggi è frequentemente raggiunta ed anche superata dalle correnti di aria.

Infatti la pressione del vento, espressa teoricamente da

$$P = 1/2 mV^2$$

(m = massa dell'unità di volume, V = velocità) è sensibile, anche per velocità limitate.

Un vento moderato di 20 Km orari esercita una pressione di Kg 20,30 circa per metro quadrato, ed è sufficiente per far rotolare delle sabbie: un vento di 45 Km orari, esercita una pressione di 101,4 Kg m², ed è più che sufficiente per traslocare in sospensione sabbie di 1/2 mm.

E tali velocità non sono alte, quando si abbia presente che il vento ha punte di oltre 120 Km orari.

Una corrente d'aria avente la velocità di 100 Km orari, può trasportare in sospensione, per unità di volume, quanto l'unità di volume di una corrente d'acqua di un fiume a velocità di morbida.

Ciò serve a spiegare tra l'altro la grandiosità del deposito eolico di Pozzolo.

CONCLUSIONI.

1° Sono note formazioni eoliche in aree periglaciali in alcune parti del mondo ⁽⁹⁾, e nelle colline intorno a Torino ⁽¹⁰⁾. Con questa Nota ne segnaliamo l'esistenza anche in altre aree periglaciali del versante sud dell'Arco Alpino.

2° Poiché nelle formazioni eoliche descritte si trovano interposte anche argille refrattarie con oltre il 50 % di Al₂O₃; pertanto ricche di idrossidi di alluminio ⁽¹¹⁾, si pone l'interrogativo se altri accumuli di argille refrattarie

(9) ZEUNER, *Dating the Post*, pp. 111 sgg.; WRIGHT, *The quaternary ice age*, pp. 128 sgg.

(10) Parona - Trattato p. 73 ultimo a capo. VIGLINO e CAPEDE, *Comunicazioni preliminari sul loess piemontese*, « Boll. Soc. Geol. », 1898, p. 81; BARETTI, « Geol. Prov. Torino », p. 400.

(11) Essi sono stati individuati sia al microscopio, sia per via chimica, estraendoli trattando le argille con una soluzione diluita di potassa.

ripetano la loro origine da materiali trasportati dal vento e selezionati durante il trasporto. Depositi di argille anche bauxitiche (oltre il 52 % di Al_2O_3) a facies eolica ricorrono frequentemente nel Vicentino: non si deve escludere che molti depositi bauxitici ed argillosi di ogni parte del mondo, specie quelli a muro calcareo, possano avere avuto origine da trasporto eolico ⁽¹²⁾, anche quando abbiano facies palustre e lacustre. E così dicasi di qualche modesto arricchimento di lignite picea.

3° Scorrendo la letteratura italiana intesa alla illustrazione delle vicende di trasloco del morenico: spianamento (diluviale), rimaneggiamento, trasporto, selezione, ecc. si trae l'impressione di una inadeguata presa in considerazione di un operatore geologico: *il vento*; a vantaggio di altri operatori geologici, indebolendo, così, il valore persuasivo, delle interpretazioni genetiche che vengono date di formazioni che appartenenti ad aree interglaciali e periglaciali, conseguono da rielaborazioni del detritico morenico.

4° Formazioni eoliche in aree *periglaciali* del tipo delle qui descritte dovrebbero essersi formate anche in altre parti dell'Arco Meridionale Alpino?!

5° Permangono molti interrogativi circa l'età, la provenienza del materiale, la spiegazione delle alternanze sabbie-argille-ligniti, ecc. e molte lacune di altro genere quali soprattutto le condizioni paleoclimatologiche e le conseguenze paleobotaniche ⁽¹³⁾.

(12) Si veda: A. CAVINATO, *Depositi minerari*, cap. VII, Torino, UTET, 1963.

(13) Cfr. *Descriptive paleoclimatology*. Edited by Nairn. p. 232. Mi è parso che negli straterelli di lignite qualche cosa di fossili determinabili ci sia.