

Giuseppe Nangeroni \*  
Milano

## WŁOCHY

### SPRAWOZDANIE Z BADAŃ PERYGLACJALNYCH WE WŁOSZECH \*\*

Po Międzynarodowym Kongresie Geograficznym w Waszyngtonie zapoczątkowano koordynację w zakresie studiów krioniwalnych. Pomocy finansowej udzieliła Narodowa Rada Badań<sup>1</sup>, a od roku również Fundacja finansująca opracowanie zagadnień górskich Łuku Alpejskiego<sup>2</sup>.

W chwili obecnej pracuje nad tymi zagadnieniami około 15 osób. W obserwacjach uwzględnia się zagadnienia z dziedziny fizyki, botaniki i życia praktycznego (pastwiska wysokogórskie). Badacze utrzymują łączność między sobą oraz z prof. Nangeronim. Prace publikuje się w różnych wydawnictwach wobec braku czasopism specjalnych. Faza badań na szeroką skalę rozpoczęła się przez analityczne studia zjawisk, głównie współczesnych; poza tym zamierza się w większym stopniu objąć obserwacjami również analogiczne zjawiska czwartorzędowe.

Wykonano szereg map zamieszczonych w publikowanych pracach. Zamierza się wydanie mapy ogólnej, należy jednak uzyskać więcej materiału, zwłaszcza z obszaru Włoch południowych i wysp. Poza tym zbadane zostaną stosunki zachodzące między zjawiskami krioniwalnymi a niszczeniem pastwisk alpejskich.

Na zakończenie można zapewnić, że studia te trafiły na podatny grunt wśród geografów włoskich. W okresie 1952—1956 najbardziej ożywione badania współczesnych zjawisk peryglacjalnych prowadzono w Alpach. Zbadano również peryglacjalne elementy plejstocenijskie amfiteatrów morenowych na przedpolu Alp oraz okolic Rzymu, przy czym tylko w drugim wypadku fakty peryglacjalne posiadają zawartość archeologiczną.

---

\* Profesor Uniwersytetu Katolickiego w Mediolanie, członek Komisji Geomorfologii Peryglacjalnej Międzynarodowej Unii Geograficznej.

\*\* Artykuł niniejszy stanowi dalszy ciąg Sprawozdań Komisji Geomorfologii Peryglacjalnej Międzynarodowej Unii Geograficznej, które zostały zamieszczone w *Biuletynie Peryglacjalnym*, nr 4, 1956.

<sup>1</sup> Consiglio Nazionale Ricerche.

<sup>2</sup> Fondazione problemi montani Arco Alpino. Milano, Via Celoria.

Oprócz opisów sporządza się również sprawozdania pomiarów i obserwacji dotyczących genezy i następstw wymienionych wyżej zjawisk w świecie roślinnym i w dziedzinie gospodarczej.

#### PUBLIKACJE Z OKRESU OD 1952—3 DO 1955

A. C. Blanc (12) opisał zjawiska krioturbacji występujące w dwóch miejscowościach w okolicach Rzymu, zwłaszcza w Cava Nera Molinario. W najwyższej partii profilu występuje warstwa plastycznej gliny, wykazująca w przekroju regularne sfałdowania; wydaje się, że są to kolejno następujące po sobie grzbieciki i przylegające do siebie bruzdki. Utwór ten może być wynikiem kriosoliflukcji.

Część nadległą stanowi materiał barwy szarozielonej obfitujący w konkretne wapienne i, co ważniejsze, w siatki żyłek jasnoszarej gliny. Głina ta wypełnia cały system szczelin, tak że całość nabiera wyglądu komórkowego. Już w latach 1935—36 Breuil wyraził pogląd, że tego rodzaju struktury są związane z działaniem mrozu.

Jeszcze bardziej godne uwagi są profile w Torre di Pietra. Autor odkrył tu dwa poziomy krioturbacyjne o niezwykłym znaczeniu. W spągu występuje warstwa sfałdowanej gliny, podobnie jak w Cava Nera, wraz z płatami piasku. Na tym zalega materiał rzeczny zawierający zabytki przemysłu abbewilskiego. Odkryto tu 58 pięściaków migdałowatych; wiele z nich nie leży płasko na ziemi, lecz na boku lub nawet pionowo. Jest to oczywistym wskaźnikiem, że osady, w którym się one znalazły, uległy krioturbacji. W materiale tym tkwią włókna *Fagus* i *Acer*, świadczące o zimnym klimacie. Jesteśmy tu w dolnym paleolicie.

Powyżej znajduje się piasek wydmy, a jeszcze wyżej zalegają osady jeziernie na przemian z warstwami popiołów wulkanicznych; następnie sześć metrów ponad warstwą fluwialną, zawierającą pięściaki migdałowate, występuje materiał jezierny zawierający *Pisidium*. Widoczne są tutaj zaburzenia krioturbacyjne. Utwór ten pokryty jest niespokojną serią, oczywiście krioturbacyjną, zawierającą przemysł mustierski oraz włókna *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* i *Acer*. Ponieważ obydwie te osady wykazują krioturbację, nic nie stoi na przeszkodzie twierdzeniu, że nastąpiła ona mniej więcej współcześnie, podobnie jak krioturbacja gliny w spągu i seria aluwów z pionowo tkwiącymi pięściakami migdałowatymi.

A. C. Blanc, G. Cova, P. Franceschi, F. Lona i F. Settepassi (11) podali cały szereg dowodów wskazujących na występowanie w okolicach Rzymu klimatu znacznie zimniejszego od obecnego bądź przed, bądź też w czasie trwania pierwszych faz sabatyńskich wylewów wulkanicznych rozwijających się w dolnym i środkowym plejstocenie.

Poza materiałem o charakterze zoologiczno-botanicznym, występującym w utworach obydwu zimnych okresów, znajdują się tu warstwy żwirów rzecznych. Zaobserwowano w nich wielkie pakiety gliny o ostrych zarysach i wtrącenia głazików w nadległych piaskach, podobnie jak to się daje zauważyć w profilach zaburzonych krioturbacyjnie.

Najbardziej typowe są dwie miejscowości: Inviolatella badana przez A. C. Blanca w 1936 r. i Cava Nera Molinario, przy via Flaminia, koło Rzymu. Całość została zinterpretowana przez A. Cailleux i J. Tricart<sup>3</sup> oraz przez A. C. Blanca jako możliwe świadectwo działania mrozu. Okresowi zimna, odpowiadającemu warstwie w Cava Nera, nadali autorowie nazwę *Flaminio* (byłby to trzeci z pięciu zimnych okresów, które panowały na terenie Lacjum), drugi zaś okres, współczesny warstwie w Inviolatella, otrzymał nazwę *Cassio*. Odpowiada on drugiemu okresowi.

C. F. Capello (13) opisuje formę krioniwalną, dotychczas właściwie nie wyróżnioną, choć niektórzy autorowie nie przyznają jej odrębności. Autor pod terminem *masa otulona* (*massi contornati*) rozumie duży blok, przeważnie odosobniony, niekiedy występujący w towarzystwie małych odłamków. U dołu towarzyszy im lekka wypukłość w postaci spękanego gruntu, piasku lub kamieni ułożonych pionowo i o uwarstwieniu współśrodkowym. U góry natomiast znajduje się lekkie zagłębienie pokryte trawą, ziemią lub głazami.

Piękny rysunek przedstawia różne typy tej formy. Również fotografie są charakterystyczne i niezwykle instruktywne. Struktura bezpośredniego podłoża i wygląd zewnętrzny wykazują, że formę tę zawdzięczać należy soliflukcji, procesowi zamarzania i odmarzania. Wynika stąd, że utwory te powstają w miesiącach, podczas których temperatura ziemi waha się około 0°.

Obserwacji dokonano we włoskich Alpach Zachodnich.

Niektórzy autorowie uważają, iż omawiane formy można by nazwać również *masami błądzącymi* lub *wędrującymi* (*massi erranti*, *massi viaggianti*).

C. Lippi Boncambi (19) badał głównie zagadnienie pagórków bugrowych, przede wszystkim w związku z pedogenezą i pokrywą roślinną. Omawiając pedogenezę dochodzi do wniosku, że niemożliwe jest, przynajmniej na razie, włączenie tego zjawiska do jednego ze znanych schematów klasyfikacji pedologicznych.

G. Nangeroni (21) krótko dyskutuje znaczenie terminu *peryglacjalny* używanego dotąd powszechnie, jego sens etymologiczny i możliwości znalezienia innego, bardziej odpowiedniego. Autor podaje również spis około dwudziestu form peryglacjalnych spotykanych we Włoszech

<sup>3</sup> A. Cailleux, J. Tricart — Action du froid quaternaire en Italie Penins. *Atti IV Congresso Int., INQUA*, Roma-Pisa 1953.

oraz sprawozdanie z wyników badań wstępnych przeprowadzonych na szerszą skalę w lecie 1953 r. przez grupę 16 badaczy w Alpach Włoskich.

W pracy „I fenomeni di morfologica ...” (22) G. Nangeroni przedstawia syntezę współczesnych wiadomości dotyczących zjawisk peryglacjalnych we Włoszech w ciągu 1952 r. Większość dotychczas spotykanych form występuje w Alpach, następnie w północnych Apeninach — Abruzzach, w Kalabrii i na Etnie. Autor uwzględnia także zjawiska peryglacjalne z okresów Würmu i Günzu oraz załącza mapę form peryglacjalnych we Włoszech wyróżniając zjawiska współczesne oraz pochodzące z Würmu i Günzu.

Następnie G. Nangeroni (24) podaje opis zjawisk krioniwalnych, jak strumienie gruntów łąkowych, strumienie gleby torfiastej, gleby smugowane, dolinki krioniwacyjne itd. w Valle di Livigno (Alpy Retyckie, stoki włoskie, stoki naddunajskie); znajdujemy tu próby tłumaczenia zjawisk na podstawie obserwacji, pomiarów i uwag.

Ten sam autor w pracy „Casi di deterioramento ...” (25) twierdzi, że proces mechanicznego niszczenia pastwisk wysokogórskich uzależniony jest przede wszystkim od zjawisk krioniwalnych. Występowanie ich wzmożło się wybitnie wraz z regresją lodowców, której początek przypada na lata 1820—1830, to znaczy wraz ze skróceniem okresu trwania ochronnej pokrywy śniegu i z dłuższym w konsekwencji okresem działania zamarzania i odmarzania.

W pracy „Neve, acqua, ghiaccio ...” (20) G. Nangeroni opisuje około 36 form krioniwalnych, do których włącza także i cyrki, wyraża poglądy na ich genezę oraz ilustruje je licznymi fotografiami i rysunkami, zapożyczonymi w większej części z prac Cailleux i Tricarta.

M. Vanni (26) przedstawia niektóre zjawiska krioniwalne, zwłaszcza pozostające w ścisłym związku z rozmywaniem ostatnio osiadłych moren, wykruszaniem się skał na skutek działania mrozu, z gruzem lodowcowym (bruki naturalne). Zwraca uwagę na szkodliwe następstwa, którym mogą ulec powierzchnie do niedawna jeszcze pokryte i chronione płaszczem lodowym.

#### STUDI SUI FENOMENI CRIO-NIVALI NELLE ALPI ITALIANE \*

Tom zawiera 6 prac na temat zjawisk krioniwalnych z różnych okolic Alp Włoskich.

We wstępie G. Nangeroni (23) wyjaśnia co zostało dokonane i co należy wykonać w przyszłości: lokalizacja form, obserwacje analityczne zmierzające do objaśnienia przebiegu ich rozwoju, ogólne obserwacje

\* *Fondazione per i problemi montani dell'Arco Alpino*, publ. 11, Milano 1955; 148 str., 2 mapy, 60 ilustr.

klimatologicznych przyczyn zjawisk, metody badań następstw tych zjawisk w procesie mechanicznego niszczenia pastwisk alpejskich. Pozostaje następnie sprawa dalszego postępowania w analizie krioniwalnych zjawisk czwartorzędowych.

R. Albertini w swoim artykule (9) poddaje analizie zjawiska krioniwalne w grupie Ortles-Cevedale w Alpach Retyckich. Na zakończenie wymienia 38 form, które dzieli na 6 grup ze względu na rozmiar i fazę rozwojową (mikroformy młode itd., makroformy stare itd., formy kopalne). Czytelna, dwubarwna mapa oraz 10 pięknych fotografii ilustrują notatkę.

C. F. Capello i inni (14) zbadali przede wszystkim pagórki bugrowe, grunty poligonalne i równoległe smugi w dolinach Ossola, Dora Baltea, Valtournanche, Val Ferret, Val Veni i Val Tanaro. Sześć fotografii.

Praca C. F. Capello (15) jest kontynuacją poprzedniej pracy, rozszerzająca obserwacje również i na inne doliny, wśród których znajdują się Val Varaita i Val Maira. Zbadano także niektóre interesujące strumienie kamienne. Sześć pięknych fotografii.

F. Donà (16) przedstawia obserwacje przeprowadzone nad co najmniej tuzinem zjawisk krioniwalnych rozpoznanych w Valle Aurina w Alpach Wschodnich na pograniczu austriackim. Piętnaście pięknych fotografii i jedna mapa (1 : 100 000) stanowią pożyteczne uzupełnienie.

V. Giacomini (17) opisuje przekroje bugrów trawiastych, w których obliczono wartości pH na różnej głębokości. W zespole badanych form zaznacza się wzrost osadzania się od 4,8 do 5,8, począwszy od powierzchni trawiastego bugra do 60 cm w głąb. Wartości zmieniają się zgodnie z zarysem powierzchni bugra. Zbadano poza tym zespoły roślinne na pagórkach bugrowych i w zagłębieniach pomiędzy pagórkami. Zamieszczono jeden rysunek i cztery fotografie przedstawiające pagórki bugrowe, terasy i niszczenie (rozdarcie) pokrywy trawiastej na skutek soliflukcji.

A. Giorcelli i A. Pietracaprina (18) podali cały szereg obserwacji dotyczących gruntów krioniwalnych w strefie krystaliczno-wapiennej w Valle Braulio (Stelvio). Jedenaście pięknych fotografii doskonale ilustruje opisane zjawiska. Ciekawa fotografia gruntów z bruzdkami powstałymi pod wpływem wiatru i mrozu.

#### OBSERWACJE I DOŚWIADCZENIA

1. W zakresie struktury i pochodzenia bugrów trawiastych prof. I. Bellotti zaobserwował, że kształtują się one w jesieni również na terenach położonych 1350 m n.p.m., przed pierwszymi opadami śnieżnymi, w bardzo zimnym okresie. Na około 40 cm w głąb, gliniasty grunt

był zmarznięty. Obecnie prof. Bellotti zamieścił dane pozwalające na dokładniejsze pomiary.

Dr D. Pedrotti zaobserwował na wysokości około 2000 m występowanie w niektórych wypadkach (M. Paganella) na głębokości 30—50 cm bloków zmarzłej gliny, w innych natomiast stwierdził ich brak (Manzoni).

Prof. V. Giacomini doszedł do wniosku w wyniku badania niektórych przekrojów, że istnieją wzdęte warstwy, posiadające pH różnej wartości, z przejściami pH 4,8 w górę i na zewnątrz, do pH 5,8 do około 60 cm w dół i 20 cm do wewnątrz. Z punktu widzenia florystycznego zasługuje na uwagę występująca w roślinności różnica między częścią górną, w której przeważają wrzosa, a partiami dolnymi przedstawiającymi środowisko wilgotne i ciepłe, gdzie dominuje *Nardus stricta*.

2. Aby ocenić wartość cofania się nietrwałych ścian w morenach lub rumoszu spowodowanego kriosoliflukcją, prof. Bellotti umieścił w Alta Valtellina cały szereg słupów pozwalających na ocenę rozwoju procesu.

3. W celu określenia szybkości poruszania się strumieni mułu lub ziemi, a przede wszystkim pokryw łąk i pastwisk, również prof. Bellotti gromadzi dokładne dane wraz z pomiarami dokonywanymi w oparciu o stałe punkty. Stwierdzone dotąd wartości wahają się od 0,50—1,0 m w ciągu roku.

4. Zajmując się ruchem gruzu stokowego dr Albertini stwierdził w grupie Cavedale roczną szybkość tego ruchu wynoszącą około 16 m przed 5—6 laty, a w ostatnich 5 latach zaledwie 7 m. Mogłoby to oznaczać fosylizację zjawiska na skutek nieznanymi przyczyn. Powyższe dane otrzymano w wyniku pomiarów.

5. Capello odkrył nieznaczne szybkości postępowania czołowych partii strumieni kamiennych, osiągające rocznie maksimum 20 cm. Innych danych brak.

6. W związku z licznie występującymi gruzami stokowymi Nangeroni zastanawia się, dlaczego bardzo często między gruzem a ścianą skalną powstaje zielona przestrzeń pokryta trawą. Nasuwają się następujące hipotezy:

a. gruz skalny znajduje się w ruchu po stoku i w związku z tym odrywa się od podstawy skały. W tym wypadku przypuszczać należy, że utworzył się on we wcześniejszym, odmiennym od współczesnego okresie, co po-

zostaje w sprzeczności z faktem, że również i dziś proces niszczenia ścian jest znaczny;

b. materiał pochodzący ze ścian, po osiągnięciu stoku, ulega segregacji; w górnej partii pozostaje drobny rumosz, który bardzo szybko zostaje pokryty roślinnością trawiastą. Jest to jednak sprzeczne z wyraźną różnicą, jaką można zaobserwować między gruzem prawie pozbawionym pokrywy roślinnej, a nadległym zielonym stokiem;

c. na wiosnę, ściana w krótkim czasie zostaje pozbawiona śniegu i w związku z tym podlega silnemu niszczeniu. Natomiast stok leżący nieco niżej, pod ścianą, jest jeszcze okryty płaszczem śniegu, który sięga jednak tylko do połowy stoku. Dlatego też spadający ze ściany rumosz ześlizguje się po śniegu i zatrzymuje na jego granicy, od połowy stoku w górę.

7. Istnieją wreszcie nowe formy, nie figurujące wyraźnie w znanych powszechnie wypowiedziach. Jest to przede wszystkim forma cyrku. Panuje powszechnie pogląd jakoby cofnięcie się ścian cyrku nie nastąpiło bezpośrednio na skutek ekskawacji glacialnej, lecz na skutek mrozu działającego na wynurzające się ponad pokrywą lodową skały, lub też w wyniku działania wód przenikających do szczelin brzeżnych. Zarówno więc w jednym jak i w drugim wypadku należałoby przypisać pochodzenie cyrku wydarzeniom krioniwalnym. To samo można powiedzieć o formie szczytów i grzbietów alpejskich, których rzeźba jest głównie wynikiem działania mrozu, co nie wyklucza jednak znaczenia struktury. Należałoby następnie zbadać, czy wysokogórskie jeziora i jeziora na przedpolu Alp są również pochodzenia krioniwalnego.

Istnieją jednak i inne formy zasługujące na uwagę.

Albertini zauważył, że liczne lejki morenowe, które nazywa *kociołkami krioniwalnymi*, zawdzięczają swe pochodzenie rozwojowi klinów lodowych pokrytych osadem morenowym, dopóki znajdują się one jeszcze na lodowcu. Od form tych przechodzi się do pierścieni otaczających pojedyncze kliny lodowe, następnie wraz z całkowitym stopieniem klina i lodu niżej leżącego — do pierścienia otaczającego lejek.

Podobnie Albertini, jak również Pietracaprina i Giorcelli zaobserwowali w glebach powszechne występowanie równoległych bruzdek powstałych prawdopodobnie przez gwałtowne zamarzanie ziemi. Bruzdki te nie mają nic wspólnego z lodem włóknistym, co więcej, zdaniem Albertiniego gleby o układzie pasowym wywodziłyby się z gleb z bruzdkami powstałymi w wyniku działania soliflukcji, wskutek której oczka stają się bardziej wyciągnięte i wydłużone; następująca z kolei erozja wód z topniejących śniegów nadałaby bruzdom regularny, liniowy i równoległy bieg.

Capello wprowadza następnie termin *mas otulonych* (lub *mas błędzących, mas wędrujących*) dla oznaczenia owych mas odosobnionych lub stanowiących także część strumieni kamienistych, którym od dołu towarzyszy wypukłość a od góry lekka depresja.

8. Wydaje się jednak, że zagadnienie gleb ze smugami równoległymi stanowi właśnie problem, na którego temat nie wyrażono jeszcze żadnych hipotez, zasługujących w pełni na przyjęcie. Stanie się ono zatem przedmiotem przyszłych badań.

9. Albertini doszedł do wyróżnienia trzech stref hipsometrycznego rozmieszczenia form krioniwalnych na Ortles-Cevedale. Strefa dolna, od 2200 do 2500 metrów odpowiada zewnętrznemu pasowi bezpośrednio przylegającemu do moren Daun; formy krioniwalne występują tu rzadko, przeważają wśród nich jednak pagórki bugrowe i terasy soliflukcyjne. Strefa środkowa, od 2500 do 2800 metrów, odpowiada pasowi stadium Fernaun. Jest to strefa najbogatsza i najbardziej urozmaicona, strefa gruntów poligonalnych i bruków kamiennych. Strefa górna, od 2800 do 3000 metrów, nie jest ciągła, lecz wykazuje formy typowe, wśród których dominują gleby z układem pasowym i gleby z bruzdkami.

Tak więc można stwierdzić, że na obszarach niżej położonych zjawiska te zanikają ze względu na niewystarczające działanie mrozu i śniegu. Na obszarach najwyższych występują one rzadko ze względu na długi okres utrzymywania się pokrywy śnieżnej. W środkowej partii natomiast są najbardziej obfite i różnorodne dzięki niezbyt długiemu trwaniu śniegu i silnemu mrozowi.

10. Związki między strukturą i materiałem a zjawiskami krioniwalnymi.

Trudno jest jeszcze wyciągnąć wnioski o charakterze ogólnym. Godny uwagi jest jednak fakt, że w skałach i glebach wapiennych przeważają niektóre formy, zwłaszcza mikroformy, jak na przykład grunty poligonalne. Natomiast w permskich konglomeratach (porfirowych) daje się zauważyć prawie całkowity brak form krioniwalnych, z wyjątkiem gruzu kamiennego i strumieni kamiennych. Niezmiernie pożyteczne byłoby pogłębienie studiów porównawczych na ten temat.

11. Przyjęto różne kryteria klasyfikacji.

Albertini daje pierwszeństwo kryterium morfologicznemu wyróżniając formy pojedyncze i formy złożone.

Nangeroni wypowiada się za kryterium genetycznym wyróżniając formy powstające w wyniku wietrzenia i korazji skał, pęcznienia gruntu,

odmarzania, nacisku śniegu, poślizgu po śniegu, wiatru, wód z topniejących śniegów.

Albertini przyjmuje podział ze względu na rozmiary wyróżniając mikroformy i makroformy, a z uwagi na wiek formy młode, przejściowe, dojrzałe, stare i kopalne. Z dwóch tych kryteriów wywodzi się 6 połączeń:

a. mikroformy młode — bruzdki, bruzdy ze smugami równoległymi, poligonalne, festonowate, zagłębienia kriokrasowe, kieszenie mułu kriomorenowego, kociołki kriomorenowe;

b. mikroformy przejściowe — stożki kamienne, muliste stożki kamienne, strumienie mułu, rumoszu, błota, gruz stokowy, gruz szczytowy, osady kamienne warstwowane rytmicznie, strumienie kamienne, pola bruków kamiennych, gołoborza — znajdują się na ogół tylko nieznacznie niżej aniżeli mikroformy młode;

c. mikro- i makroformy dojrzałe oraz formy strukturalne — grunty poligonalne w otoczeniu trawy, kieszenie muliste z wielobokami pokrytymi trawą, zagłębienia kriomorenowe, zagłębienia krioniwalne, pola kamienne — gołoborza, sklepienia rumoszowe pseudomorenowe, bruki naturalne znajdujące się jeszcze niżej;

d. mikroformy stare — bugry pokryte trawą, zagłębienia kriokrasowe stadialne, krioniwalne jeziora stadialne;

e. makroformy stare — bruki naturalne z kępami trawy, siodła płaszczyzn krioniwalnych, grzbiety krioniwalne spłaszczone, asymetryczne doliny i dolinki, cyrki;

f. formy kopalne — wieloboki kopalne z bugrami, grunty z terasami soliflukcyjnymi, płaskie powierzchnie krioniwalne pokryte trawą — to formy występujące na obszarach niższych.

Spis publikacji: str. 159

*Tłumaczyła J. Ruk*

#### WŁOSKA TERMINOLOGIA ZJAWISK KRIONIWALNYCH

wraz z terminologią francuską (lub oficjalnie przyjętą)

| Termin włoski        | Tłum. polskie | Termin francuski |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|---------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Suoli a pipkrakes | lód włóknisty | pipkrakes        | cienka ziarnista warstwa gleby suchej, zimnej, pylastej, okrywająca cienką warstwę małych skupień żyłkowatych, włókniasto-iglicowych kryształków lodu, prostopadłe tkwiących w glebie. Igielki te pokrywają z kolei zalegający głębiej grunt wilgotny, lecz nie zmarznięty |

| Termin włoski                                                                | Tłum. polskie                                                         | Termin francuski                       |                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Souli a incres-<br>pature                                                 | gleby z drobnymi<br>bruzdkami                                         | sols à microrides                      | gleba gliniasta pokryta drobnymi<br>bruzdkami przeważnie rozproszony-<br>mi i nachylonymi w jednym kierunku                                                                                                                |
| 3. Ciottoli conti-<br>gui raddriz-<br>zati *                                 | otoczaki ułożone<br>ściśle i stojące<br>prostopadle                   | galets contigus<br>dressés             | otoczaki ściśle do siebie przylegające,<br>stojące prostopadle; występują obficie<br>na skraju ruchomych pól kamiennych<br>lub tworzą szeregi przecinające pole<br>kamienne                                                |
| 4. Suoli fessurati<br>reticolari *                                           | kliny zmarzli-<br>we; poligony tun-<br>drowe                          | fentes en coin                         | szczególnie dobrze widoczne w pro-<br>filu, ponieważ teren sprawia wrażenie<br>siatki ze względu na występowanie<br>dość regularnego splotu szczelin<br>wypełnionych materiałem różnym,<br>tak co do wielkości jak i barwy |
| 5. Suoli poligona-<br>li (semplici,<br>a ghirlanda, cir-<br>condati da erbe) | ziemie poligonal-<br>ne (proste, z fes-<br>tonami, otoczone<br>trawą) | sols poligonaux,<br>cercles de pierres | grunty poligonalne, wypiętrzone<br>w części środkowej, peryferyczne<br>szczeliny mogą być wypełnione ru-<br>moszem lub trawą                                                                                               |
| 6. Suoli a strisce<br>parallele                                              | ziemie o układzie<br>pasowym                                          | sols striés                            | gleby położone na powierzchni po-<br>ziomej lub na stoku, utworzone<br>z wąskich, równoległych pasów z bru-<br>zdami, przy czym bruzdy wypełnione<br>są małymi głazikami lub cząstkami<br>ziemi                            |
| 7. Suoli a zolle<br>terrose                                                  | plyta ziemi ob-<br>nażonej                                            | flaques de terre                       | gleby występujące na powierzchniach<br>prawie płaskich, o charakterze grubego<br>rumoszu ze sterzczącymi tu i ówdzie<br>regularnymi płatami ziemi                                                                          |
| 8. Suoli pieghet-<br>tati *                                                  | plikacje                                                              | plications                             | widoczne w przekroju fałdki materiału<br>gliniastego z głazami, często ster-<br>zczącymi pionowo                                                                                                                           |
| 9. Monticoli di<br>terra                                                     | pagórki z soczew-<br>kami lodu (palsen,<br>pingo)                     | buttes à lentilles<br>des glaces       | małe okrągławe pagórki ziemi o wy-<br>sokości 3—4 m                                                                                                                                                                        |
| 10. Suoli a cuscini<br>erborati                                              | pagórki bugrowe<br>(thufur)                                           | buttes gazonnées                       | zespół okrągławych lub prostokąt-<br>nych nabrzmiń, pokrytych trawą,<br>o wysokości nie przekraczającej<br>40—50 cm                                                                                                        |
| 11. Laghi su ghi-<br>accio morto<br>(su campi<br>di pietre ecc.)             | jeziora po mart-<br>wym lodzie (na<br>polach kamien-<br>nych itp.)    |                                        |                                                                                                                                                                                                                            |
| 12. Pietræ su<br>pendio (o in<br>valloncello)                                | strumienie ka-<br>mienne                                              | coulées de pierres                     |                                                                                                                                                                                                                            |
| 13. Conòidi di<br>pietre                                                     | stożki kamienne                                                       |                                        |                                                                                                                                                                                                                            |

| Termin włoski                                             | Tłum. polskie                                    | Termin francuski                                         |                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Campi di pietre *                                     | gołoborza                                        | mers de rochers                                          |                                                                                                                                    |
| 15. Colate di fango                                       | strumienie mułu (i błota)                        | coulées limoneuses (et boueuses)                         |                                                                                                                                    |
| 16. Colate di pietre fango                                | strumienie mułu z głazami                        | coulées limoneuses à blocs                               |                                                                                                                                    |
| 17. Colate di pietre (o pietre semoventi)                 | lodowce kamieniste                               | glaciers rocheux                                         |                                                                                                                                    |
| 18. Massi contornati (o massi erranti o massi viaggianti) | bloki z garbami u dołu i z zagłębieniami powyżej | blocs avec bourrelets de terre à l'aval, creux à l'amont | masy (odosobnione lub na strumieniach głazów) posiadające wypęczenia ziemi, a powyżej lekką depresję                               |
| 19. Suoli erbosi in gradinata                             | terasy soliflukcyjne                             | terrassettes                                             | małe terasy na stoku porośłym trawą; na ogół część stroma pokryta trawą, a część pozioma jest prawie całkowicie zdenudowana        |
| 20. Colate di torba (e in gradinata)                      | torfowiska pasowe                                | tourbières cordées                                       |                                                                                                                                    |
| 21. Lastricati naturali                                   | bruuki kamienne                                  | dallages de pierres                                      | kamienie płaskie, ułożone regularnie, spoczywające przeważnie na gliniastym podłożu                                                |
| 22. Cordoni di pietre (pseudomorene)                      | osady stokowe rytmicznie warstwowane             | éboulis ordonnés                                         | pseudo moreny położone w czołowej części stromych pól śnieżnych                                                                    |
| 23. Circhi                                                | cyrki                                            | cirques                                                  |                                                                                                                                    |
| 24. Nicchie di nivazione                                  | nisze niwacyjne                                  | niches de nivation                                       | małe cyrki nie związane bezpośrednio ze ścianami skalnymi                                                                          |
| 25. Terrazze e spianate in roccia                         | terasy krioplanacyjne                            | terrasses (et esplanades) de cryoplanation               | terasy skalne                                                                                                                      |
| 26. Rose di pietre                                        | rozety kamienne                                  | roses de pierres                                         | skupienia spękanych kamieni ułożonych na kształt płatków róży                                                                      |
| 27. Conche in roccia non carsica                          | kriokras                                         | cryo-karst                                               | zagłębienia w skałach metamorficznych, krystalicznych, węglanych lub wylewnych, nie będących jednak wynikiem ekskawacji glacialnej |

| Termin włoski                        | Tłum. polskie                                | Termin francuski                                               |                                                                         |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 28. Laghi da conche pseudo-carsiche  | jeziora peryglacialne                        | lacs périglaciaire                                             | jeziora zajmujące wyżej wymienione zagłębienia                          |
| 29. Morene ischeletrite              | moreny pozbawione drobnego materiału         |                                                                | moreny pozbawione mułu (pod wpływem wiatru, wód lub soliflukcji)        |
| 30. Cesellature e levigature eoliche | głazy rzeźbione przez wiatr (eologliptolity) | cailloux éolisés                                               | zjawiska związane z wiatrem w mroźnym klimacie                          |
| 31. Depositi eolico-glaciali*        | osady niveo-eoliczne                         | recouvrements en manteau (ou en dunes) de sables nivéo-éoliens | jak wyżej                                                               |
| 32. Tasche di fanghiglia             | osady muliste niveo-fluwialne itd.           | sédiments limoneux nivéo-fluviatils etc.                       | niewielkie płyty mułu naniesione przez wody niwalne lub kriosoliflukcję |

\* Zjawiska występujące również na terenach czwartorzędowych (Włochy).