

CARL TROLL

Con Carl Troll, la cui intensa vita è stata spezzata da un'infarto il 21 luglio 1975, è scomparso uno studioso di fama mondiale; la Società Geografica Italiana ha perso un Socio d'onore che, per la sua concezione universale, può essere paragonato ad Alessandro von Humboldt.

La famiglia di Carl Troll era originaria della zona del Meno. Egli nacque il 24 dicembre 1889 a Gabersee, presso Wasserburg sull'Inn e qui trascorse un'infanzia felice, precocemente spinto da amici dei suoi genitori ad interessarsi della flora locale. Dopo aver assolto la scuola media a Wasserburg e le scuole ginnasiali a Rosenheim ed a Monaco, intraprese all'Università di Monaco lo studio delle Scienze Naturali, superando nel 1922 l'esame di Stato per l'insegnamento superiore della chimica, fisica, biologia, mineralogia e geografia. Già nel 1921 fu promosso con un lavoro di botanica, *Die Entfaltungsbewegungen der Blütenstiele und ihre biologische Bedeutung* [1], lavoro svolto sotto la guida di Karl von Goebel.

1. Il Troll si rivolse alla geografia come campo delle sue ricerche quando uno degli esploratori più noti a livello internazionale, l'esploratore polare Erich von Drygalski, che aveva un indirizzo geografico, lo chiamò nel 1922 come assistente all'Istituto di Geografia dell'Università di Monaco, perché si occupasse dell'aspetto biologico nel quadro delle discipline geografiche. In corrispondenza a questo indirizzo il Troll svolse la sua dissertazione per l'abilitazione sul tema: *Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas*; l'importante studio di fitogeografia apparve sotto forma di articolo nel « Festschrift » in onore di Drygal-

ski [2]. Il 27 febbraio 1925 Carl Troll si abilitò in geografia; nello stesso giorno suo fratello Guglielmo, di due anni più anziano, ottenne, nella sua promozione a geografo, la « venia legendi » per la botanica.

Già nel 1922 il Troll spinto dalle precedenti indagini di A. Penck sulla zona di Wasserburg e, soprattutto dalla monumentale e, nel suo complesso, ancora insuperata opera di Penck e Brückner, *Die Alpen im Eiszeitalter*, iniziava indagini glaciologiche sistematiche nell'area prealpina tedesca, stabilendo contemporaneamente il secondo pilastro della sua attività, al quale rimase fedele tutta la vita. Queste ricerche trovano una loro prima concretizzazione nel 1924 nella monografia *Der diluviale Inn-Chiemseegletscher* [3] che, concepita come uno studio geomorfologico regionale, attira soprattutto per l'ampiezza ed esattezza delle osservazioni, evidenti pure nella carta geologica 1:100.000. Ben poche carte geologiche si sono rivelate più complete di questa, tanto che nei cinquant'anni successivi, nonostante il territorio, la Baviera superiore, sia stato tanto studiato, ben poco è stato possibile aggiungerci. Come conclusione delle grandi ricerche nella zona prealpina, il Troll pubblicava nel 1924 una guida escursionistica su *Das Inn- und Chiemseevorland* [4], in cui, accanto alla struttura geomorfologica, trattava la vegetazione ed il paesaggio, caratterizzato da un insediamento di vecchia data, e nel 1926 pubblicava il libro *Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Ihre Oberflächengestalt, ihre Vegetation und ihr Landschaftscharakter* [5]. Si tratta di una monografia su basi comparative che, partendo dalle pianure presso Monaco, descritte in modo esemplare, tratta in seguito le aree ciottolose del periodo neoglaciale dal Reno, attraverso il Danubio, fino al sistema idrografico della Drava. Come ulteriore contributo a queste fondamentali indagini dei primi anni vanno ricordate le ricerche sulla morfologia di degradazione glaciale (*Eiszerfallsmorphologie*) dei depositi würmiani della zona pedemontana di Loisach [6] e gli studi sui meandri vallivi [7]; in quest'ultimo saggio il Troll allarga l'ipotesi sul formarsi dei meandri, già sviluppata nell'area prealpina, ai territori già periglaciali dei Mittelgebirge tedeschi, soprattutto al medio corso della Mosella.



CARL TROLL

Stimolato dalle entusiastiche descrizioni del suo maestro, il botanico Herzog, il Troll intraprese, nel maggio 1926, una spedizione attraverso le Ande tropicali, spedizione che fu determinante per la sua futura opera scientifica e dalla quale riportò in patria, nel settembre 1929, risultati estremamente ricchi. Egli percorse, coprendo circa 10.000 km, la Bolivia, il Perù meridionale, il Cile settentrionale, le coste dell'Equador, i bassopiani della Columbia nord-occidentale ed il Panamá meridionale, raccogliendo un ricco materiale di prima mano nei riguardi dello sviluppo del paesaggio quaternario, della vegetazione e dell'agricoltura, come pure del clima delle Ande tropicali, e predisponendo un erbario di 16.000 specie vegetali. Tra il 1928 ed il 1943 — dal 1930 al 1937 fu a Berlino come professore straordinario, succedendo poi al Rühl in qualità di ordinario per la Geografia Economica — il Troll pubblicò gran parte dei risultati della sua spedizione andina in saggi ricchi di contenuto ed in contributi monografici nell'ambito di raccolte di saggi. Sono da menzionarsi in particolar modo *Die Landschaftsgürtel der tropischen Anden* [8], in cui il Troll sviluppa già delle idee fondamentali attorno alla concezione, formulata esplicitamente nel 1941, di una geografia comparata delle alte montagne, e le monografie regionali sulla Bolivia, Perù, Equador e Venezuela, inserite nel « Handbuch der geographischen Wissenschaft » del Klute [9].

Tra il settembre 1933 e l'agosto 1934 il Troll compì un viaggio nell'Africa orientale dall'Eritrea fino al territorio del Capo, assieme al Dott. Wien, deceduto nel 1937 nella spedizione tedesca al Nanga-Parbat. Questo viaggio è valso innanzitutto alla comparazione della vegetazione paleotropica con quella neotropica. Il Troll fu affascinato dall'abbondanza di forme biologiche convergenti tra le piante del mondo antico e quelle del nuovo, nonostante la loro posizione tassonomica fosse in parte molto differenziata.

Il suo terzo grande viaggio il Troll lo intraprese nel 1937 a capo del gruppo scientifico della summenzionata spedizione tedesca al Nanga-Parbat, nel Himalaya. In essa trovarono la morte tre tedeschi e nove portatori indigeni a causa di una slavina di

ghiaccio; Carl Troll sopravvisse poiché, nel momento della disgrazia, era separato dal gruppo alpinistico, in quanto raccoglieva elementi utili alla compilazione della carta della vegetazione a 1:50.000 [10], in seguito divenuta famosa. A completamento dei suoi studi sul Himalaya, egli percorse ancora le catene centrali di questo gruppo montuoso e, al ritorno verso l'Europa, intraprese un'ulteriore spedizione attraverso l'Eritrea ed i territori vicini dell'Etiopia. Hanno così termine i viaggi insolitamente fruttuosi del Troll. Nel 1938 egli assunse la cattedra di geografia a Bonn. Nella cerchia dei suoi amici e colleghi egli aveva occasionalmente menzionato le difficoltà che gli furono fatte a Berlino da parte del Partito Ufficiale del III Reich, cosicché per lui lo spostamento a Bonn, reso possibile dall'interessamento di una delegazione di Facoltà, costituì una liberazione da pesanti pressioni. All'Università renana « Friedrich-Wilhelm » egli rimase da allora fedele, nonostante le numerose chiamate da parte di altre Università.

2. Il Troll utilizzò gli anni di crescente isolamento politico e della guerra per valorizzare le osservazioni compiute nei suoi viaggi e fu in questo periodo che si formarono i tratti essenziali della sua visione geografica universale. Nonostante le numerose difficoltà esterne fu un periodo di produttività scientifica più matura, che trovò il suo più alto riconoscimento nell'elezione a presidente dell'Unione Geografica Internazionale nel 1960. Le numerose pubblicazioni di questo periodo rispecchiano la straordinaria ampiezza della sua produzione che spaziava sui seguenti argomenti fondamentali: geoecologia, fitogeografia, climatologia, geomorfologia, studio del Quaternario, interpretazione delle fotografie aeree e metodologia. Possiamo qui tratteggiare solo brevemente alcuni suoi lavori (1).

Il concetto di « ecologia del paesaggio » (*Landschaftsökologie*) fu introdotto per la prima volta nella letteratura da Troll in un'articolo sul *Luftbildplan und ökologische Bodenforschung* [11]; egli lo definì un'indagine ecologica (nel senso del concetto

(1) Esauriente è lo scritto di H. Lautensach sull'opera scientifica del Troll (« Erdkunde », 1959), in occasione del suo 60° compleanno.

ecologico-biologico) nel paesaggio. Essa comprendeva la ricerca dei rapporti vita-ambiente (*Leben-Umwelt-Relation*) nel paesaggio culturale, cioè tutti i problemi della vita umana, in cui l'attività economica è legata a leggi biotiche. Purtroppo, questo termine di « ecologia del paesaggio », impiegato basandosi sulla concezione haeckeliana dell'« ecologia », è stato erroneamente tradotto in tedesco come studio del bilancio paesaggistico e viene oggi indicato in modo inammissibile anche come indagine funzionale del geosistema abiotico.

La messa a punto metodologica del Troll era determinata nell'ambito della fitogeografia da un rigetto dell'impostazione fitosociologica. Traguado della sua indagine, basata su una straordinaria intuizione, fu l'elaborazione delle correlazioni e covariazioni tra vegetazione, clima e suolo su piccola scala e la tipicizzazione e regionalizzazione della superficie terrestre conseguente a queste tre dimensioni. Per sottolineare vigorosamente la divisione altimetrica, il Troll ha introdotto nell'ambito di questa tematica il termine di « considerazione » o « articolazione » tridimensionale. Particolarmente ben intelleggibile è la fondamentale posizione metodologica tratteggiata negli scritti *Die tropischen Gebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zonierung* [12], *Zur Physiognomik der Tropengewächse* [13], *Ökologische Landschaftsforschung und vergleichende Hochgebirgsforschung* [14].

Forse il più importante contributo del Troll in questo campo è dato dalla constatazione dell'asimmetria delle zone e dei tipi di vegetazione nell'emisfero settentrionale e meridionale, che egli rappresenta in un profilo ideale dall'Artide all'Antartide in base ai tipi di vegetazione sempre umidi. Egli ci indica che i climi altoceanici della zona subantartica si avvicinano di più ai climi tropicali d'alta montagna che ai climi extratropicali dell'emisfero settentrionale. Dev'essere quindi abbandonato l'usuale parallelismo tra climi del gradino più basso extratropicali dell'emisfero settentrionale e climi tropicali d'alta montagna.

Tra i lavori di climatologia del Troll va ricordato quello sull'impiego delle termoisoplete, già sviluppate nel 1869, ma in seguito cadute in dimenticanza, come contrassegno dei tipi cli-

matici termici [15]. Si tratta di diagrammi, nei quali in ascissa sono riportati i mesi ed in ordinata i valori termici medi orari dei mesi. I valori orari eguali vengono uniti dalle isoplete. Come il Krebs, anche il Troll è incline ad individuare il limite termico tropicale là dove l'escursione annua è eguale a quella media giornaliera. Importanza fondamentale hanno inoltre le ricerche sulla frequenza dell'alternanza del gelo nell'aria e nel suolo [16], l'esauriente esposizione sulla neve penitente [17] ed i più recenti lavori sulle forme di ablazione del ghiaccio e della neve [18]. Queste ricerche conducono verso i grossi temi della morfologia climatica e dell'indagine sul Quaternario. In questo campo va ricordata in primo luogo la monografia, ormai classica e tradotta anche in inglese: *Strukturböden, Solifluktion und Frostklimate der Erde* [19], nella quale il Troll sostiene la differenziazione (recente) delle forme prodotte dai cicli di gelo secondo le fasce climatiche. In un capitolo speciale viene messo in evidenza il significato geomorfologico del *Kammeis*. In seguito il Troll ha ampliato questa esposizione sia attraverso una carta sul limite inferiore dei suoli poligonali del vecchio mondo che ha molto arricchito l'ulteriore discussione del problema, sia attraverso la trattazione della formazione di superfici di soliflusso. Per la Commissione Morfologica Periglaciale dell'U.G.I. il Troll ha elaborato, assieme a B. Frenzel, una carta delle zone di vegetazione dell'Eurasia Settentrionale durante l'ultimo periodo glaciale [20] ed, a partire dal 1951, in qualità di Presidente della Commissione d'Indagine sulle Scienze della Terra, dell'Accademia delle Scienze e Lettere di Magonza, ha edito i bollettini su « *Forschungen zur Geographie und Geschichte des Eiszeitalters* ».

Gli interessi geografico-economici del Troll si sono circoscritti soprattutto all'ambito della geografia agraria. A questa egli ha impresso notevole impulso anche attraverso numerose pubblicazioni dei suoi allievi. Va ricordato lo sviluppo della cartografia a grande scala delle superfici di utilizzazione che ha portato al rilevamento di numerosi paesaggi agrari renani dal bacino di Magonza fino al confine olandese, come pure il rilevamento agrario geografico del territorio meridionale renano-westfalico, elaborato con Herzog e Reiners [21].

Sull'interpretazione delle immagini delle foto aeree lo scritto più importante del Troll è stato già menzionato in relazione alla creazione del termine « Landschaftsökologie » [11]. In esso viene puntualizzata l'importanza delle foto aeree per le Scienze della Terra, l'Archeologia e lo studio della colonizzazione; seguono poi dei suggerimenti per le future indagini fotografiche aeree in questi contesti, che culminano in proposte dettagliate su come le riprese fotografiche dovrebbero essere impiegate quale fondamento per l'indagine geografico-ecologica su un territorio. L'ultimo suo saggio sull'argomento descrive i progressi dell'indagine svolta a mezzo della fotogrammetria aerea in un decennio [22] ed illustra l'inizio dello sviluppo esplosivo del *remote sensing* (*Fernerkundung*).

Tra i lavori metodologici del Troll dev'essere ricordata in primo luogo l'esauriente rassegna *Die geographische Wissenschaft in Deutschland in den Jahren 1933 bis 1945. Eine Kritik und Rechtfertigung* [23]. Con questo articolo, diviso in cinque capitoli, Troll inaugura la rivista « Erdkunde. Archiv für wissenschaftliche Geographie », oggi rivista di livello internazionale; con un'argomentazione strettamente cronologica vengono riportate a proporzioni realistiche e relativamente modeste le considerazioni esagerate in merito all'influenza nazionalsocialista nell'indagine geografica e nella disciplina e vengono individuati gli errori commessi dalla geopolitica tedesca. Poiché Carl Troll aveva sempre respinto il movimento nazionalsocialista, il suo giudizio poté essere considerato del tutto insospettabile sia in patria che all'estero, e questa critica trovò il più ampio riconoscimento. Con questa critica e questa rettifica, comparse già nel 1949 anche negli A.A.A.G., in traduzione, egli ha reso un servizio inestimabile alla geografia tedesca.

Il metodo scientifico del Troll appare già nel IV paragrafo di questa trattazione ed è svolto, sottolineando soprattutto l'aspetto paesaggistico, nell'articolo *Die geographische Landschaft und ihre Erforschung* [24].

La sua definizione di paesaggio geografico, largamente citata (per paesaggio geografico — paesaggio naturale, individuo paesaggistico — intendiamo una parte della superficie terrestre che,

in base al suo aspetto fisionomico ed alla contemporanea azione dei suoi fenomeni, come pure delle relazioni locazionali interne ed esterne, forma un'unità spaziale dal carattere ben determinato e che attraverso confini geografici e naturali trapassa poi in paesaggi d'altro genere) preparò la strada per concezioni più nette ed operative del concetto geografico di spazio e della chiarificazione semantica del concetto di paesaggio. In particolare il Troll come compiti dell'indagine geografico-paesaggistica (*Landforschung*) ha poi trattato la morfologia, l'ecologia, la tipologia e la cronologia del paesaggio.

Nel 1960, in occasione del Congresso Geografico Internazionale tenutosi a Stoccolma, Carl Troll venne nominato Presidente dell'I.G.U. raggiungendo così la posizione più elevata nell'ambito politico e scientifico internazionale ufficiale, già sperimentata in rappresentanza della geografia nel I periodo post-bellico. Nell'anno accademico 1960-61 divenne Magnifico Rettore dell'Università di Bonn e dal 19 luglio al 29 luglio 1964 presiedette il XX Congresso Geografico Internazionale a Londra. Nei quattro anni successivi, come era già avvenuto nel periodo 1956-60, ebbe funzioni di vice Presidente dell'I.G.U. e da allora ne diresse la Commissione sulla « High Altitude Geocology ». Negli anni 1964 e 1969 fece parte della « Advisory Committee for Natural Resources Research » dell'UNESCO e rappresentò allo stesso tempo l'I.G.U. presso l'International Biological Program all'« International Council of Scientific Unions ». Sino al 1966 egli rappresentò la geografia nel Comitato Tedesco per le Ricerche Marine (Ausschuss für Meeresforschung) e fino al 1967 nel Collettivo di studio per l'indagine comparata delle Ricerche in Alta Montagna della Fondazione Fritz-Thyssen. Dal 1962 al 1967 appartenne al Curatorium della fondazione Volkswagenwerk.

Insolitamente grande è anche il numero dei riconoscimenti che vennero conferiti a Carl Troll per onorare la sua attività scientifica e la sua indefessa azione a favore della geografia. Nel 1963 ottenne la laurea Honoris Causa dell'Università di Lovanio e nel 1965 quella dell'Università di Vienna. Gli furono conferite 16 medaglie; fu socio ordinario, nonché corrispondente e d'onore, di 15 accademie ed appartenne a non meno di 25 società scientifi-

che nazionali ed estere. Rimane effettivamente un mistero — come ha sottolineato il Lauer (1970) in occasione del 70° compleanno del Troll — il fatto che malgrado il sovraccarico di impegni ufficiali (adempiti generalmente di buon grado) egli abbia trovato tempo per dedicarsi all'attività scientifica. Nell'ambito di questa attività va dato particolare rilievo alla carta del decorso annuo dei climi [25] pubblicata insieme a K. H. Paffen. Alla base di questa carta c'è la concezione che il succedersi dei fatti idrologici, biologici, ed in gran parte economici, sia determinato dal decorso del clima. La divisione è affine come principio a quelle del Köppen e del Wissmann, ma si distingue da esse non soltanto nei valori di durata e di soglia delle zone e dei tipi climatici, ma anche in una suddivisione molto più avanzata, che abbraccia complessivamente 38 tipi. L'ecologia del paesaggio [26] e la strutturazione tridimensionale del paesaggio terrestre [27, 28] sono ulteriori temi preferiti dal Troll in questi anni. Nei saggi su varie zone d'alta montagna [29, 30] si rispecchia, ampliato, lo sforzo del Troll di dare alla geografia comparata delle aree d'alta montagna la forma di un'opera in più volumi; ma egli non ha avuto la soddisfazione di portarla a compimento.

Merita particolare attenzione la minuziosa rappresentazione dei terrazzi dell'Inn presso Gars [31] con la quale il Troll si inserisce nuovamente nella problematica del tardo glaciale prealpino e della genesi dei meandri; e non va dimenticato che il Troll aveva realizzato il lavoro basilare di dettaglio cartografico durante un soggiorno di cura.

Un particolare desiderio del Troll è stato costantemente quello di poter precisare la posizione epistemologica della geografia, assegnandole un posto nell'area di contatto tra scienze naturali, morali e sociali, e cioè un compito centrale nell'ambito della ricerca interdisciplinare [32, 33].

Oltre all'analisi causale degli spazi naturali essa deve considerare i rapporti funzionali dei settori della vita sociale, economica ed etica, arrivando di conseguenza alla conoscenza completa del paesaggio culturale, tenendo conto dell'analisi storico-genetica del paesaggio.

4. Carl Troll ha visto la geografia come una scienza orientata olisticamente; per lui — che si sentiva legato alla tradizione botanica dei suoi maestri von Goebel e Herzog — il paesaggio costituiva un'entità completa nel senso di una struttura organizzata. Partendo da questa posizione teoretica fondamentale egli si sforzò di afferrare il carattere gestaltico di uno spazio attraverso la fisionomia e in questo rapporto parlava anche spesso di una « Wesensschau der Dinge ». Questa concezione del mondo coniata empiricamente con una visuale classica, si collegava per il Troll, profondamente cristiano, al convincimento che le norme che regolano il mondo rispecchiano l'ordine divino e che quindi il naturalista ed il geografo abbiano un importante compito, quello di aiutare a « rendere accessibili all'umanità attraverso le proprie ricerche le infinite possibilità di questa terra » [34].

L'entusiasmo travolgente del Troll per la geografia ha fatto di lui un grande docente, che ha saputo riunire attorno a sé molti allievi; le 120 tesi di laurea da lui assegnate si distinguono per la molteplicità dei temi. I punti focali della loro tematica riguardano i principali campi di studio del Troll e sono distribuiti, dal punto di vista regionale, in quasi tutti i continenti. Il Troll era comprensibilmente orgoglioso del fatto che circa trenta dei suoi allievi avessero intrapreso la carriera di docenti universitari: la maggior parte di essi copre oggi cattedre di prestigio nella Repubblica Federale di Germania ed all'estero. Essi e tutti coloro che hanno avuto la fortuna di conoscere da vicino la grande personalità di ricercatore di Carl Troll gli rendono oggi riconoscente omaggio. Egli si è ben meritato la gratitudine della geografia.

(Tradotto da M. Paola Pagnini Alberti)

Studi di Carl Troll citati nel testo:

- [1] *Die Entfaltungsbewegungen der Blütenstiele und ihre biologische Bedeutung*, in « Flora », Jena, N. serie, 115, 1922, pp. 293-392.
- [2] *Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas*, nel vol. *Freie Wege vergleichender Erdkunde. Festgabe E. v. DRYGALSKI zum 60. Geburtstag*, Monaco e Berlino, 1925, pp. 307-335.

- [3] *Der diluviale Inn-Chiemseegletscher. Das geographische Bild eines typischen Alpenvorlandgletschers*, «Forschungen z. Dt. Landes- u. Volkskunde», Bad Godesberg, 23, 1924, pp. 121.
- [4] *Das Inn- und Chiemseevorland. Ein landeskundlicher Führer*, «Landeskundl. Forschungen», Monaco, 26, 1924, pp. 44.
- [5] *Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Ihre Oberflächengestalt, ihre Vegetation und ihr Landschaftscharakter*, «Forschungen z. Dt. Landes- und Volkskunde», Bad Godesberg, 24, 4, 1926, pp. 100.
- [6] *Die jungeszeitlichen Ablagerungen des Loisach-Vorlandes in Oberbayern*, in «Geol. Rundschau», Stoccarda, 28, 1937, pp. 599-611.
- [7] *Über Alter und Bildung von Talmäandern*, in «Erdkunde», Bonn, 8, 1954, pp. 286-302.
- [8] *Die Landschaftsgürtel der tropischen Anden*, nel vol. *Verhandl. d. 24. Dt. Geographentages zu Danzig 1931*, Breslavia, 1932, pp. 263-270.
- [9] *Die tropischen Andenländer (Bolivien, Peru, Ecuador, Kolumbien und Venezuela); Curaçao, Trinidad und Tobago; Guayana*, in *Handb. der geogr. Wissensch.*, a cura di v. F. KLUTE, vol. *Südamerika*, Potsdam, 1930, pp. 309-481.
- [10] *Das Pflanzenkleid des Nanga Parbat. Begleitworte zur Vegetationskarte der Nanga Parbat-Gruppe (Nordwest-Himalaya) 1:50000*, in «Wiss. Veröff. d. Deutschen Museums für Länderkunde zu Leipzig», Lipsia, N. serie, 7, 1939, pp. 149-193.
- [11] *Luftbildplan und ökologische Bodenforschung*, in «Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin», Berlino, 1939, pp. 241-298.
- [12] *Die tropischen Gebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zonierung*, «Bonner Geogr. Abh.», Bonn, 25, 1959, pp. 93.
- [13] *Zur Physiognomik der Tropengewächse*, Jahrbuch d. Ges. d. Freunde u. Förderer d. Univ. Bonn für 1958, Bonn, 1959, pp. 75.
- [14] *Ökologische Landschaftsforschung und vergleichende Hochgebirgsforschung*, «Erdkundliches Wissen», 11, Remagen, 1966, p. 364.
- [15] *Thermische Klimatypen der Erde*, in «Peterm. Geogr. Mitt.», Gotha, 1943, pp. 81-89.
- [16] *Die Frostwechselhäufigkeit in den Luft- und Bodenklimaten der Erde*, in «Meteorologische Zeitschr.», Berlino, Gottinga, Heidelberg, 60, 1943, pp. 161-171.
- [17] *Der Büsserschnee (Nieve de los Penitentes) in den Hochgebirgen der Erde*, «Peterm. Geogr. Mitt. Ergänz.», 210, Gotha, 1942, pp. 103.
- [18] *Schmelzung und Verdunstung von Eis und Schnee in ihrem Verhältnis zur geographischen Verbreitung der Ablationsformen*, in «Erdkunde», Bonn, 3, 1949, pp. 18-29.
- [19] *Strukturböden, Solifluktion und Frostklimate der Erde*, in «Geolog. Rundschau», Stoccarda, 34, 1943-1944, pp. 545-694.

- [20] con B. FRENZEL *Die Vegetationszonen des nördlichen Eurasien während der letzten Eiszeit*, in «Eiszeitalter u. Gegenw.», Öhringen, 2, 1952, pp. 154-167.
- [21] *Die Landnutzungskarte Nordrhein 1:100.000*, Foglio 1 (Köln-Bonn), «Arb. z. Rhein. Landeskunde», Bonn, 28, 1968, pp. 19.
- [22] *Methoden der Luftbildforschung*, nel vol. *Sitzungsberichte europäischer Geographen*, Würzburg 1942, Lipsia, 1943, pp. 121-146.
- [23] *Die geographische Wissenschaft in Deutschland in den Jahren 1933-1945*, in «Erdkunde», Bonn, 1, 1947, pp. 1-48.
- [24] *Die geographische Landschaft und ihre Erforschung*, nel vol. *Studium Generale* 4/5, Heidelberg, pp. 163-181.
- [25] *Karte der Jahreszeitenklimate der Erde*, in «Erdkunde», Bonn, 18, 1964, pp. 5-28.
- [26] *Landscape Ecology. Publications of the ITC-UNESCO Centre for Integrated Surveys*, Nr. S 4, Delft, 1966, pp. 23.
- [27] *Die dreidimensionale Landschaftsgliederung der Erde*, nel vol. *Hermann von Wissmann-Festschrift*, Tübingen, 1962, pp. 54-80.
- [28] *Der dreidimensionale Landschaftsaufbau der Erde*. Arb. d. Kommission für Erdwissenschaftliche Forschung u. d. Kommission für die Geoökologie der Hochgebirge der Internationalen Union der Geographie, in «Akad. d. Wiss. u.d. Lit. Mainz», Magonza, 1949-1974, pp. 54-69.
- [29] *Die klimatische und vegetationsgeographische Gliederung des Himalaya-Systems. Khumbu-Himal, Ergebnisse des Forschungsunternehmens Nepal Himalaya*, vol. 1, t. 5, Berlino. Heidelberg, New York, Springer, 1967, pp. 353-388.
- [30] *Vergleichende Geographie der Hochgebirge der Erde in landschafts-ökologischer Sicht. Eine Entwicklung von dreieinhalb Jahrzehnten Forschungs- und Organisationsarbeit*, in «Geograph. Rundschau», Braunschweig, 27, 1975, pp. 185-198.
- [31] *Schotterfluren und Schotterterrassen am Inn bei Gars. Geomorphologische Beschreibung*, nel *Landformen im Kartenbild. Topographisch-morphologische Kartenproben 1:25000*, Gruppo V: *Alpenvorland*. Nr. 4, Braunschweig, 1968.
- [32] *Die Stellung der Geographie zwischen den Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften*, nel vol. *Jahrbuch d. Landesamtes für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen*, Colonia e Opladen, 1967, pp. 555-577.
- [33] *Die geographische Strukturanalyse und ihre Bedeutung für die Entwicklungshilfe*, in «Basler Beiträge zur Geographie und Ethnologie Geogr.», Basilea, 5, 1963, pp. 25-52.
- [34] *Selenographie und Geographie. Ein Rückblick auf das Jahr 1969*, in «Erdkunde», Bonn, 23, 1969, pp. 326-328.

Un indice completo delle pubblicazioni di Carl Troll in tre parti è compreso nelle seguenti biografie:

- 1^a parte (1922-59), H. LAUTENSACH, *Carl Troll, ein Forscherleben*, in « Erdkunde », Bonn, 13, 1959, pp. 245-258.
- 2^a parte (1960-70), W. LAUER, *Carl Troll zum 70. Geburtstag, Colloquium Geographicum 12 (Argumenta Geographica — Troll - Festschrift)*, 1970, pp. 11-14.
- 3^a parte (1970-75), W. LAUER, *Carl Troll, Naturforscher und Geograph.*, in « Erdkunde », Bonn, 30, 1976, pp. 1-9.

CARL TROLL (SUMMARY). — Obituary on Carl Troll, scientist of world-wide renown, honorary member of the Italian Geographic Society, who compares with Alexander von Humboldt for his universal geographic conception. He was born on December 24th, 1899 at Gabersee near Wasserburg on Inn and died on July 21st, 1975 in Bonn.