

58. Forme del carsismo classico

FRANCO CUCCHI

Università degli Studi di Trieste

Il «Carso Classico» è un vasto altopiano in rocce carbonatiche che si estende fra l'Italia nord-orientale e la Slovenia, fra la sinistra del fiume Isonzo e il golfo di Trieste e verso est fino a Postumia (*Postojna*) ed a San Canziano (*Skocjan*). Il Carso occidentale, e precisamente il Carso di Doberdò, e il Carso di Trieste si trovano in Italia, mentre il Carso centro-settentrionale e quello orientale si trovano in Slovenia.

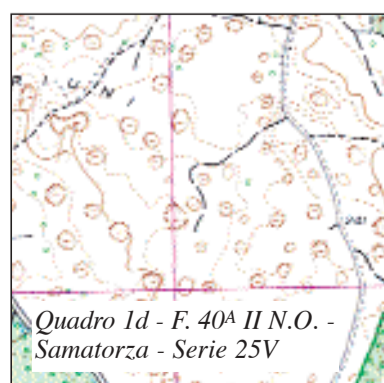
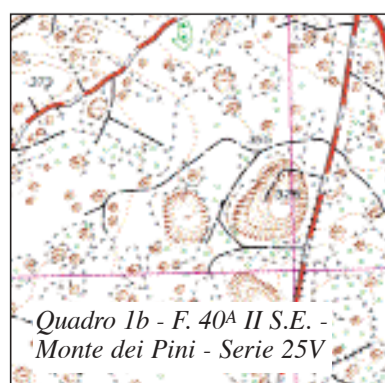
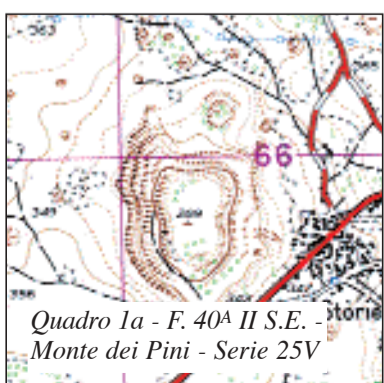
Il toponimo «Carso» deriva dalla radice paleoindoeuropea *Kar* o *Krs*, con il significato di «roccia» o «pietra», poichè in queste aree costituite da rocce carbonatiche, anche in seguito al disboscamento praticato dall'uomo sin dalla protostoria, sono affiorati molti spuntoni di roccia. Dal toponimo «Carso» sono derivati i termini «carsismo», «carsico», «carsologia», che vengono applicati ai fenomeni ed ai processi relativi agli ambienti ed alla morfologia

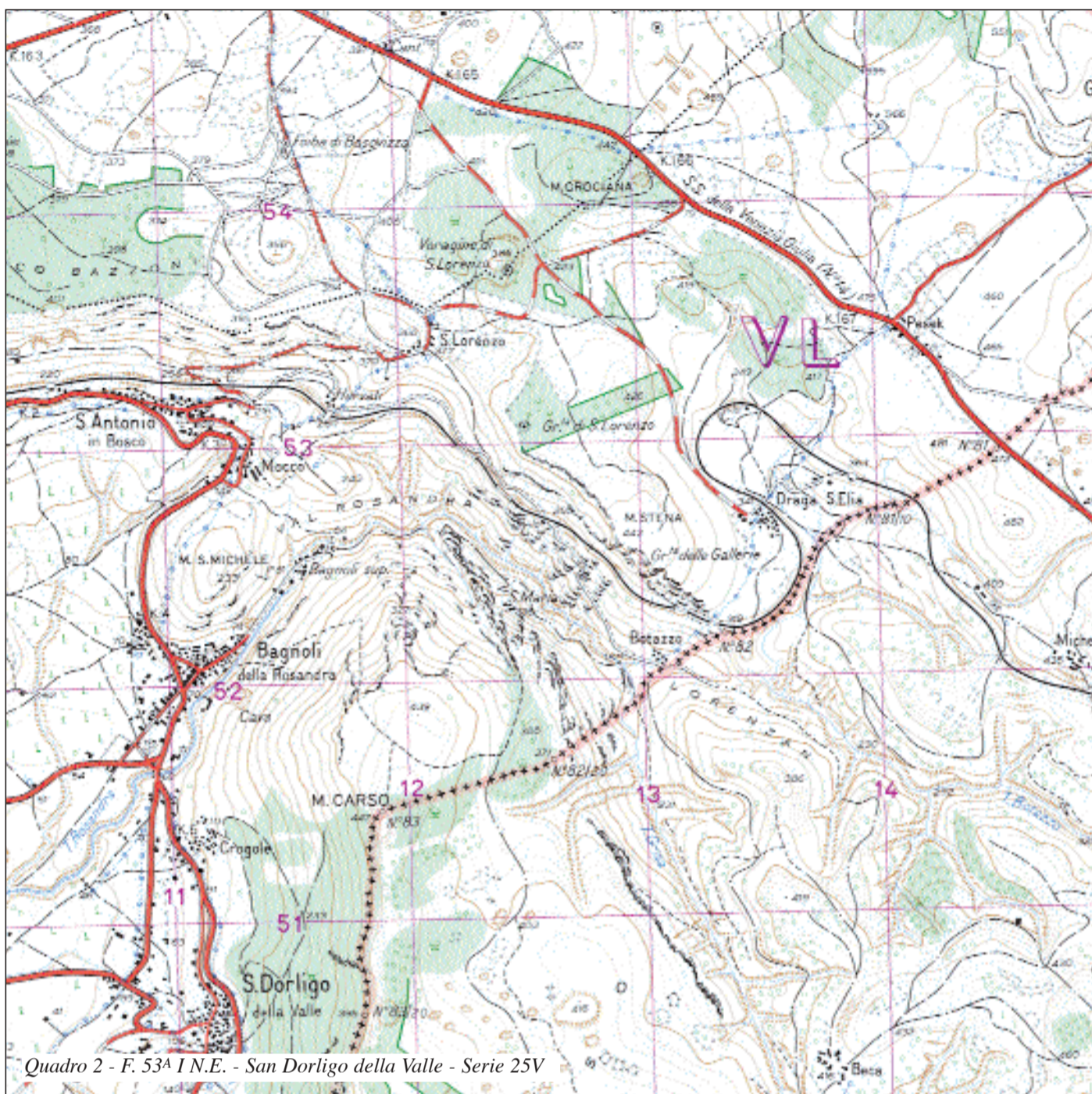
carsica, oltre che alla scienza che li studia. Lo studio del fenomeno carsico ha infatti avuto la sua culla proprio nel Carso Classico, dove a partire dalla prima metà dell'Ottocento si sono dapprima esplorate e studiate le grotte, in relazione ai problemi di approvvigionamento idrico della città di Trieste, e quindi le morfologie carsiche in connessione con la messa a punto del progetto di attraversamento del Carso da parte della linea ferroviaria dell'*Orient Express*.

Il Carso è un altopiano ben articolato che, a differenza delle aree con una morfologia di tipo «normale», non presenta un reticolo di valli fluviali, ma è movimentato da numerose depressioni chiuse di forma circolare: le «doline». La superficie dell'altopiano digrada da SE a NO, cioè fra l'inghiottitoio del fiume Reka (le grotte di San Canziano, in sloveno *Skocjanske Jame*), le risorgenze di San Giovanni di Duino ed il lago di Doberdò.

Dal punto di vista litologico, la serie di rocce carsificate consiste in una potente successione prevalentemente carbonatica, deposta tra il Trias e l'Eocene, localmente sovrastata dalla formazione non carsificabile del *flysch*, una successione torbiditica quarzoso-feldispato-calcareo (CUCCHI *et al.*,

1989). Dal punto di vista strutturale il Carso Classico fa parte di un'unità geologica definita *Komen Plate* o «Piattaforma di Comeno» (PLACER, 1981), caratterizzata da un'ampia anticlinale debolmente asimmetrica, ad asse NO-SE, complicata da una serie di pieghe secondarie e da alcune





Quadro 2 - F. 53A I.N.E. - San Dorligo della Valle - Serie 25V

faglie, le principali delle quali sono orientate parallelamente alla struttura maggiore e ne dislocano i fianchi a formare modesti *graben* e *horst* sub-parallelari. L'altopiano carsico corrisponde ad una superficie di spianamento, che tronca la serie di rocce ripiegate.

Il Carso triestino è parte del fianco meridionale dell'anticlinale, caratterizzato da movimenti disgiuntivi che portano il massiccio carbonatico a sovrascorrere sul *flysch* verso SO. L'inclinazione degli strati è per lo più compresa tra 10° e 30°, mentre nella zona più settentrionale, lungo il margine dell'altopiano, gli strati diventano subverticali e talora rovesciati.

Il Carso di Doberdò rappresenta la terminazione occidentale dell'anticlinale, il cui asse passa al centro dell'altopiano, si immerge verso la pianura goriziana ed è in parte dislocato dal *graben*, nella cui depressione affiorano le acque di falda carsiche dando luogo al lago omonimo.

La terminazione occidentale del Carso ha forme varie e complesse, condizionate dalla tettonica e dal modellamento carsico: nel **quadro 1** (per la maggior parte riferibile al Carso di Doberdò) si possono riconoscere la baia di Sistiana a SE, nella quale è evidente l'influenza di alcune strutture del tipo faglia, e la falesia di Duino, che è invece influenzata dalla giacitura subverticale degli strati. Più a nord spicca l'area di scarpata dal rilievo mosso, al cui piede sgorgano le risorgive di San Giovanni al Timavo e, quindi, la piana alluvionale di Monfalcone con il delta del fiume Isonzo.

Poco più all'interno, a settentrione, si nota la dorsale monte Ermada - monte Cocco, posta trasversalmente all'altopiano, e la depressione ricca di doline di Iamiano e Brestovizza (*Brestoviča*), un antico *polje* sviluppatosi nella parte terminale di una valle cieca impostata lungo una linea di faglia che

rialza l'altopiano a dossi e doline di Opacchiasella (*Opatje selo*).

Al centro del settore occidentale, a Nord di Monfalcone, i laghi di Selz, di Pietrarossa e di Doberdò evidenziano i fondi di depressioni di tipo *polje*, influenzati da strutture tettoniche. Al centro, sinuoso ed allungato in direzione circa N-S, il cosiddetto «Solco del Vallone», secondo alcuni un segmento di paleovalle morta del fiume Isonzo, secondo altri una coalescenza fra più depressioni di tipo *polje*.

Le «doline», vale a dire le forme superficiali più tipiche del Carso, sono depressioni subcircolari la cui forma dipende da numerosi fattori: litologia, suddivisione della massa rocciosa e suo assetto strutturale, entità e tipi di riempimento, ma specialmente meccanismo genetico. Le più frequenti sono le «doline di dissoluzione», forme ad imbuto che derivano dalla dissoluzione accelerata conseguente all'attività drenante centripeta di inghiottitoi localizzati. Meno frequenti le «doline di crollo», forme a pareti subverticali, che si sono formate in seguito al crollo, per instabilità geomeccanica, di porzioni della volta di caverne o di gallerie sotterranee. Non rare le «doline di intersezione», che si formano alla messa a giorno di una cavità in seguito al progressivo abbassamento per dissoluzione della superficie topografica. Nel Carso Classico le doline sono molto frequenti, variano di dimensioni anche in brevissimo spazio e quindi convivono doline di diversa generazione, cioè sono adiacenti doline con diametro da ettometrico a decametrico, a metrico (si confrontino i **quadri 1a, 1b, 1c e 1d**, tutti di poco più di 1,5 km²).

La val Rosandra (**quadro 2**) è una forra scavata fin quasi al livello del mare: le caratteristiche litologiche (calcarei compatti e purissimi si alternano ad arenarie e a marne molto erodibili) e quelle tettonico-strutturali (pieghe e faglie) condizionano le morfologie epigee (doli-



Quadro 3 - F. 53A I.N.E. - Erpelle-Còsina - Serie 25V

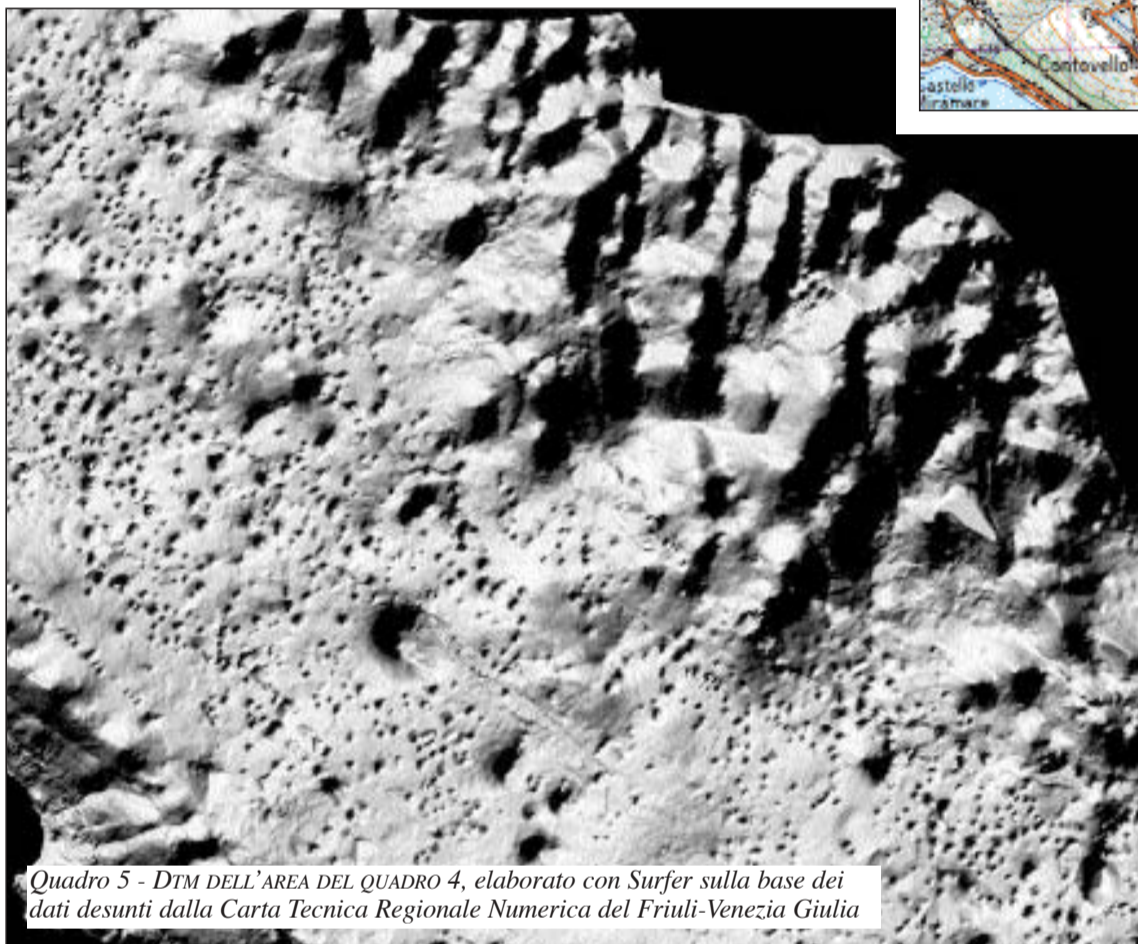
ne, paleofrane, scarpate a gradoni, forre, cascate, meandri incassati, marmitte, *karren*, campi solcati, ecc.) e quelle ipogee (più di quarantacinque grotte conosciute, di cui un paio con più di 1,5 km di sviluppo lineare).

È quindi difficile rappresentare in modo completo un simile territorio, e ciò spiega la diversità delle due rappresentazioni cartografiche riportate nei **quadri 2 e 3**.

Nel settore centrale del Carso di Trieste (**quadro 4**) si possono apprezzare i condizionamenti sulla morfologia da parte delle caratteristiche litologiche in funzione della corrodibilità e/o della erodibilità. A SO c'è un limitato tratto della costa alta che limita l'altopiano carsico verso il mare, con il piccolo promontorio di Miramare: le arenarie e le marne sono impermeabili e l'erosione genera solchi vallivi. Il settore centrale, ove affiorano calcari puri, è permeabile per fratturazione e carsismo ed è interessato da innumerevoli doline di svariate dimensioni che movimentano la superficie dell'altopiano. Nel settore nord-orientale, ove affiorano dolomie e calcari dolomitici meno carsificabili, alle doline si accompagnano rilievi collinari e vallecicole, a definizione di una morfologia condizionata sia da carsismo per corrosione sia da erosione per ruscellamento superficiale. In un'area di appena 40 km², come ben rappresentato nel modello digitale tridimensionale del **quadro 5**, sono noti quasi 1000 ingressi di cavità, dei quali il 75% si apre nella fascia centrale più carsificata (circa 25 km²).



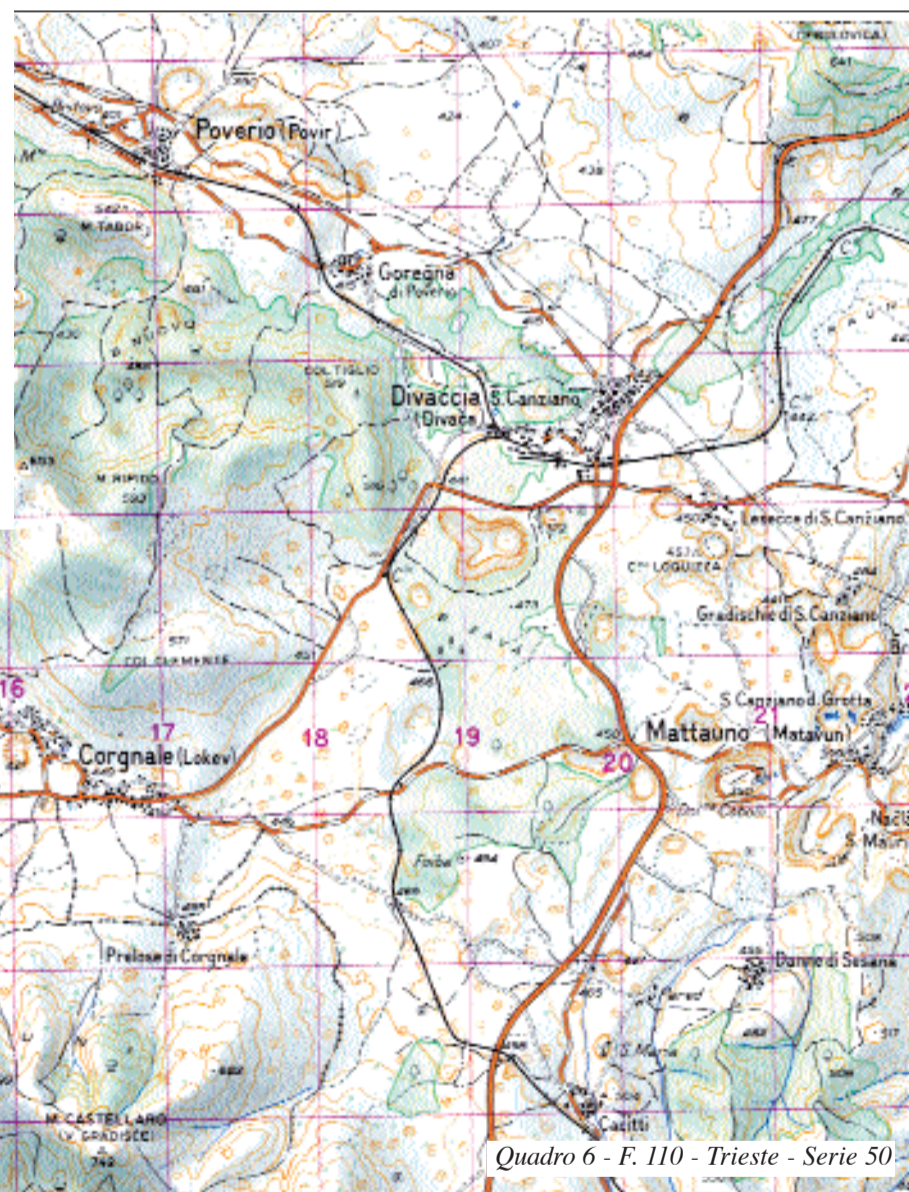
Quadro 4 - F. 110 - Trieste - Serie 50



Quadro 5 - DTM DELL'AREA DEL QUADRO 4, elaborato con Surfer sulla base dei dati desunti dalla Carta Tecnica Regionale Numerica del Friuli-Venezia Giulia

È interessante notare come la viabilità debba tener conto non solo dei rilievi, ma anche delle depressioni.

Presso l'abitato di San Canziano (*Skocjan*, in Slovenia) il fiume Timavo da epigeo (*Reka*, in sloveno) diviene ipogeo, dando origine alle omonime grotte (*Skocjanske Jame*, patrimonio naturale mondiale dell'UNESCO). Doline di crollo dai fianchi più o meno evoluti (fra cui la ampia e profonda è quella di Mattauno-Matavun), forre, rapide e cascate, grotte di attraversamento conferiscono all'area una morfologia unica.



Quadro 6 - F. 110 - Trieste - Serie 50

BIBLIOGRAFIA

ANDRIANI F., CUCCHI F., MARINETTI E., ZINI L., "Doline di crollo e doline di dissoluzione nel Carso triestino", *Studi Trentini di Scienze Naturali - Acta Geologica*, v. 77 (2000), Trento, 2001, pp. 119-126.
BOEGAN E. (1938), "Il Timavo. Studio sull'idrologia carsica subarerea e sotterranea", *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia*, II, Trieste, pp. 251.
CUCCHI F., PIRINI RADRIZZANI C., PUGLIESE N., "The carbonate stratigraphic sequence of the Karst of Trieste (Italy)", *Memorie della Società Geologica Italiana*, Vol. XL (1987), Trieste, 1989, pp. 35-44.

CUCCHI F., PUGLIESE N., ULCIGRAI F. (1990), "Il carso triestino: note geologiche e stratigrafiche", *International Journal of Speleology*, 18 (1-2), Trieste, 1989, pp. 49-64.
CUCCHI F., ZINI L. (2002), "Considerations on the speleogenesis in the Trieste Classical Karst", *Memorie della Società Geologica Italiana*, 57, (2002), Roma, pp. 481-486, 5 ff.
GAMS I., *Kras v Sloveniji v prostoru in casu*. Založba, Ljubljana, ZRC, 2003.
PLACER L., "Geologic structure of S. W. Slovenia", *Geologija*, vol. 241, pp. 27-60, Ljubljana, 1981.