
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

ALFONSO BOSELLINI, PIERO LEONARDI

Note di tettonica Gardenese

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 36 (1964), n.2, p. 118–124.*
Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1964_8_36_2_118_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. — *Note di tettonica Gardenese.* Nota di ALFONSO BOSELLINI e PIERO LEONARDI, presentata (*) dal Corrisp. P. LEONARDI.

La Val Gardena e le zone ad essa circostanti sono impostate su di una struttura tettonica di fondo interessante anche il basamento cristallino; ci troviamo infatti in parte sul fianco nord e in parte sul fondo di un'ampia sinclinale primaria, nota come *Sinclinale dell'Alpe di Siusi (Seis)*, comprendente, oltre all'Alpe di Siusi (*Seiser Alpe*) propriamente detta, anche l'Alta Val Gardena e i gruppi dolomitici Puez-Gardenaccia, Sella e Sassolungo. Data l'ampiezza della sinclinale ora citata, il suo fianco settentrionale presenta i caratteri di una grande monoclinale con dislivello di oltre 1000 metri rapportati ad una distanza orizzontale di 3-4 Km (inclinazioni tra 20° e 25°). Sul pendio di questa monoclinale è situato quasi interamente il gruppo dolomitico Puez-Gardenaccia, mentre invece adagiato pressapoco al nucleo della sinclinale sta l'altro gruppo, quello di Sella. I due massicci sono assai vicini l'uno all'altro e disposti lungo la stessa linea N-S, ma mentre il primo si trova, per così dire, in equilibrio instabile con una certa energia potenziale attiva e tuttora in via di scaricamento, il secondo è in condizioni stabili, trovandosi praticamente sul fondo della sinclinale.

Descritto, brevemente, l'assetto tettonico generale della zona che ci interessa, possiamo ora a considerarla da un punto di vista più particolare.

Durante le ricerche condotte negli ultimi due anni abbiamo potuto constatare che tutta la parte occidentale e meridionale del gruppo Puez-Gardenaccia è orlata da un motivo anticlinale *continuo*. Questa anticlinale, a occidente, scende lungo il piano inclinato della monoclinale ed è disposta ortogonalmente all'andamento delle strutture generali della zona; questo tratto è quello che fino ad ora era stato denominato *Anticlinale della Pizza Cuecena* e che sviluppandosi presso la Sella Cuca a nord, è caratterizzato dallo scorrimento dell'anticlinale medesima sull'adiacente sinclinale con rottura del fianco intermedio (*Linea della Pizza Cuecena*). Il termine basale della serie sovrascorsa è rappresentato dalla Formazione a *Bellerophon* (Permiano superiore) che affiora quasi ininterrottamente dai pressi della Sella Cuca fino a Pramoroni (S. Cristina). Di notevole interesse è il fatto che tutta la serie sottostante alla linea di scorrimento succitata è stata intensamente dislocata e scagliata. Al proposito osserviamo che la *Linea di Bulla*, classica piegafaglia (Leonardi 1943) che si sviluppa, nella media Val Gardena, parallelamente alla monoclinale di Funes (*Villnöss*) e alle principali direttrici tettoniche delle Dolomiti, ad un certo punto, e precisamente nel tratto di Val

(*) Nella seduta dell'8 febbraio 1964.

Gardena che sta a nord del M. Pedroc, si risolve in una normale coppia anticlinale-sinclinale (*Anticlinale del M. Piz e Sinclinale di Bulla*). Nello stesso tempo queste due unità cambiano bruscamente direzione dirigendosi verso nord dopo aver attraversato ortogonalmente la Val Gardena e infine ancora una volta girano verso est. I loro assi formano insomma nel piano orizzontale una sorta di uncino, come se una forza proveniente da nord-est li avesse compressi e contorti. Se ci avviciniamo ancor di più all'Anticlinale della Pizza Cuccena assistiamo come già addietro accennato, all'intenso scagliamento della serie di copertura. Le due unità sono frantumate e sbriciolate. Esistono quattro scaglie corrispondenti ad altrettanti scorrimenti che hanno tutti la medesima direzione e vergenza di quello principale. La loro origine dovrebbe essere collegata allo schiacciamento subito dalla serie sedimentaria per opera del sovrascorrimento della Pizza Cuccena.

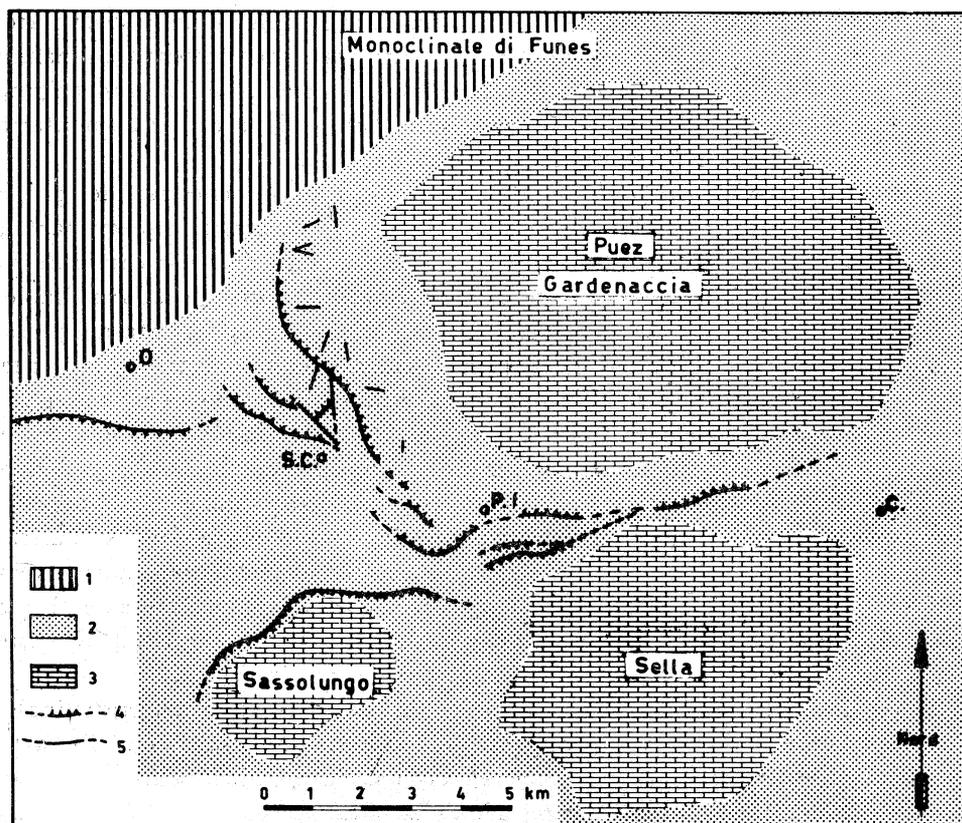
Ritornando all'*Anticlinale della Pizza Cuccena* diremo che essa nei pressi di La Pozza, dove il suo fianco meridionale perde i caratteri di piega-faglia, si tramuta in piega a ginocchio e contemporaneamente inizia a cambiare di direzione collegandosi direttamente all'*Anticlinale di Plan*. Quest'anticlinale, che comprende anche la zona del Ciampinoi, è assai ben sviluppata nei pressi del paese omonimo, dove se ne ha una evidente culminazione, e presenta come nucleo gli strati della Formazione a *Bellerophon* fortemente ripiegati. A Plan la gamba meridionale di questa struttura è quasi verticale, mentre quella settentrionale ha una pendenza assai più dolce (40° circa). Salendo da Plan verso il Ciampinoi osserviamo che quest'anticlinale si sdoppia in due anticlinali minori di cui quella più settentrionale è sovrascorsa sull'altra. Proprio in cima al Ciampinoi gli Strati di La Valle pendono a nord-ovest con un'inclinazione di 20°; subito sotto invece, tra la cima stessa e il Piz del Sella, gli stessi strati hanno un'inclinazione di 50°-55° verso Sud. Dunque anche al Ciampinoi l'anticlinale è asimmetrica e rivolta a sud.

Nei dintorni di Plan, su entrambe le gambe della struttura anticlinale, abbiamo faglie inverse aventi vergenze opposte sui due lati. Verso il Passo Gardena la struttura si va restringendo rapidamente, chiusa nella morsa dei massicci dolomitici Puez-Gardenaccia e Sella. Più a est, oltre il Passo Gardena, possiamo seguire ancora, fino nei pressi di Corvara, il motivo anticlinale caratterizzato da una vistosa linea di scorrimento vergente a sud; la serie sovrascorsa ha anche qui, per un buon tratto, alla base i sedimenti del Permiano. Tra Colfosco e Corvara, non c'è più faglia inversa, ma soltanto un'anticlinale coricata, completa, anche se notevolmente tettonizzata. Già sulla carta geologica al 25.000 di O. Reithofer (1928) si può osservare il passaggio ora descritto.

* * *

Descritte così le caratteristiche tettoniche generali e principali dell'area interessata (fig. 1 e Tav. I), gli scriventi avanzano l'ipotesi che questo motivo anticlinale orlante il massiccio Puez-Gardenaccia sia l'effetto di una

pressione gravitativa esercitata verso sud-ovest e sud dal gruppo dolomitico dianzi citato. Questo è infatti situato sul piano inclinato della monoclinale di Funes (*Villnöss*) ed è probabile che il relativamente sottile pacchetto sedimentario, compreso tra due blocchi rigidi quali il complesso porfirico e scisto-cristallino alla base e l'enorme ammasso dolomitico soprastante, abbia reagito plasticamente a queste sollecitazioni funzionando da agente di trasporto.



(A. Bosellini dis.)

Fig. 1. - Carta geologica schematizzata dell'Alta Val Gardena e regioni limitrofe.

1: Basamento porfirico e scisto-cristallino; 2. Sedimenti plastici permo-triassici; 3. Massici dolomitici; 4. Scorrimenti, pieghe-faglie, faglie inverse; 5. Faglie dirette.

Il movimento è con ogni probabilità tuttora in atto, come dimostra l'enorme frana avvenuta a Plesdinaz, in Val Cisles, nel 1916. Questa frana, che travolse case e causò pure delle vittime, si staccò esattamente lungo la linea di scorrimento della Pizza Cuedena e fu seguita, a distanza di anni, da altri fenomeni franosi, l'ultimo dei quali nel 1954.

A questa pressione gravitativa si oppose però, a sud, il massiccio dolomitico di Sella per cui abbiamo avuto un vero e proprio rigurgito dei sedi-

menti plastici permotriassici. Questo rigonfiamento si è sviluppato in modo molto meno pronunciato al Passo Gardena, cioè nel punto in cui le due scogliere sono più vicine, quasi a contatto, e proprio per questo i sedimenti plastici non hanno potuto rigurgitare rimanendo quasi pressati sotto. Questa energia repressa è esplosa però nelle immediate vicinanze del Passo Gardena, quando l'aumentata distanza tra i due ammassi dolomitici ha consentito lo « sprizzar fuori » del materiale plastico. A est ed ovest del Passo Gardena abbiamo infatti due rigonfiamenti – la già citata culminazione di Plan e quella di Colfosco – separati, proprio al Passo, da una ben pronunciata depressione assiale.

L'*Anticlinale di Plan* (*lato sensu*) deve con ogni probabilità la sua origine proprio a questo fenomeno, e va interpretata, assieme alla sua prosecuzione naturale verso nord-ovest (*Anticlinale della Pizza Cuecena*), come una entità tettonica almeno prevalentemente epidermica; lo sta a dimostrare anche la fitta pieghettatura del suo nucleo. Non escludiamo tuttavia che tra Gardenaccia e Sella esistesse eventualmente in precedenza una struttura positiva, assai più dolcemente arcuata, corrispondente all'estremità occidentale dell'*Anticlinale di Passo Tre Croci*.

In ogni caso sembra probabile che alla formazione degli scorrimenti della Pizza Cuecena abbia contribuito, anche in misura notevole, quella fase orogenetica che causò – tra l'altro – le linee trasversali degli Altipiani Ampezzani.

* * *

Quasi contemporaneamente alle nostre ricerche anche G. B. Engelen (1963), allievo e collaboratore del prof. R. W. Bemmelen, capo della Scuola di Utrecht, si è occupato della zona presa in esame in questo lavoro giungendo a risultati che, in parte, non ci sentiamo di accettare per le ragioni che qui di seguito esporremo.

G. B. Engelen ammette lungo l'orlo meridionale del massiccio Puez-Gardenaccia una serie di fenomeni « diapirici » (Colfosco, Cherpaccia, Passo Gardena, Plan, Selva), praticamente tutti indipendenti tra loro, dovuti alla fuoriuscita del materiale plastico sottostante per l'insaccamento di vari blocchi della parte esterna del gruppo dolomitico. Per la zona di Plan egli invoca un'azione combinata dei tre gruppi Puez-Gardenaccia, Sella e Sassolungo.

Gli scriventi vedono invece, come già detto, una struttura continua caratterizzata da una ben marcata depressione assiale sul Passo Gardena seguita ai lati da due culminazioni (molto più pronunciata quella di Plan).

Si esclude innanzitutto qualsiasi responsabilità oggettiva dei gruppi di Sella e Sassolungo; se mai essi hanno agito passivamente come masse-ostacolo. Questo lo possiamo dedurre dal fatto che tutte le pieghe e le faglie hanno vergenza a sud e la stessa *Anticlinale di Plan*, comprendente anche il Ciampinoi, è asimmetrica con la gamba meridionale quasi verticale. Soltanto in

questa gamba si possono osservare due linee di frattura quasi verticali vergenti a nord; la cosa è facilmente spiegabile se pensiamo che i sedimenti plastici pressati da nord hanno trovato il Sella come ostacolo.

Per quanto riguarda il supposto « diapiro » del Passo Gardena, diremo semplicemente che esiste, al suo posto, un forte abbassamento di tutta la serie. Che i contatti tra i sedimenti ladino-carnici e la scogliera del Sella siano anormali, come mostra giustamente G. B. Engelen a p. 66 fig. 38 (op. cit.), è da attribuirsi ancora una volta allo stesso fenomeno che ha originato le faglie nella gamba sud dell'*Anticlina e di Plan*. Nel tratto di Val Badia compreso tra Corvara e il Passo Gardena, l'autore olandese, avvalendosi anche di studi compiuti da altri suoi colleghi, vede altri due « diapiri », uno a Cherpaccia, un altro a Pradat sopra Colfosco. A proposito di quest'ultima località dice che l'anticlinale è fortemente deformata ed embriciata.

Per gli scriventi si tratta di un'unica struttura in continuità con quella di Plan, che a Cherpaccia, dove le due scogliere sono più vicine e la pressione sui sedimenti, chiusi come tra una morsa, è stata più forte, è fagliata e sovrascorsa a sud sugli Strati di La Valle; più a est invece aumentando la distanza tra le due masse dolomitiche essa si risolve in una tipica e completa anticlinale coricata anche se ovviamente assai stirata (Colfosco).

G. B. Engelen attribuisce la tipica struttura « a catino » (*saucer shaped*) del gruppo Puez-Gardenaccia ad un infossamento centrale dovuto esclusivamente al peso proprio del massiccio. Noi invece, pur non escludendo che anche questo fatto abbia contribuito, subordinatamente, riteniamo che originariamente il massiccio fosse disposto in tutta la sua estensione sulla « Monoclinale di Funes » e che in un secondo tempo, a causa della naturale tendenza a gravitare verso sud, il suo labbro inferiore (Pizze da Cir) si sia rialzato in relazione al formarsi dell'anticlinale di Plan di fronte alla massa ostacolo del Sella. Per avvalorare questa interpretazione facciamo osservare, come si può facilmente vedere dalla Tav. II, che il punto più depresso del « catino » è eccentrico e spostato notevolmente verso il margine sud. Se la causa unica o anche soltanto principale fosse quella invocata dall'Autore olandese, l'abbassamento maggiore avrebbe dovuto verificarsi al centro del gruppo di scogliera. Inoltre Accordi (1955) poté stabilire che gli « Scorrimenti di vetta » (*Gipfelfaltungen, Summit foldings*) dell'Altipiano della Gardenaccia provengono tutti da nord-est, la qual cosa del resto si può vedere sulla stessa carta tettonica di G. B. Engelen (p. 58, op. cit.). Se l'innalzamento della parte meridionale fosse contemporaneo e dovuto alla stessa causa dell'innalzamento settentrionale del massiccio, non si potrebbe capire l'assenza di « scorrimenti di vetta » provenienti da sud. La qual cosa è invece comprensibilissima se ammettiamo una priorità sia di tempo che di importanza all'innalzamento della parte settentrionale del massiccio.

Interpretando così la situazione attuale, viene di conseguenza a cadere anche l'altra asserzione di G. B. Engelen, secondo il quale la Vallunga sarebbe una fessura di tensione aperta dalla subsidenza del gruppo dolomitico. Noi concordiamo con l'interpretazione già data da Accordi (1955).

Per quanto riguarda lo Scorrimento della Pizza Cuecena, esso viene attribuito, dall'Autore olandese, al distacco da una zolla la cui sommità sarebbe costituita dalla Gran Odlà. Questa infatti sarebbe separata dall'indisturbato Sass Rigais da una notevole faglia di distensione impostata lungo la Forcella di Mezzodì, come risulta da un profilo (p. 44, op. cit.) che va da S. Cristina al Sass Rigais e che a parer nostro è ben lontano dal rispondere alla realtà. Questa discordanza di giacitura supposta tra la Gran Odlà e il Sass Rigais non esiste assolutamente; basta osservare *tutte* le carte geologiche che esistono su quella zona per rendersi conto che sul versante settentrionale del gruppo in questione gli Strati di livinallongo e la sottostante Dolomia del Serla affiorano lungo una medesima linea suborizzontale a partire dal gruppo Sass Rigais-Forchetta fino al M. Seceda. È vero che alla Forcella di Mezzodì, dato che c'è abbondante detrito, non si può escludere l'esistenza di una diaclasi o di una faglia a debolissimo rigetto (max 10 m), cosa del resto assai comune in tutti i gruppi di scogliera delle Dolomiti. Ma è assolutamente da escludere che colà vi sia una frattura di entità tale da poter rispondere alla zona di distacco di una zolla di scivolamento tipo quella della Pizza Cuecena.

Va poi rilevato al riguardo che il tracciato del profilo di G. B. Engelen è molto discutibile, inquantoché esso è costituito parallelamente alla direzione degli strati nel tratto fra il Sass Rigais e l'Alpe di Cisles, normalmente invece alla direzione stessa tra questa ultima località e la Val Gardena; ne deriva ovviamente che la situazione geologica locale è del tutto falsata. Infatti gli strati (meglio pseudo-strati) della Gran Odlà e del Sass Rigais, la cui giacitura, come già abbiamo detto, non è affatto discordante, sono bensì inclinati, ma verso sud-est, cioè verso chi osserva il profilo di p. 44. Al riguardo facciamo notare che la Gran Odlà e le altre cime dolomitiche che stanno più a occidente costituiscono l'ultima propaggine nordoccidentale del complesso di scogliera Puez-Gardenaccia e appunto per questo vi si trovano abbondanti - come è evidente nella Tav. III - le *Uebergusschichten*, pseudo-stratificazioni inclinate verso l'esterno caratteristiche del «*talus*» di scogliera (*Fore-reef talus*). Non vorremmo che queste strutture connesse ad un ben determinato processo di sedimentazione fossero state scambiate da Engelen per veri strati raddrizzati tettonicamente e questo ci dà occasione a rilevare quanto sia necessario che chi si appresta a studiare la tettonica delle Dolomiti possieda già una buona conoscenza dei fenomeni di eteropia locali e della morfologia e sedimentologia delle scogliere organogene ladinocarniche. In ogni modo, nell'appendice del suo lavoro, G. B. Engelen, dopo aver avuto nella scorsa estate assieme al prof. R. W. Van Bemelen e agli scriventi alcune amichevoli discussioni sul terreno, mostra un mutamento d'opinione su questo argomento, nel senso che ritiene di secondaria importanza lo slittamento a sé stante della «zolla della Pizza Cuecena» e riconosce una connessione dell'anticlinale omonima con le altre analoghe strutture orlanti più a sud e sud-est il massiccio Puez-Gardenaccia.

BIBLIOGRAFIA.

- ACCORDI B., *Le dislocazioni delle Cime (Gipfelfaltungen) delle Dolomiti*, « Annali Univ. Ferrara », Sez. IX, vol. II, N. 2 (1955).
- BEMMELEN R. W. VAN, *Mountain building*, Mart. Nijhoff, Den Haag (1954).
- DAL PIAZ GB., *Studi geologici sull'Alto Adige orientale e regioni limitrofe*, « Mem. Ist. Geol. Univ. Padova », vol. X (1934).
- ENGELEN G. B., *Gravity tectonics in the NW Dolomites (North Italy)*, « Geologica Ultraiectina », n. 13, Ph. D. thesis, Utrecht (1963).
- LEONARDI P., *Sintesi stratigrafico-tettonica e nuova carta geologica al 50.000 della Val Gardena e dei gruppi dolomitici circostanti*, « L'Universo », XXIV (1943).
- LEONARDI P., *Breve sintesi geologica delle Dolomiti Occidentali*, « Boll. Soc. Geol. Ital. », vol. LXXIV (1955).
- LEONARDI P., *Triassic coralligenous reefs in the Dolomites*, « Annali Univ. Ferrara », Sez. IX, vol. III, N. 8 (1961).
- LEONARDI P., *Il Gruppo dello Sciliar e le scogliere coralligene dolomitiche*, « Annali Univ. Ferrara », Supplemento al vol. III (1962).
- LEONARDI P., *Gravità, diapirismo e orogenesi nelle Dolomiti*, « Annali Mus. Geolog. Bologna », serie 2^a, vol. XXXI (1963).
- MUTSCHLECHNER G., *Geologie der Peitlerkofelgruppe*, « Jb. der Geol. Bunds. », Wien (1933).
- REITHOFER O., *Geologie der Puezgruppe (Südtiroler Dolomiten)*, « Jb. der Geol. Bunds. », Wien (1928).
- SITTER L. U. DE, *Structural geology*. Mc Graw-Hill (1956).

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE I-III.

TAVOLA I.

1. Detrito e materiali morenici; 2. Dolomia dello Sciliar; 3. Strati di La Valle e di S. Cassiano; 4. Vulcaniti ladiniche; 5. Strati di Livinallongo; 6. Dolomia del Serla; 7. Werfeniano e Anisico inferiore; 8. Formazione a *Bellerophon*.
(A. Bosellini dis.).

TAVOLA II.

Gruppi Puez-Gardenaccia e Sella visti dalla stazione d'arrivo della funivia Ortisei-Alpe di Siusi. Si noti che la parte più depressa del Gruppo Puez-Gardenaccia è eccentrica e assai vicino al limite meridionale del massiccio. È indicato il decorso dello scorrimento della Pizza Cuccena. π . Complesso porfirico; P₁. Arenarie di Val Gardena; P₂. Formazione a *Bellerophon*; W. Werfeniano; A. Anisico; Li. Strati di Livinallongo; Vu. Vulcaniti ladiniche; LV. Strati di La Valle; SC. Strati di S. Cassiano; DS. Dolomia dello Sciliar; R. Strati di Raibi; DP. Dolomia Principale; G. Giurassico.

TAVOLA III.

Le Odle viste dalla cima del M. Seceda. Sono chiaramente visibili le pseudostratificazioni del « talus » di scogliera. (Fotogr. P. Leonardi).

PROFILI GEOLOGICI

