

GRAVITÀ E TETTONICA NELLE MARCHE E NEGLI ABRUZZI SETTENTRIONALI

CARLO MORELLI

1. *Premessa.* — Nella 52^a Sessione della Commissione Geodetica Italiana tenuta a Padova il 27 febbraio 1954, allorché venne fatto il consuntivo dello stato attuale del rilievo gravimetrico di 1° ordine in Italia, risultò ancora non rilevata la regione fra l'Emilia (rilievo dell'Istituto di Geodesia dell'Università di Bologna), la Toscana (Istituto Geografico Militare) e la congiungente Roma-Pescara (limite Nord del rilievo del Servizio Geologico d'Italia).

Su richiesta del prof. Medi, tale regione venne affidata all'Istituto Nazionale di Geofisica.

Compatibilmente con gli altri impegni, le misure vennero effettuate nei seguenti periodi: dal 29 marzo all'8 maggio 1954; dal 1° giugno al 2 luglio 1954; ed infine per riempire un vuoto fra le Marche e la Toscana (stazioni 301-315) dal 3 al 7 novembre 1954.

Complessivamente sono stati percorsi 23.444 km di macchina, ed eseguite 315 stazioni.

2. *Criteri di osservazione.* — Per l'esecuzione delle misure sono stati impiegati i due gravimetri Worden n. 50 e n. 52, i quali — sempre riferiti al valore preliminare e convenzionale per la base nazionale di Bologna ⁽⁸⁾ — avevano le seguenti costanti di scala:

$$W. 50 = 0.991122; \quad W. 52 = 1.1430 .$$

La difficoltà di reperire sul terreno quote sicure cui riferire le misure di gravità è più notevole in queste regioni, dove il rilievo topografico è antico o addirittura in molte zone (specie Abruzzi) manca addirittura ancora la carta fondamentale dello Stato (1:25.000). Lo stesso dicasi per le difficoltà derivanti dalla topografia accidentata e dall'impraticabilità delle strade, che vanno aumentando verso il Sud.

Per cui nell'adottare i criteri di scelta delle stazioni già seguiti altrove ⁽⁹⁾ si è dovuti scendere nell'ordine della scala delle preferenze

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico*
1	RIMINI	Allineato con la facciata SW della palazzina sita a destra del piazzale davanti al cimitero; a m 2.5 NW dello spigolo recante il cs.v	cs.o.
2	Corpolò	Stazione del tram: allineato con la facciata SE dell'edificio a m 2.5 SW dallo spigolo recante il cs.v.	cs.o.
3	Pietracuta	Stazione: al centro della facciata W dell'edificio della stazione: a m 1.5 davanti alla finestra cieca	cs.v.
4	Novafeltria	Chiesa parrocchiale: al centro della facciata, a m 2.2 dal primo gradino, sulla strada	cs.v.
5	Pennabilli	Ponte Messa: davanti al cs.v. — sulla casa Fracassi N. civ. 5 — a m 2.7 dal muro	cs.v.
6	Mad. di Pugliano	Sul bordo N della strada (nel fossatello) allineato con la facciata della chiesa	p.f.
7	Mercato Vecchio	Strada Macerata Feltria-Carpegna: bivio per Villagrande: allineati con lo spigolo E della casa ed il piccolo capitello, a m 6 E da quest'ultimo	p.q.
8	Mercatale	Località «La Celletta» a N di Mercatale, sulla strada per Bronzo, bivio per Calboccio, lato E della provinciale, all'altezza del capitello, a m 2.5 dal bordo	p.q.
9	Mercatino Conca	Davanti alla porta centrale della chiesa: a m 1.0 dal marciapiede	p.q.
10	Cerasolo	Località «La Pastora»: bivio 1 km circa a N di Cerasolo; a m 3 dal capitello	p.q.
11	Miramare	Cantonnieria strada statale N. 16 km 208 + 810: di fronte al cancello, sul bordo SW della strada	cs.o.
12	Riccione	Ospedale Ceccarini: sullo spiazzo antistante al cancello, a m 4 dal cardine sinistro	cs.v.
13	Misano	S.S. n. 16 km 218 + 600: davanti al cancello d'ingresso Casa Cerri, sul bordo NE della strada, a m 2.5 dal centro del cancello	cs.o.
14	Cattolica	Ponte Tavollo di Gabicce-Casa Tonini n. civ. 45: allineato con la facciata verso Cattolica dell'avancorpo, sul bordo N della strada	cs.o.
15	Fiorenzuola	Casa cantonnieria S.S. n. 16 km 229: centro facciata; a m 2.5	cs.o.
16	Cattabrighe	Casa Marchioni n. civ. 199: allineato con la facciata verso Pesaro, sul bordo SW dalla strada, a m 2 dallo spigolo	cs.o.
17	PESARO	Via Dante: davanti al pilastro di sinistra del cancello n. 16 a m 2 dal marciapiede	cs.o.
18	Forn. Selvagrossa	Casa a sinistra verso Urbino, prima dell'incrocio: centro facciata a m 5.5	p.f.
19	Montecchio	Strada per Urbino, in mezzo al bivio prima del ponte sul Foglia	p.q.
20	Gallo	Strada per Urbino circa 300 m dopo il km 26 in corrispondenza dell'allargamento della valle, sul bordo W della strada, 3 m a N del ponticello	p.q.
21	Saludecio	Incrocio ad E del Duomo (punto trigonometrico), sul bordo E della strada, allineato col secondo palo di legno della linea elettrica che scende verso E dalla vicina cabina di trasformazione e la cupoletta del cimitero	p.q.
22	San Savino	Località «Il Tribbio» 200 m a N del paese: all'origine del sentiero che scende verso E, sul lato E della strada per Rimini	p.q.
23	URBINO	Quadrivio ad E della città, dal quale si dipartono le strade per Pesaro e Perugia: a 2 m a N della Croce di legno	p.q.
24	Montegaudio	Località Case La Valle, al centro della facciata della casa n. 15 posta ad W del bivio	p.q.

- * *cs. v.* = caposaldo verticale I. G. M.;
cs. o. = caposaldo orizzontale I. G. M.;
l. m. m. = livello medio marino;
p. d. f. = piano del ferro;
p. q. = punto quotato;
p. t. = punto trigonometrico.

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico
25	Montegliano	Strada per Pesaro-Casa Adanti: a m 3 dal centro della facciata E	p.t.
26	Calcinelli	Strada per Montemaggiore: 8 m NW dall'asse del binario (al passaggio a livello presso la stazione) sul bordo NE della strada	p.d.f.
27	Montefelcino	Sul bordo SE della strada, in corrispondenza con la facciata SW del fabbricato della stazione ferroviaria	p.d.f.
28	Calmazzo	1.5 m a S del cs.o. sito su di un pilastro all'origine della S.S. 73bis.	cs.o.
29	Fermignano	Davanti alla facciata della staz. ferrov. all'altezza del cs.v., a m 2 dalla parete	cs.v.
30	Staz. di Urbania	Ad E dai ruderi del fabbricato c'è il terrapieno di testa del binario morto: 5 m ad E di questo	p.d.f.
31	Urbania	5 m E dallo spigolo del Teatro Bramante recante il cs.v.	cs.v.
32	Peglio	Strada per Urbania, bivio per il cimitero: fra la fontana e la casa, 5 m dal centro della facciata di quest'ultima	p.q.
33	S. Angelo in Vado	Ponte sul Metauro: casa sita di fronte alla caserma dei Carabinieri, a m 2 dallo stipite destro della porta presso la fontana	cs.o.
34	Belforte all'Isauro	Davanti alla porta della chiesa, a m 1.5 dal marciapiede	p.q.
35	S. Andrea	Sulla strada da Sestino a Pieve S. Stefano: curva a N del borgo S. Andrea, all'origine della campestre conducente a questa località e in asse con essa, a m 2 dal bordo della strada esterna alla curva	p.q.
36	Ponte sul Presole	Albergo Trattoria « Vittoria »: nello spiazzo a lato sinistro dell'albergo, a filo della facciata, a m 1.70	cs.o.
37	Monte Paganuccio	Il Castello: casetta sulla strada che risale il Fosso del Rio. Di fronte alla porta centrale, a m 4	p.t.
38	Acqualagna	Davanti alla porta della chiesa sita all'inizio della strada per Piobbico	p.q.
39	Cagli	Orfanotrofo di S. Chiara; 1 m a destra del cs.v. e a m 2 dal muro	cs.v.
40	Massa	Sul bordo destro della strada che conduce al paese, da Pianello, all'inizio del sentiero per il cimitero	p.q.
41	Ferm. S. Maria in Carpineto	Sul bordo S della strada: di fronte al cancello della villa sita dirimpetto alla staz.	p.d.f.
42	P.te di Sterleto	Di fronte al centro della facciata della casa n. 43 presso il quadrivio, sul bordo opposto della strada	p.q.
43	Fratte Rosa	Casa Ricci: a m 1.5 dal bordo S della strada, in corrispondenza con la facciata W del I piano	p.t.
44	Orciano di Pesaro	Davanti al Monumento ai Caduti, in asse con esso sul bordo della strada	p.q.
45	SANSEPOLCRO	Davanti al cancello del cimitero, a m 3.3	cs.v.
46	S. Giustino	Davanti alla porta d'ingresso al castello, recante il cs.v.: a m 4 dal muro e 3.8 dalla spalletta a sinistra	cs.v.
47	Città di Castello	Davanti alla porta laterale, sulla facciata N, della cattedrale: a m 1 dal marciapiede	cs.o.
48	S. Lucia	Davanti alla Croce votiva — sulla strada — a m 1.3 dallo zoccolo	cs.v.
49	Fraccano	Davanti alla porta della chiesa, a m 1.3 del 1° scalino	cs.v.
50	Valico Bocca Serriola	Davanti allo stipite destro della porta centrale della casa recante il caposaldo, a m 3.20 dal muro	cs.v.
51	Apecchio	Uscendo dal paese verso E, davanti all'ultima casa a destra prima del ponte sul Biscuvio; a 6 m, di fronte alla porta centr.	p.q.
52	Piobbico	A m 3.2 di fronte al cs.v. sito sulla casa presso il Ponte sul Biscuvio	cs.v.
53	Borgo Pace	A m 1.70 dal centro della facciata W della casa sita a NE del ponte sul Meta	p.q.

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico
54	Bocca Trabaria	Nello spiazzo disegnato dai due muretti semicircolari, al centro del muretto W e a m 3,0 da esso	cs.o.
55	Badia Tebalda	Davanti al cs.v., a m 2 dal muro, e m 2 verso destra	cs.v.
56	Casa Paoletti	Casa sita al km 242,630 della S.S. n. 16, sul bordo a monte della strada a m 1,3 di fronte all'albero che si trova in corrispondenza col centro della casa	cs.v.
57	Villa Dionisi	A m 1,4 di fronte al cancello della Villa Dionisi al km 247,700, n. civ. D 82	cs.v.
58	Casa Piazza d'Armi	km 252 + 700 fra le porte B 66 e B 65, a m 3 dal muro	cs.o.
59	Casa Ferri	Davanti allo stipite destro del cancello grande, a m 2,8, sulla stradicciola	cs.v.
60	S. Giovanni - Marotta	Davanti alla porta principale della chiesa parrocchiale, a m 1,1 del 1° gradino	cs.v.
61	Cesano (Ponte del)	Casa Pampili: n. civ. Scapezzano 445, di fronte al cancello a m 2,0	cs.v.
62	Monterado	Molino dell'Imbrecciata: a m 3,1 dal centro della facciata E dell'edificio maggiore	p.q.
63	Cuccurano	Al centro della facciata staz. ferrov., sul bordo S della strada	p.d.f.
64	FIUMESINO	Castello di Rocca Prieria, sulla statale 76: spiazzo antistante al cancello in legno, davanti alla colonnetta-stipite di sinistra, a m 2	cs.v.
65	Villa Fonti	Quasi di fronte all'imbocco, sulla statale, della campestre per la villa, in corrispondenza della mezzaria della piazzola per la ghiaia sita sul lato N, e a m 1,7 dalla linea dei paracarri	cs.o.
66	Casa Ruspoli	Di fronte all'imbocco, all'altezza del km 277 della statale, della campestre per la casa, a m 1,7 dalla linea dei paracarri	cs.o.
67	Senigallia	Davanti all'arco centrale del portico del Municipio, sulla piazza, a m 1,8 dal marciapiede	cs.v.
68	Filetto	Grottino Nuovo, 1 km E Filetto, al bivio per Casette e Morro d'Alba, a 3 m dal cancello della villa	p.t.
69	Ostra Vetere	Strada Senigallia-Arcevia: Osteria Pongelli al 1° bivio per Ostra Vetere provenendo da Senigallia: sul ciglio della strada, a m. 2,10 dal secondo dei 3 gelsi che si trovano davanti all'osteria e rivendita tabacchi	p.q.
70	Belvedere Ostrense	Al bivio per Ostra e S. Marcello, a NE del paese sul bordo della strada, all'inizio del breve spiazzo davanti alla chiesetta	p.q.
71	Chiaravalle	Manifattura tabacchi: a m 1,2 dal bordo W della strada, di fronte al portone della palazzina abitazione impiegati (km 75)	cs.v.
72	C. Almagià	km 68, di fronte, e a m 1,2, dalla pietra di delimitazione Cantoni 17-18 (statale 76)	cs.o.
73	Iesi	Caserma dei Pompieri in Viale della Vittoria, a m 7 dal pilastro del cancello col cs.o.	cs.o.
74	Casa Areto	Spaccio Tabacchi, allineato con la facciata W, sul bordo N della strada	cs.v.
75	Borgo Loreto	Chiesa: a m 2,20 dal caposaldo	cs.v.
76	Serra S. Quirico	Fornace Calce: guardando dalla strada a m 2,2 dal cancello verso la strada e a m 3,30 a sinistra del caposaldo	cs.v.
77	Moscosi	a m 2,5 N dalla croce sita nello spiazzo ad E della chiesa	p.t.
78	Cupramontana	Badia del Beato Angelo sul sagrato delimitato su due lati dalla chiesa e dalla sacrestia, a m 4 dalla facciata della chiesa e 4 dalla facciata della sacrestia	p.t.
79	Trovisgiano	a m 1,8 davanti alla porta centrale d'ingresso della chiesa	p.t.
80	Osteria Nuova	Sul bordo della strada, davanti al cancello della casa Osteria Nuova	p.t.
81	C. Baleani	Sul lato destro (E) della strada che conduce da Filottrano a Iesi, davanti al centro della facciata	p.t.

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico
82	Borgo Ruffini	della casa sita a NE dell'incrocio con la strada che conduce a S. Maria del Colle Borgo a 1 km W Agugliano: a m 3.2 davanti alla porta della chiesa	p.q.
83	Macerata	Davanti alla facciata della staz. ferrov. a m 1.3 verso destra dallo spigolo sinistro della facciata, presso il marciapiede	p.q.
84	Sambucheto	Villa Mattei-distributore benzina API al km 100 - 300: a m 2 dalla torretta davanti alle finestrelle, sul bordo della strada	p.d.f.
85	Recanati	Piazza Leopardi: avancorpo sinistro del municipio (porticato), 2 m S dallo spigolo SW	p.t.
86	Loreto	Piazzale della stazione: davanti alla porta d'ingresso della palazzina sita a destra, a m 1 dal marciapiede	p.t.
87	Stazione Osimo	A sinistra del fabbricato della stazione, davanti al cancelletto, presso il marciapiede	p.d.f.
88	Staz. Camerano	Al centro della facciata S del fabbricato, a m 3.30	p.d.f.
89	Massignano	Sulla strada da Ancona a Sirolo, bivio per Massignano, davanti alla porta della casa con due poggioli a E dell'incrocio, presso il marciapiede	p.d.f.
90	Ancona	Davanti al cancello del manicomio, a m 2 da esso	p.q.
91	Palombina Nuova	Davanti al cancello della villa sita al km 292 + 600, sul lato N della strada	cs.o.
92	FABRIANO	Sulla statale, presso il km 18, a m 1.2 dal marciapiede dei giardini pubblici, in corrispondenza alla mezzeria del vialetto che conduce alla fontana	cs.v.
93	Borgo di Sassoferato	Chiesa parrocchiale, a m 1.3 a sinistra del caposaldo v. sito a sinistra del portone principale, distante m 3.5 dalla facciata	cs.o.
94	Colle Aprico	Sulla strada che scende verso SW, poco prima del bivio Serra S. Quirico-Arcevia, davanti alla porta con 4 gradini della casa che si incontra sulla destra; a m 1.1 dal primo gradino	p.q.
95	Valtorea	Davanti al lato S della Torre dell'acquedotto di Iesi, a m 1.6 dal centro della facciata	p.q.
96	Albacina	Davanti alla porta della staz. ferrov., a m 1 dal marciapiede	cs.v.
97	Cerreto d'Esi	Davanti al portone del municipio, a m 0.6 dal marciapiede	cs.v.
98	Matelice	Municipio: davanti alla seconda colonna del porticato, a destra dell'arco (estrema colonna di destra delle quattro che sostengono il poggiolo), a m 4.5 dal marciapiede	cs.v.
99	Castelraimondo	Municipio: davanti all'arco centrale del porticato, a m 0.6 dal marciapiede	cs.v.
100	S. Severino Marche	Ponte sul F. Potenza in Borgo Fontenova: Isolato a SE del ponte, a m 2.3 dal muro — fra il III e IV portone (n. 131-133) montando dal fiume —	cs.v.
101	Genga	Ponte sul Sentino: 8 m N dal limite N della spalletta a valle, e a m. 1.2 dal bordo E della strada	p.q.
102	Ponte Calcara	Provenendo da Scheggia, davanti alla prima casa a sinistra (attigua alla chiesa) (n. 129) dopo il ponte della strada che conduce a Campitello, a m 2 dal portone	p.q.
103	Cantiano	Sulla strada che porta a S. Crescentino, davanti alla porta laterale della diroccata Cappella Colnovello, sul bordo E della strada, a m 2.7 dal muretto a W	p.q.
104	Gubbio	Al centro della facciata dell'ex staz. ferrov. a m 2.9 dal portone	p.q.
105	Costacciaro	Sulla S.S. n. 3, all'altezza del km 204 + 500, presso il bivio per C. Col Martino; a destra verso Roma, Casa Nuova: a m 2 dal centro della facciata sulla strada	p.q.
106	Fossato di Vico	S.S. n. 76, km 4 - 100, davanti al centro della facciata verso la strada del magazzino dell'A.N.A.S. a m 2.50	cs.o.

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico
107	Cancelli	Casa colonica Salari; al km 13: m 1.1 dalla pietra chilometrica, sul bordo della strada	cs.o.
108	Collamato	In mezzo allo spiazzo sito sotto l'abside della chiesa, a m 6 dal muro alto 5 m che si trova sotto la chiesa, e a m 7.3 dall'inizio del muretto della strada che sale alla chiesa	p.t.
109	Piorraco	Allineati con la facciata N della chiesa di S. Francesco, a m 0.7 dal marciapiede	cs.v.
110	Spindoli di Fiumineta	Davanti alla chiesa, a m 8 dalla porta	cs.v.
111	MAGIONE	Piazza Mengoni: Lato W della casa N. 2, a m 3 dallo spigolo di destra	cs.o.
112	Umbertide	Davanti alla porta della Collegiata (punto trig.)	cs.v.
113	Promano	Davanti alla porta della chiesa	cs.o.
114	Carpini	Circa 15 m W dal ponte che si trova a circa 300 m E della casa Striano a m 2.5 dal bordo S della strada	p.q.
115	Pietralunga	Ponte sul Carpinelle, a E del paese: davanti al 3° albero N del ponte, a m 3 dal bordo W della strada	p.q.
116	Mad. di Mocaiana	Ex stazione del treno: a m 2 dalla facciata davanti al cs.v.	cs.v.
117	Padule	All'altezza del centro della facciata dell'ex stazione ferrov.: a 1.5 m dal bordo SW della strada	cs.v.
118	Branca	Centro facciata ex staz. ferrov. a m 2 dal muro	cs.v.
119	Casa Castalda	Davanti alla porta della chiesa: a m 1.5 dal gradino	cs.v.
120	Valfabbrica	Prima casa a destra entrando nel paese da Casa Castalda: davanti alla porta n. 31 recante il caposaldo, a m 0.5 dal marciapiede	cs.v.
121	Pianello	P.te Nuovo: provenendo da Valfabbrica, 11 m prima dell'inizio della spalletta, e 2.5 m dal bordo N della strada	cs.v.
122	Piccione	Provenendo da Piccione, verso Perugia, davanti al centro della facciata della casa che si trova a destra prima dell'incrocio con la strada per Umbertide Montelabbate; presso il bordo E della strada	p.q.
123	S. Bartolomeo	Casa Coletti al Pantano presso il km 107 + 300, a m 2.5 dalla facciata: davanti al cs.v.	cs.v.
124	Pierantonio	Davanti al cs.v. sito sulla casa presso la farmacia, vicino alla piazza, a m 2.3 dal muro	cs.v.
125	Staz. Campo Reggiano	Davanti al centro della facciata della ex staz. ferrov., a m 4.7 dal muro	cs.v.
126	Montanaldo	Il Palazzaccio: sulla strada da Gubbio a Castiglione: davanti alla porta centrale della casa (punto trigonom.) a m 4.8	p.t.
127	FOLIGNO	Campo sportivo, a destra del monumento all'Alunno (guardando il campo) a m 3.7 dallo zoccolo, e 2.0 dal muretto	cs.v.
128	Cascina Varelli	Asse del cancello: sul bordo W della strada	cs.v.
129	Trevi	Casa Petessi S.S. n. 3 km 141 + 550 davanti alla seconda porta contando da sinistra a m 2.4	cs.v.
130	S. Giacomo	Casa Nannino, davanti al cancello, a m 1.5	cs.v.
131	Spoletto	Porta Garibaldi: lato N della casa sita a sin. della porta entrando in città, davanti alla prima porta contando da destra (macelleria), a 2.1 m dal muro	cs.o.
132	Somma	Casa Brasciani: n. 17 di frazione Valdarena: davanti alla porta, a m 2	cs.v.
133	Grotti	A 3 m, davanti alla porta sulla facciata E della chiesa (punto trigonom.)	p.t.
134	Borgo Cerreto	Davanti al portone di sinistra sulla facciata N della scuola sita al bivio, a m 2.3	p.q.
135	Spello	Bivio Cannara: davanti al caposaldo verticale sulla facciata W della casa presso il bivio, a m 2.5 dal muro	cs.o.
136	Passaggio d'Assisi	Scuola: sulla Nazionale, in corrispondenza al centro della facciata a m 1.6 dal recinto	cs.v.
137	Assisi	S. Maria degli Angeli: Cappella del Santuario:	

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico
138	Bastia	a m 1.7 dal muro a destra della cappella, a m 3 dal cancello Chiesa S. Croce: davanti alla porta del campanile, a m 2.7	cs.v.
139	Ponte S. Giovanni	Davanti al cancello d'ingresso del cimitero, a m 2.1	cs.v.
140	P.te Grande sul Tescio	Sulla strada Assisi-Gualdo Tadino, a 17 m N limite N spallette, a m 1.5 dal bordo E della strada	p.q.
141	Palazzo	Casa Marinelli n. 111: in asse col centro della facciata sul bordo W dell'asfalto della statale	cs.v.
142	Rigali	Sulla nazionale, a m 2.7 dal cancello del podere Boni: (in asse con esso): km 1.0 S della chiesa Mad.na del Piano	cs.c.
143	Vescia	Casa Pinti n. 5 sulla statale verso Fiumesino, all'altezza del sentiero che porta alla casa, a m 0.5 dal bordo E	cs.v.
144	Valtopina	Allineato con la facciata SE della casa del Principe (a sinistra dopo il ponte sul F. delle Ghiande) — verso Fiumesino — a m 2.2 dallo spigolo E	cs.o.
145	Nocera Scalo	Cantoniera km 171 — 182, all'altezza del centro della facciata sul bordo E della strada	cs.o.
146	Salmata	Collegio Missionari de la Saletta: davanti al capitello (a m 2.4) all'inizio della strada che porta al collegio	cs.o.
147	Camerino	Allineato con la facciata W della casa adiacente alla cappella in località Caselle, a m 1.5 dal bordo N della strada provinciale	p.q.
148	Muccia	Bivio Foligno-Camerino: centro facciata E del municipio a m 2.6 dal muro	cs.o.
149	Pieve Torina	Madonna di Gaspreana: allineato con la facciata N della chiesa, sulla strada per Pie del Sasso	p.q.
150	Visso	Davanti all'ingresso principale della chiesa parrocchiale, a m 1 dal marciapiede	p.q.
151	Preci	Ponte di Chiusita sul F. Nera: bivio Spoleto-Visso: davanti (a m 3) alla porta N. 10, sormontata da un poggolo, della casa sita a E del bivio	p.q.
152	Bavareto	In mezzo alla stradina per il cimitero, all'altezza del capitello	p.q.
153	Colfiorito	Casetta di Cupigliolo, davanti alla porta S della facciata E, a m 1.8	p.t.
154	Rasiglia	A m 6 E spalletta a monte, — allineato con la parte rettilinea della spalletta — del ponte S. Martino	p.q.
155	ASCOLI PICENO	Davanti all'ultima finestra verso W della facciata della staz. ferrov., accanto al marciapiede	cs.o.
156	Mozzano	Taverna Piccinini, N del ponte sul Fluvione, a m 4.4 della facciata S davanti al portone presso lo spigolo SE	cs.v.
157	Croce di Casale	Davanti alla casa recante il nome della località e avente l'ufficio postale. A m 2.7 davanti alla 111ª porta contando da sinistra	p.f.
158	Comunanza	Allineato con la facciata S del municipio, a m 2.4 dallo spigolo SW	cs.o.
159	Amandola	Stazione della ferrovia: fra la 2ª e la 3ª porta, contando da destra, della facciata NW a m 2 dal muro	cs.v.
160	Sernano	S. Statale n. 78 curva al km 33 + 700 (150 m E cimitero) in asse col pagliaio della casa sita a N della curva suddetta: davanti al 3º paracarro a destra dell'ingresso del recinto, lato N della strada	p.q.
161	Borgiano	Bivio per Borgiano della S.S. 77: davanti al cs.v. sulla facciata della scuola, a 3 m dal muro	cs.v.
162	Fiastra	Davanti all'ingresso del Municipio, a m 1.3 dalla soglia	cs.o.
163	Polverina	Provenendo dalla Nazionale, dopo il ponte sul Chienti, di fronte alla 4ª porta della casa a destra, recante il cs.v., a m 5 dal muro (presso il bordo NE della strada)	cs.v.

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico
164	Tolentino	Allineato con la facciata SW della staz. ferrov. a m 0.7 dal marciapiede	p.d.f.
165	Staz. di Pollenza	Al centro della facciata della staz. ferrov. accanto al marciapiede	p.d.f.
166	Treia	Borgo S. Lorenzo: allineati con la facciata principale, a m 3.6 dallo spigolo destro guardando la facciata (SE)	p.t.
167	Loro Piceno	Madonna delle Grazie: davanti all'ingresso principale della chiesa, a m 2.5 dalla soglia	p.t.
168	Monte Falcone	Bivio per S. Vittoria della strada Comunanza-Pedaso, davanti al caposaldo sulla facciata della casa al bivio, a m 2.2 dal muro	cs.v.
169	Staz. di Monte Falcone	Davanti alla facciata della stazione, fra le due porte a m 2.6 dal muro	cs.v.
170	Staz. di Servigliano	Davanti alla porta d'ingresso (n. 33) della staz. ferroviaria, a m 2.4 dalla soglia	cs.v.
171	Staz. di Mogliano	Allineati con la facciata NE, a m 1.3 dallo spigolo N	cs.v.
172	Mogliano	S. Grisogono: davanti all'ingresso principale della chiesa: a m 3.1 dalla soglia	p.t.
173	Torre S. Patrizio	Venendo da T. S. Patrizio, verso Monte Urano; 500 m prima del bivio per Rapagnano a destra, in una curva, c'è un'edicola alla Madonna: di fronte a questa, sul bordo sinistro della strada.	p.q.
174	Fermo	Davanti alla porta centrale della staz. ferrov. (n. 16) a m 1.6 dalla soglia	cs.v.
175	Montefiore	Strada da Comunanza verso Pedaso: dopo il ponte sul F. Aso, a m 8 dal limite S della spalletta e a m 1.5 dal bordo W della strada	cs.o.
176	Ortezzano	Strada da Pedaso verso Comunanza: dopo il ponte sul T. Indaco, all'altezza del 2° paracarro a destra, 25 m dopo la spalletta; a m 1.6 dal bordo della strada	cs.o.
177	Offida	Sulla strada per Castignano, davanti al crocefisso sul bivio per Cossignano: a m 1.5 dal lato S (che guarda alla strada per Castignano)	p.q.
178	Lempia	Strada statale Ascoli-Teramo: bivio per S. Egidio; davanti all'ettometro II del km 14 sito davanti alla casa a W del bivio, a m 3.6 dal bordo W della strada	p.q.
179	Campovalano	A m 3 davanti al primo gradino della scaletta sita sul lato N della casa immediatamente a N del ponte 500 m N paese	p.q.
180	Teramo	Davanti alla porta presso il limite SW della facciata della staz. ferrov. - accanto al marciapiede	
181	F.ta di Nepezzano	Sulla strada che dalla Nazionale porta alla stazione, a m 18 N dall'asse del binario	p.d.f.
182	Staz. Notaresco	A m 1 N dal pilastro N del cancello scalo merci	
183	Giulianova	Allineato col lato N staz. ferrov., a m 1 dal primo gradino del marciapiede	p.d.f.
184	Marina di Tortoreto	Sul bordo della statale a m 2.6 dal cancello della villa Capanna presso il km 404	p.d.f.
185	Staz. Tortoreto	Allineato con il lato N della staz. ferrov., a m. 15 dallo spigolo NE	cs.v.
186	Martinsicuro	Casa Vagnoni: km 394 ± 400 sul bordo E della S.S. Adriatica, allineati con il parapetto della scala sul lato S della casa suddetta	cs.o.
187	Porto d'Ascoli	Fattoria Laureati: davanti al cancello carraio, sito immediatamente a S del Palazzo, a m 1.	cs.v.
188	F.ta Spinetoli Colli	Centro facciata staz. ferrov., a m 2.3 dal muro	cs.v.
189	Acquasanta	Vecchia cantoniera presso il ponte sul Garrafo: al centro della facciata e a m 1.6 dal muro	cs.o.
190	Balzo di Montegallo	A m 1.1 W dal centro del bordo W della fontana della piazza antistante alla chiesa	p.d.f.
191	Arquata d. Tronto	Casa Blasi sulla Salaria, accanto alla caserma dei C.C. davanti al cs.v. a m 1.1	cs.v.
192	Tufo	Casa Nobili: Osteria all'ingresso del paese dalla Salaria: davanti alla scaletta d'ingresso all'aria, a m 2.7	cs.v.
193	Forca della Civita	Provenendo da Norcia verso città Reale: sul passo presso il lato destro (W) della strada all'inizio della curva verso sinistra con la quale	

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico
194	Norcia	comincia la discesa; allineato con i resti di un muretto a secco in mezzo al prato di destra Cappella di S. Scolastica; allineato con la facciata N, sulla strada, a m 3 dallo spigolo NW	p.q.
195	Serravalle	Strada per Cascia; passaggio a livello: 7.5 m N asse binario e 2.0 m dal ciglio W della strada	p.t.
196	Cascia	Provenendo da Cascia verso Serravalle, in asse con la casa a destra, 100 m dopo il bivio per Maltignano presso il bordo destro della strada	p.q.
197	Piè della Rocca	Da Norcia 15 m prima del ponte che si trova alla stessa latitudine di Piè della Rocca; presso il bordo destro della strada	p.q.
198	S. Omero	Sulla strada S. Egidio-Nereto, bivio per S. Omero: centro facciata scuola, a m 1.9 dal muro	p.q.
199	GROTTAM- MARE	Davanti al portone d'ingresso del Municipio a m 0.6 dal marciapiede	cs.v.
200	Cupra Marittima	Centro facciata staz. ferrov., a m 2.7 dalla porticina	cs.v.
201	Molino Laureti	km 372 + 750 sul bordo E della strada	cs.o.
202	Pedaso	Davanti la porta centrale staz. ferrov. a m 1 dal marciapiede	cs.v.
203	Marina Palmense	Davanti al portone della casa n. 32 sita 80 m N dell'Ufficio Postale, sul lato E della strada: accanto al marciapiede	cs.v.
204	Porto S. Giorgio	Davanti al portone d'ingresso al municipio, accanto al marciapiede	cs.v.
205	Porto S. Elpidio	Allineati con la facciata S della Villa Ripa, a m 0.85 dal marciapiede a E della strada	cs.o.
206	Pozzo Ficiara	Ex Cantoniera n. 7: di fronte alla porta dell'abitazione n. 39, sul lato opposto della strada a m 1 dal bordo	cs.v.
207	Ripatransone	Venendo da Ripatransone verso Cossignano, all'altezza della C. Cardarelli, presso la fine della curva destra della strada, a S della casa, all'altezza della fine del muretto di sostegno sulla destra, a m 2.5	p.t.
208	Montesicuro	Bivio C. Montanari: in mezzo all'incrocio	p.q.
209	Osimo	Acquedotto di Osimo: allineati con la facciata S, a m 1.5 dal bordo W della strada	p.t.
210	Casa Nuova di Osimo	Davanti alla porta della Chiesa, a m 1.5 dal marciapiede	p.q.
211	C. degli Azzoni	Allineati con il lato E della casa a m 6 dallo spigolo SE	p.t.
212	C. Rostighello	Presso il bordo F della provinciale, in asse col sentiero che conduce alla casa (p. trigonom.)	p.t.
213	C. Cericiani	Bivio per C. M.te Lupone; lungo la stradiciola per C. M.te Lupone, a m 3.5 dal bordo W della strada provinciale	p.t.
214	Staz. di Monrovalle	Centro facciata, a m 2.3	p.d.f.
215	S. Elpidio a Mare	Cura Mastropiede: davanti alla facciata S della casa adiacente alla chiesa, a m 3 dal muro e 8 m dallo spigolo di destra	p.t.
216	Porto Civitanova	Davanti alla prima porta di sinistra della staz. ferrov., accanto al marciapiede	cs.v.
217	P. Potenza Picena	Davanti al cancello sito a destra della stazione, a m 2.5	cs.v.
218	PESCARA	Scuola Tecnica Industriale «Dino Ugo di Marzio»: a m 1.5 dello spigolo sinistro a m 3 dal muro	cs.v.
219	Montesilvano	Davanti alla porta della staz. ferrov. a m 1 dal marciapiede	cs.v.
220	Silvi Marina	Davanti alla porta della staz. ferrov. a m 2.7 dalla soglia	cs.v.
221	Pineto	Davanti alla porta della staz. ferrov., sul bordo del lastricato	cs.v.
222	Ponte sul Vomano	Venendo da Pescara, dopo il ponte, davanti alla finestra della seconda casetta, sulla destra, nello spiazzo sul bordo destro della strada	cs.o.
223	Mass. Floiani in Cantorelli	km 414 + 700: accanto all'albero sito davanti alla casa, a destra della strada, verso Pescara	cs.v.

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico
224	Mass. Patrizi	Sul bordo N della strada Roseto-Villa, davanti al capitello all'incrocio per la masseria	p.q.
225	Guardia Vomano	Davanti alla vecchia pietra km 11; 22 m W della nuova pietra km 11, presso il bordo N della strada	cs.o.
226	S. Cipriano	A m 1.5 dal bordo destro della statale, procedendo verso W, 15 m dopo la fine della spalletta del ponte sul F. dell'Acqua Salata	cs.o.
227	Forcella	Venendo da Teramo, prima del ponte sul Vomano, allineato con la spalletta a monte e con la facciata verso il fiume della seconda casa, contando dal ponte, a monte	p.q.
228	Città S. Angelo	Procedendo da città S. Angelo, verso Cipresso, la strada dopo aver costeggiato il C.le Sale piega bruscamente verso S. All'uscita della curva c'è una campestre che porta verso NW ad una casa. Allineati con la facciata SW di questa, a m 6.5 dalla facciata SE	p.q.
229	Staz. di Moscufo	Davanti al cancello sito a sinistra della staz. del tram, a m 6.5	p.q.
230	Staz. di Pianella	Davanti al cancello sito a sinistra della staz. del tram, a m 18 (sulla strada)	p.q.
231	Ponte sul Tavo	Centro facciata della casa con la rivendita sali e tabacchi, sita al bivio della S.S. 81, con la strada che porta a Montesilvano a m 4 dalla facciata	p.q.
232	Badessa	Venendo da Badessa verso Catignano, al bivio per Nocciano. Quivi si diparte anche un sentiero verso N: sul bordo della strada in asse con questo	p.q.
233	S. Giovanni Teatino	Davanti alla pietra chilometrica 227 della S.S. 5	cs.o.
234	C.e. Pretaroli	Centro facciata NE della cappella, a m 4 dal muro di questa	p.q.
235	Piani S. Giacomo	Davanti alla vecchia pietra chilometrica 29, allineati con la facciata N della casetta a W della strada, sul bordo W di questa	cs.o.
236	Montorio	Sulla strada per Roseto, davanti alla vecchia pietra chilometrica 36 sita accanto al 2° paracarro dopo il km 36 verso W	cs.o.
237	Isola del Gr. Sasso	Sulla strada per Castel Castagna, ca. 200 m prima del primo ponte sul Mavone, allineato con la facciata W della casa a 2 piani, presso il bordo S della strada	p.q.
238	Arsita	Strada Bisenti-Penne: bivio per Arsita, davanti al centro della facciata della casa, fra le due porte, a m 4 dal muro	p.q.
239	Bozza	Sulla strada che dalla Statale 81 porta a S. Romualdo: primo bivio per Bozza, a m 4.5 davanti al capitello	p.q.
240	Penne	Bivio per Bisenti: davanti al centro della facciata S della casa con la rivendita di generi alimentari, a m 5.5 dal muro	p.q.
241	Civitella Casanova	Davanti alla porta della chiesa, sulla piazza, a m 2 dal primo gradino	p.q.
242	Scafa	Davanti al cancello della cantoniera 206 + 500	cs.o.
243	Chieti	Davanti alla porta della chiesa del Crocefisso, a m 1.6 dalla soglia	cs.o.
244	L'AQUILA	Piazzale S. Antonio presso il bivio Antrudocco-Teramo: davanti alla porta n. 2, a m 4.2	cs.o.
245	Contr. Cintorelli	km 62 - 225, davanti al cippo limite di proprietà verso L'Aquila, a m 1 dal bordo SW della strada	cs.o.
246	POPOLI	Piazza Matteotti, di fronte alla Chiesa di S. Francesco. Sulla mezzeria del portone principale a ridosso del marciapiede sottostante la balconata	cs.v.
247	Tocco	Centro facciata cantoniera km 189 + 150, in mezzo alla banchina sul bordo SE della strada	cs.v.
248	Forca di Penne	Davanti alla croce in ferro, a m 1.5 dallo zoccolo dalla parte della strada	q. barom.
249	Bivio p. Barisciano	Davanti al pilastro centrale della tettoia sita a SE dell'incrocio, a m 3	cs.o.

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico
250	Castel del Monte	Davanti alla pietra chilometrica 22, a m 1.7	p.q.
251	Raiano	Davanti al lato della fontana monumentale rivolto verso il municipio, a m 1 dal gradino	cs.o.
252	Acciano	Piazza del Municipio, davanti alla porta n. 2 a m 1.5	p.q.
253	Fontecchio	Centro facciata staz. ferrov., a m 1.7 dal muro	cs.v.
254	S. Demetrio	Centro facciata staz. ferrov. a m 3 dal muro	cs.v.
255	Collepietro	Davanti alla pietra chilometrica 72	cs.o.
256	Collarmele	Allineato con la facciata NE della staz. ferrov. a m 3	p.d.f.
257	Celano	Centro facciata staz. ferrov., a m 2 dal marciapiede	p.d.f.
258	Civita	Davanti alla cappella Mad. degli Angeli, presso il bordo opposto della strada	p.q.
259	Rocca di Cambio	Ponte sul Casale: davanti all'ettometro 22 + VIII, 20 m N del ponte	p.q.
260	Ovindoli	Ponte di Vacca Morta: davanti all'ettometro 32 - IV, 15 m N del ponte	p.q.
261	Avezzano	Chiesa di S. Giovanni: davanti al campanile, a m 1 dal marciapiede	p.q.
262	Magliano	Bivio per Rosciolo: a fianco del crocifisso in pietra; sul bordo N della strada per Rieti	p.q.
263	S. Anatolia	Al bivio con la strada per Rieti: davanti al crocifisso in pietra, a m 2 dallo zoccolo	p.q.
264	San Sebastiano	Bivio per S. Sebastiano della S.S. n. 5, sulla strada per S. Sebastiano a m 2.5 dal bordo W e a m 16 dal bordo S della S.S.	p.q.
265	Rocca Cervo	Tornante della Nazionale a SE del paese. Sul bordo dello spiazzo per la ghiaia, subito dopo la curva, a destra salendo	p.q.
266	Carsoli	Davanti alla porta di sinistra della staz. ferrov. a m 2.0 dalla soglia	p.d.f.
267	Arsoli	Strada Stat. n. 5: davanti all'ettometro IV al bivio per Subiaco	p.q.
268	Pietraforte	Davanti alla casa ad W della strada sita fra i km 32-33 a m 5.5 dalla terza porta da sinistra	p.q.
269	Castel di Tora	Bivio per Ascrea: davanti alla piccola costruzione che vi si trova, a m 4 dalla porta	p.q.
270	Torricella Sabina	Bivio sulla Statale per Rocca Sinibalda: Osteria Capannaccia: a m 5 dalla facciata N della casa a S	p.q.
271	Piana di Moletta	Davanti alla porta dell'Osteria sita presso il bivio per Belmonte, a m 3.6 dalla soglia	p.q.
272	Rieti	Davanti alla fontanella sul piazzale della staz. a m 1.5 dal marciapiede	p.d.f.
273	Concerviano	Località Casali di Battute, davanti al centro della facciata della casa sita a W della strada, a m 4 dalla soglia	p.q.
274	S. Elpidio	Davanti alla cassetta postale murata nella facciata della casa adiacente alla chiesa	cs.v.
275	Villa Grande	Allineato con la facciata N della chiesa (Portico), a m 1.5 dal muro	p.q.
276	Civitatomassa	All'altezza della pietra chilometrica 22, presso il bordo opposto della strada	cs.o.
277	Staz. di Rocca di Corno	Centro facciata staz. ferrov., a m 2.7	cs.v.
278	Sigillo	Provenendo da Antrodoco, davanti al IV paracarro a destra prima del ponte, a m 1.5	p.q.
279	Santa Croce	Venendo da Antrodoco, a 60 m dopo il km 132, nello spiazzo a sinistra, dal quale inizia una stradiciola in salita, a m 2.5 dal muro della casa	p.q.
280	Osteria della Meta	km 140 - 165: davanti allo spigolo Est della più orientale del gruppo di case, a m 1.4	p.q.
281	Amatrice	Piazza Cacciatori del Tev, a m 3 dal limite destro della facciata della chiesa	cs.v.
282	Aringo	A m 2.7 dal centro della facciata della casa presso la chiesa, recante il caposaldo	cs.v.
283	Marana	Bivio per Borbona: a m 1.5 dal bordo della statale all'altezza del cippo d'origine del bivio, accanto a questo	p.q.
284	Gran Sasso	Base inferiore della teleferica: sul piazzale; davanti al centro del cancello, a m 5.30	p.q.

N.	Località	Descrizione	Riferimento altimetrico
285	Staz. Paganica	Casa del Consorzio Agrario sita quasi di fronte alla staz.: davanti al cs.v. a m 2	cs.v.
286	Pizzoli	Ponte San Salvatore: a m 7 dalla spalletta, verso il cimitero	p.q.
287	Passo Campanelle	A m 1.7 davanti al secondo paracarro E della strada a S del ponticello 86	p.q.
288	Ponte dei Paladini	Davanti alla porta d'ingresso della cantoniera, a m 1.6 dal primo gradino	p.q.
289	Bivio Pietracamela	Provenendo dal passo delle Campanelle, dopo aver passato il ponte sul Rio Arno, davanti al 3° portone contando da destra della casa a destra: a m 2.2	p.q.
290	S. Stefano	4 m davanti alla porta della chiesa	p.q.
291	TERNI	A m 2.6 dal centro del cancello sito a sinistra dell'Istituto Tecnico Industr.	cs.v.
292	Piediluco	Località Madonna della Luce: provenendo da Terni, dopo la Cappella, sul lato opposto della strada c'è una casa: davanti all'ottometro 30 + 400 sito fra le due porte di destra della facciata, a m 2 dal muro	p.q.
293	Fonte al km 45 + 150	Accanto alla fontana, a m 4, sulla mezzeria di essa: sul bordo W della strada	cs.o.
294	Cima delle Macchie	Tornante ad W della Cima, sulla strada per il Terninillo, fra i km 15 e 16: davanti allo spiazzo per la ghiaia, a metà curva	p.q.
295	St. Cast. S. Angelo	Centro facciata staz. ferrov., a m 4.5	cs.v.
296	Leonessa	1 km dopo il cimitero, verso Cascia: 5 m dopo il ponticello che si trova in corrispondenza con una campestre che si stacca da sinistra, accanto al bordo destro della strada	p.q.
297	Monte Leone	Venendo da Monte Leone verso Leonessa, a metà del 1° tornante, accanto al bordo destro (esterno alla curva)	p.q.
298	La Forca	Davanti alla pietra chilometrica 21, circa 50 m ad W della curva, a m 2.5	p.q.
299	Ceselli	A N del ponte, davanti alla casa ad W, a m 8 dal centro della facciata	p.t.
300	Macelletto	Allineato con la facciata che guarda alla strada della casa Laureti sita al km 108 + 900, a m 1.5 dallo spigolo N	cs.o.
301	Mafucci	Allineato all'asse della Chiesa, a m 2 bordo N della strada	p.q.
302	Tavernelle di S. Martino	Il Pozzo: 2 m dal bordo S della strada in asse con la casa sita di fronte al trigonometrico	p.t.
303	Bivio Mugnano	Centro facciata E della casa sul bivio, a m 3 dal bordo W della strada	p.q.
304	Staz. Ellera	Allineati col bordo del marciapiede SE, davanti al cancello, a m 3.5	p.d.f.
305	St. S. Mart. Campo	Centro facciata staz. ferrov., accanto al marciapiede	p.d.f.
306	Oscano	Ca. 20 m S del ponte sull'Oscano, davanti al palo del telefono, ad E della strada: a m 2 dal bordo	p.q.
307	Pieve Petroia	Accanto alla croce: allineato con la facciata NW dell'ala della casa vicina, a m 2 dallo spigolo N	p.q.
308	Carsuga	In mezzo alla strada al centro della facciata della casa trigonometrico davanti al palo della luce,	
309	Petroia	al bivio col capitello, sulla strada principale, a m 2 dal palo	p.t.
310	S. Andrea di Sorbello	10 m ca. dopo il ponte sul Vallaccia, verso Colle Campane, all'altezza del 2° gelso a destra, a m 2 dal bordo destro della strada	p.q.
311	Col Piccione	Davanti all'ingresso del cimitero, a m 2 dal bordo W della strada	p.q.
312	Mercatale	Ponte sul Vagli: venendo da Mercatale, 45 m circa prima del ponte, all'altezza della campestre che si stacca a N a m 2.6 dal bordo S	p.q.
313	Teverina Bassa	Davanti al 3° dei 5 cipressi che sono davanti al muro di cinta del cimitero: in mezzo alla strada	p.q.
314	Polvano	Passato il primo gruppo di case, dov'è la chiesa, sullo spiazzo, 5 m dopo il gelso di sinistra, sul bordo sinistro della strada	
315	Passignano sul Trasimeno	Centro facciata staz. ferrov. a m 1 dal marciapiede	p.q.

(v. nota a piè di tab. 1) tanto più quanto più ci si spostava verso Sud, finché in alcune stazioni della parte alta centrale (fra i Monti Sibillini ed il Gran Sasso) si è dovuto ricorrere a punti quotati non molto si-

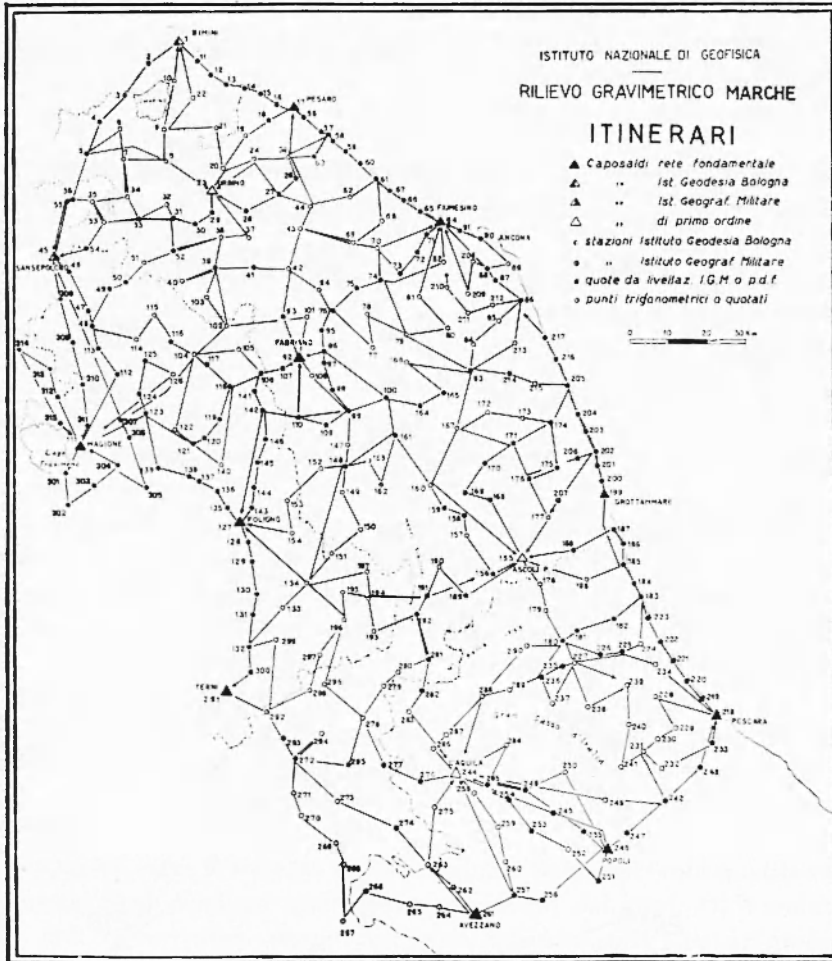


Fig. 1 - Distribuzione delle stazioni gravimetriche, itinerari e ripetizioni.

curi. Questa incertezza si ripercuote sulle anomalie; e difatti nel quadro finale che le rappresenta (v. più avanti fig. 4) le curve che corrispondono a queste stazioni sono tratteggiate.

La distribuzione delle stazioni risulta dalla fig. 1, e la loro descrizione dalla tab. 1.

Per ricavare i valori di g , sempre riferiti alla rete gravimetrica

fondamentale italiana (8), è stata eseguita la rete di 1° ordine di cui in fig. 2 sono riportati tutti gli elementi (differenze osservate, errori di chiusura, collegamenti con la rete fondamentale italiana). I vertici di questa rete sono in grassetto nella tab. 1.

Come si vede, gli errori di chiusura sono sempre molto piccoli,

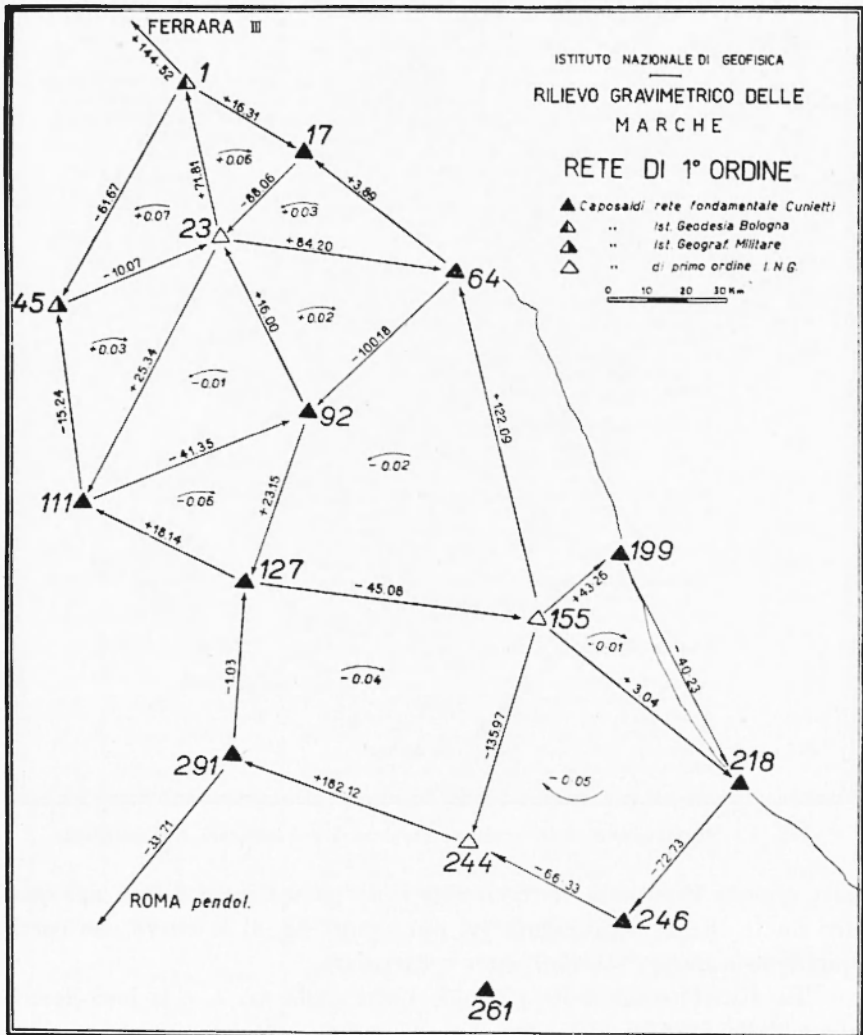


Fig. 2 - Collegamenti fra i caposaldi ed errori di chiusura (in mgal).

sufficienti per gli scopi del presente rilievo; mentre la differenza Ferrara-Roma risulta, lungo le tre tratte seguenti:

Ferrara	- 1	- 45	- 111	- 127	- 291	- Roma	— 241.77 mgal
»	- 1	- 23	- 92	- 127	- 291	- Roma	— 241.86 mgal
»	- 1	- 17	- 64	- 155	- 244	- 291 - Roma	— 241.75 mgal
Media							= — 241.79 mgal.

Questa differenza è in perfetto accordo col valore — 241.80 che risulta per la differenza Ferrara-Roma pendol. nella rete fondamentale italiana ⁽⁸⁾.

I valori di g risultanti sono riportati nella *tab. 2 (col. 5)*, preceduti dal n. della stazione (*col. 1*), dalle coordinate geografiche φ e λ (*col. 2 e 3*) e dalla quota h (*col. 4*).

3. *Criteri di riduzione.* — È ben noto come tutta l'attendibilità delle anomalie di un rilievo gravimetrico in zone di montagna dipenda dai criteri seguiti nel calcolo della riduzione per la piastra e nella correzione topografica.

Su questi punti si è già sufficientemente discusso in altre pubblicazioni ⁽¹⁰⁾, ed i risultati sono stati sempre soddisfacenti. Gli stessi criteri sono stati quindi seguiti anche nelle riduzioni del presente rilievo, ed i risultati sono riportati nelle colonne successive di *tab. 2*:

col. 6: riduzione in aria libera (δg), funzione della sola quota della stazione;

col. 8: riduzione per la calotta, in funzione della quota della stazione e della *densità media* d_m della calotta, dedotta con i criteri indicati in ⁽¹⁰⁾ sulla base della carta schematica della densità riportata in *fig. 3*.

Questa carta è ricavata da un originale dello scrivente modificato secondo altro originale gentilmente preparato dal prof. O. Vecchia.

col. 9: correzione topografica ($g'-g$), calcolata sulla base dei grafici e dei criteri esposti in ⁽¹⁰⁾.

Per quanto detto sopra sull'incertezza delle carte disponibili in alcune zone (dove esiste solo il 50.000, ed antico) e per l'influsso di piccole variazioni di densità in altre di alta montagna, la precisione dei valori ridotti va diminuendo qui anche a ± 3 mgal: le curve che ne conseguono in *fig. 4* sono quindi tratteggiate.

4. *Anomalie.* — Le colonne successive della *tab. 2* riportano i risultati finali:

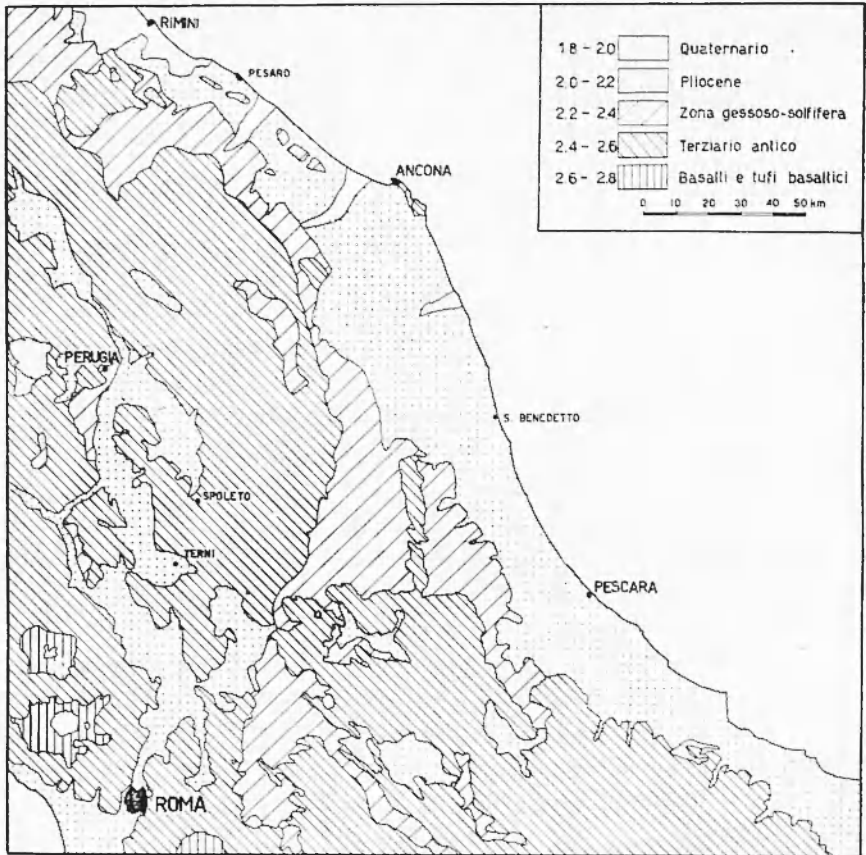


Fig. 3 - Schema della densità media fino al livello del mare, adottata per il calcolo della correzione di Bouguer.

col. 10: gravità normale γ'_0 secondo la formula internazionale 1930;

col. 11: le anomalie secondo Bouguer $g''_0 - \gamma'_0$.

Esse sono riportate nella fig. 4, che sintetizza tutto il lavoro.

L'esame di questa figura dimostra anzitutto la regolarità dei risultati: in generale le curve sono lisce, e l'andamento di esse viene regolato da parecchie stazioni indipendenti. Dove invece esistono delle irregolarità basate su una sola stazione, come per es. nelle zone di alta montagna, i risultati vanno presi con cautela: per quanto detto sopra, in queste zone l'errore nelle riduzioni può essere più forte dell'equidistanza fra le curve.

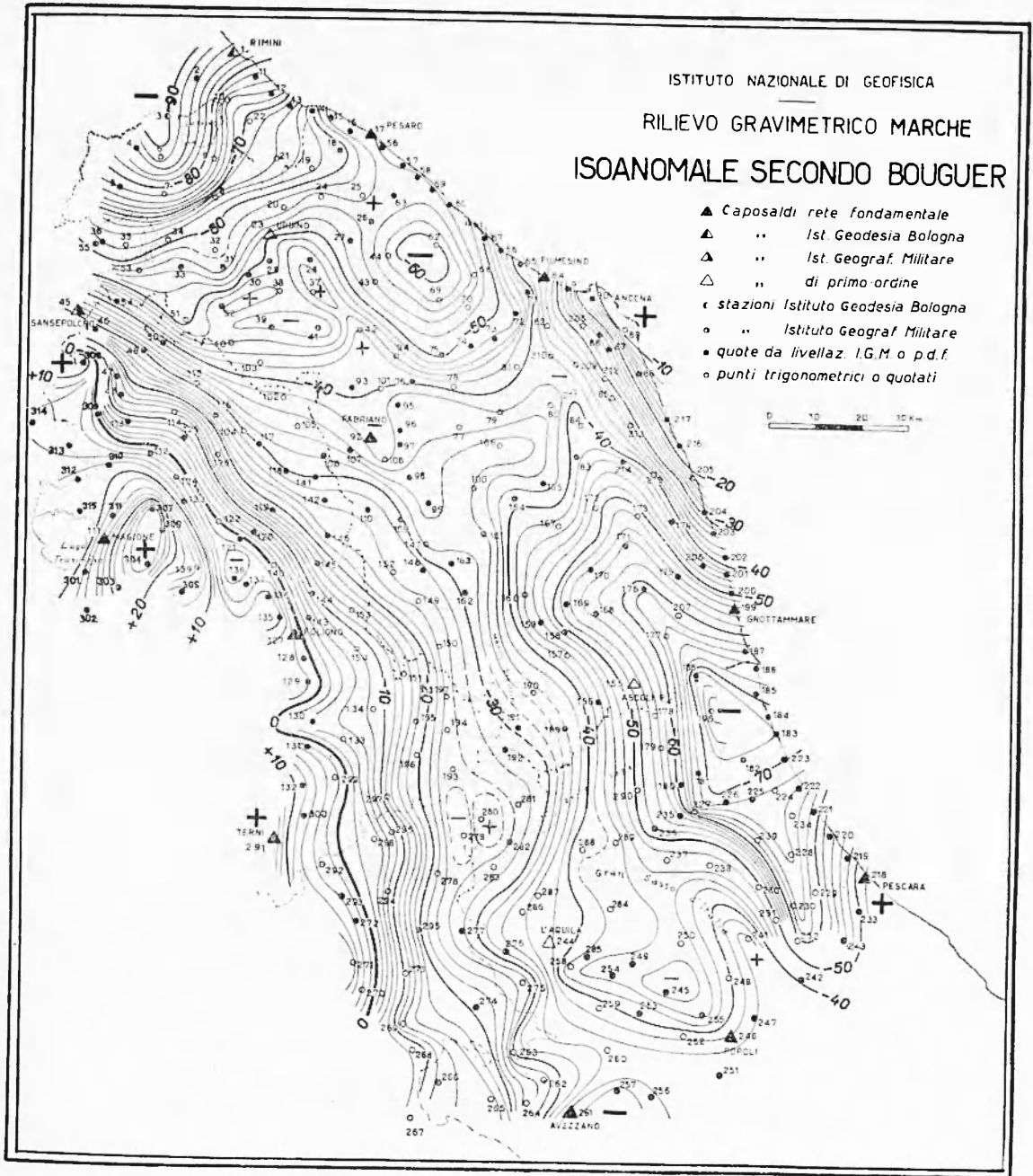


Fig. 4 - Isoanomale secondo Bouguer (equidistanza 2 mgal).

Tab. 2 - Valori della gravità osservata, riduzioni e anomalie

N.	Valori osservati				Riduzioni				Anomalie	
	φ ° ' "	λ ° ' "	h m	g 980, 5	δ g (mgal) 6	d _m 7	calotta (mgal) 8	$g' - g$ (mgal) 9	γ^o 980, 10	$g^o - \gamma^o$ (mgal) 11
1	44 04 14	+ 0 05 46	6.62	,458.87	+ 2.04	2.03	- 0.57	+ 0.02	,545.55	- 85.19
2	01 15	00 15	60.37	,440.77	18.63	2.02	4.98	0.19	,541.08	- 86.47
3	43 57 11	- 0 04 38	164.63	,409.69	50.80	2.40	16.90	0.96	,534.93	- 90.38
4	53 31	09 44	292.03	,382.48	90.11	2.50	30.54	1.71	,529.38	- 85.62
5	49 10	12 13	368.15	,367.40	113.59	2.54	38.85	2.73	,522.85	- 77.98
6	52 23	05 37	788.1	,277.75	243.17	2.55	85.78	3.60	,527.68	- 88.94
7	48 08	05 12	667	,306.44	205.80	2.51	71.99	2.36	,521.30	- 78.69
8	47 44	+ 0 02 28	210	,411.85	64.80	2.33	20.44	1.57	,520.70	- 62.92
9	52 12	02 25	275	,392.41	84.85	2.45	28.50	0.53	,527.40	- 78.11
10	58 58	05 01	136	,432.80	41.96	2.16	11.62	0.48	,537.63	- 74.01
11	44 01 34	09 42	5.9	,462.61	+ 1.82	2.04	- 0.48	+ 0.02	,541.55	- 77.58
12	43 59 42	11 55	8.70	,462.94	2.68	2.04	0.76	0.04	,538.74	- 73.84
13	58 14	14 58	2.60	,468.71	0.80	2.04	0.24	0.04	,536.52	- 67.21
14	57 32	18 15	7.46	,473.84	2.30	2.19	0.65	0.00	,535.46	- 59.97
15	56 46	21 52	95.8	,457.48	29.56	2.19	8.93	0.40	,534.30	- 55.79
16	55 07	24 27	29.6	,470.69	9.13	2.19	2.72	0.43	,531.80	- 54.27
17	54 49	27 37	3.60	,475.18	1.11	2.20	0.26	0.00	,531.34	- 55.31
18	52 58	22 34	22.42	,462.54	6.92	2.20	2.00	0.04	,528.54	- 61.05
19	51 03	18 16	52	,451.29	16.04	2.25	4.56	0.16	,525.68	- 62.75
20	46 40	14 03	130	,433.44	40.11	2.34	12.64	0.85	,519.10	- 57.34
21	52 22	13 05	332	,388.39	+ 102.44	2.23	- 30.89	+ 1.62	,527.65	- 66.09
22	56 27	08 37	139	,434.06	42.89	2.23	13.01	0.39	,533.82	- 69.49
23	43 30	11 18	379	,387.13	116.94	2.43	39.64	0.24	,514.35	- 49.68
24	47 57	20 04	398	,380.94	122.80	2.29	39.04	1.87	,521.03	- 54.46
25	48 00	26 29	151	,432.13	46.59	2.21	14.06	0.25	,521.10	- 56.19
26	45 01	28 01	64.75	,446.64	19.98	2.13	5.71	0.10	,516.63	- 55.62
27	42 48	24 15	81.69	,443.08	25.21	2.29	7.44	0.15	,513.30	- 52.30
28	40 37	17 53	136.28	,435.52	42.05	2.53	14.40	2.40	,510.03	- 44.46
29	40 45	11 30	200.27	,419.63	61.79	2.55	21.43	0.86	,510.23	- 49.38
30	38 58	08 04	283.52	,402.49	87.48	2.55	31.09	0.60	,507.55	- 48.07
31	40 01	04 12	274.87	,391.71	+ 84.81	2.35	- 26.90	+ 0.76	,509.13	- 58.75
32	41 43	02 50	464	,354.18	143.17	2.35	45.47	0.98	,511.68	- 58.82
33	39 58	- 0 02 28	354.2	,379.44	109.29	2.38	34.87	0.95	,509.05	- 54.24
34	42 56	04 33	345	,378.64	106.45	2.37	33.98	1.57	,513.50	- 60.82
35	42 21	11 29	740	,301.45	228.33	2.54	80.50	0.86	,512.63	- 62.49

N.	Valori osservati				Riduzioni				Anomalie		
	φ o' "	λ o' "	h m.	g 980,	δ g (mgal)	d _m	calotta (mgal)	g' - g (mgal)	γ^0 980,	γ^0 10	g ^m - γ^0 (mgal)
36	43 42.45	- 0 15 09	542.77	341.18	+ 167.47	2.57	59.47	2.81	513.23		- 61.24
37	36 30	+ 0 18 19	611	334.89	188.52	2.58	66.35	1.92	503.85		- 43.87
38	36 59	+ 13 05	204	416.16	62.94	2.57	22.39	2.74	504.58		- 46.13
39	32 52	+ 0 11 54	261.37	395.65	80.65	2.59	28.77	2.87	498.40		- 48.00
40	31 08	03 14	500	346.38	154.28	2.59	54.88	4.02	495.80		- 46.00
41	32.42	19 17	334.60	380.68	+ 103.24	2.58	- 36.74	+ 0.99	498.15		- 49.98
42	37.25	25 46	256	404.22	78.99	2.56	27.56	1.11	497.73		- 40.97
43	37.52	28.22	248.9	398.68	76.80	2.33	24.30	0.39	505.90		- 54.33
44	40 55	30 24	263	394.52	81.15	2.28	24.65	0.64	510.48		- 58.82
45	34 30	- 0 19 07	332.92	397.20	102.72	2.35	32.25	1.07	500.85		- 32.11
46	32 55	16 31	333.46	397.66	102.89	2.32	31.96	1.31	498.48		- 28.58
47	27 23	12 52	284.28	415.72	87.71	2.39	28.41	0.70	490.18		- 14.46
48	25 04	12 12	285.35	409.92	88.04	2.37	27.92	0.70	486.70		- 15.96
49	30 12	08 45	551.57	354.86	170.19	2.57	60.59	0.30	494.40		- 20.64
50	30 58	05 46	728.62	310.92	224.82	2.58	79.87	0.88	495.55		- 38.80
51	33.32	01 55	474	352.59	+ 146.25	2.56	- 51.99	+ 1.87	499.40		- 50.68
52	35 20	+ 0 03 28	338.47	381.37	104.43	2.57	37.12	7.02	502.10		- 46.40
53	39 27	- 0 09 32	478	355.34	147.49	2.56	52.59	2.74	508.28		- 55.30
54	35 40	13 03	1048.37	248.06	323.47	2.56	114.56	4.14	502.60		- 41.49
55	42 30	16 02	698.60	312.92	215.55	2.58	76.77	6.43	512.85		- 60.43
56	53 22	+ 0 29 52	4.90	474.13	1.51	2.10	0.44	0.79	529.15		- 53.16
57	51 26	32 40	3.93	471.40	1.21	2.17	0.35	0.10	526.25		- 53.89
58	50 01	35 13	2.89	468.96	0.89	2.17	0.26	0.01	524.13		- 54.53
59	48 11	37 58	5.51	465.89	1.70	2.17	0.51	0.01	521.38		- 54.29
60	46 30	40 34	1.91	464.53	0.60	2.18	0.17	0.00	518.85		- 53.89
61	44 41	43 24	1.85	462.59	+ 0.57	2.18	0.26	+ 0.03	516.13		- 53.20
62	42 12	37 53	47.74	441.74	14.50	2.20	4.19	0.03	512.40		- 60.32
63	47 54	31 14	42.93	458.00	13.25	2.20	3.78	0.11	520.95		- 53.37
64	38 23	54 52	3.76	471.29	1.16	2.06	0.32	0.02	506.68		- 34.53
65	39 44	51 57	3.50	469.02	1.08	2.14	0.34	0.04	508.70		- 38.90
66	41 22	48 43	2.43	466.74	0.75	2.17	0.16	0.02	511.15		- 43.80
67	42 50	45 57	4.27	466.68	1.32	2.17	0.32	0.00	513.35		- 49.67
68	38 52	44 50	176	412.27	54.30	2.21	15.94	+ 0.25	506.90		- 56.02
69	35 43	38 32	67	429.04	20.67	2.23	5.92	0.02	502.68		- 58.87
70	34 57	43 00	237	396.46	73.13	2.19	21.48	0.17	501.53		- 53.25

N.	Valori osservati				Riduzioni				Anomalie	
	φ o, ' "	λ o, ' "	h m	g 980,	δ G (mgal)	dm	calotta (mgal)	$g' - \kappa$ (mgal)	γ_0^1 980,	$g^{0n} - \gamma_0^1$ (mgal)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
71	43 36.33	+ 0 52.45	16.83	458.01	+ 5.19	2.06	- 1.44	+ 0.01	503.93	- 42.16
72	33.36	50.14	43.9	441.45	13.55	2.07	3.85	0.02	499.50	48.33
73	31.20	47.22	78.65	431.17	24.27	2.10	6.76	0.02	496.10	47.40
74	30.24	43.08	103.12	422.15	31.82	2.19	9.16	0.03	494.70	49.86
75	29.22	38.28	131.10	413.76	40.45	2.31	12.35	1.07	493.15	50.22
76	26.35	34.18	156.78	412.85	48.37	2.55	16.34	3.50	488.98	40.60
77	21.07	41.26	457.30	348.08	141.10	2.41	45.50	0.77	480.78	36.33
78	25.57	40.31	439.2	352.31	135.52	2.34	42.02	1.22	488.03	41.00
79	22.32	48.21	250	390.47	77.14	2.25	23.45	0.69	482.90	38.05
80	23.28	56.07	227.13	398.74	70.08	2.20	21.17	0.35	484.30	36.30
81	28.00	51.02	152	416.12	+ 46.90	2.21	13.67	+ 0.08	491.10	41.67
82	32.22	55.30	146	430.67	45.05	2.19	13.07	0.06	497.65	34.94
83	17.36	+ 1 00.14	258.88	378.43	79.88	2.20	23.32	0.02	475.49	40.48
84	21.01	00.58	276.86	423.00	23.72	2.20	6.90	0.00	480.63	40.81
85	24.11	05.48	293.48	386.71	90.55	2.20	26.73	1.57	485.38	33.28
86	26.50	10.05	11.30	468.61	3.49	2.19	0.92	0.02	489.35	18.15
87	29.47	05.42	20.50	465.57	6.33	2.20	1.92	0.11	493.78	23.69
88	31.39	04.07	21.05	466.18	6.49	2.20	1.99	0.05	496.58	25.85
89	32.14	08.16	231	446.77	71.28	2.33	24.49	0.80	497.45	3.09
90	35.56	03.07	12.3	486.58	3.80	2.19	1.08	0.04	503.00	13.66
91	36.58	+ 0 58.36	6.1	477.13	+ 1.88	2.17	- 0.53	+ 0.15	504.55	- 25.92
92	19.56	27.08	333	371.13	102.75	2.45	34.26	1.17	479.00	38.21
93	25.53	24.20	296.18	386.51	91.39	2.59	32.61	1.22	487.93	41.42
94	30.03	31.11	334	383.58	103.06	2.53	36.42	0.43	494.18	43.53
95	23.30	31.45	279.83	385.25	86.34	2.57	30.71	5.02	484.35	36.85
96	20.42	32.02	231.27	390.47	71.36	2.53	24.95	5.76	480.15	37.51
97	19.14	31.58	270.12	383.90	83.35	2.46	28.48	1.82	477.95	37.36
98	15.23	33.22	356.19	360.71	109.90	2.37	34.77	1.66	472.13	34.63
99	13.35	36.20	305.62	366.96	94.30	2.37	29.88	1.41	467.89	35.10
100	13.55	43.42	234.68	383.38	72.41	2.31	22.20	1.91	469.91	34.41
101	25.36	+ 0 28.47	232	395.57	+ 71.58	2.58	- 24.86	+ 4.91	487.50	40.30
102	24.34	13.51	567	331.30	174.95	2.59	62.08	4.32	485.95	37.46
103	28.40	10.13	361	371.92	111.39	2.60	39.75	6.26	492.10	42.28
104	20.47	07.24	478	348.80	147.49	2.46	48.50	1.16	480.28	31.33

N.	Valori osservati					Riduzioni				Anomalie	
	φ o 2	λ " 3	h m 4	g 980, 5	δ g (mgal) 6	d _m 7	calotta (mgal) 8	g — g (mgal) 9	γ^d 980 10	$\gamma^d - \gamma^d$ (mgal) 11	
105	43 21 16	+ 0 16 00	523	336,33	+ 161,37	2,59	—	57,44	481,00	—	35,00
106	17 55	20 15	576,9	323,03	178,00	2,59	—	62,62	475,98	—	32,11
107	18 38	24 18	360,44	376,3	119,50	2,58	—	42,80	477,05	—	36,01
108	17 20	29 48	485	333,40	149,65	2,43	—	48,80	475,09	—	39,32
109	10 42	32 00	441,96	336,04	136,37	2,56	—	47,72	465,05	—	28,97
110	11 42	26 58	468,09	339,07	144,43	2,56	—	51,43	466,55	—	26,41
111	08 31	— 0 14 51	316,88	412,44	+ 97,77	2,42	—	32,33	461,78	+	17,20
112	18 10	— 07 25	246,5	427,07	76,06	2,43	—	23,83	476,58	—	2,87
113	22 04	11 12	286,09	413,08	88,27	2,33	—	26,85	482,20	—	7,68
114	22 49	04 29	361	394,68	111,39	2,59	—	38,33	483,33	—	13,47
115	26 32	00 15	527	349,74	162,61	2,60	—	57,67	488,90	—	32,31
116	22 45	+ 0 02 42	418,22	367,68	129,04	2,45	—	40,85	483,23	—	26,08
117	19 02	10 09	442,94	356,12	136,67	2,45	—	44,94	477,65	—	28,89
118	16 07	13 56	371,63	367,11	114,67	2,55	—	39,79	473,25	—	30,46
119	11 47	11 47	523,01	343,01	161,37	2,59	—	56,79	466,68	—	18,89
120	09 37	08 54	290,84	397,71	89,74	2,56	—	30,65	463,43	—	5,69
121	08 37	06 48	240,00	411,99	+ 74,05	2,51	—	24,87	461,93	+	1,46
122	10 38	03 20	294	404,10	90,71	2,51	—	30,14	464,95	—	0,25
123	12 58	— 0 02 10	222,49	429,01	68,65	2,54	—	21,67	468,46	—	8,04
124	15 42	03 35	243,13	425,32	75,02	2,51	—	25,06	472,61	+	3,72
125	20 13	02 10	313,97	405,49	96,88	2,56	—	33,93	472,61	+	3,72
126	18 20	+ 0 03 13	733	311,39	226,17	2,50	—	70,22	479,43	+	6,49
127	42 57 09	15 14	233,98	394,30	72,19	2,35	—	22,12	476,60	+	17,57
128	54 46	16 36	223,20	391,57	68,87	2,35	—	22,12	444,73	+	1,02
129	51 55	17 08	220,40	391,31	68,00	2,46	—	21,01	441,15	+	1,06
130	47 32	17 54	244,14	374,01	73,33	2,52	—	26,12	436,88	+	2,52
131	44 24	17 08	318,91	363,22	+ 98,40	2,57	—	35,27	430,30	+	5,20
132	30 56	16 32	608,24	293,65	206,19	2,58	—	32,33	425,60	+	3,74
133	45 10	22 39	585	302,54	180,50	2,59	—	65,24	418,90	+	8,30
134	48 50	27 43	361	341,39	111,39	2,59	—	39,74	426,75	—	3,98
135	59 34	12 56	219,59	405,83	67,75	2,35	—	20,71	432,25	—	8,16
136	43 01 51	10 54	410,28	410,28	65,51	2,35	—	19,91	448,35	+	6,44
137	03 30	07 45	214,69	412,85	66,24	2,35	—	20,11	451,78	+	7,13
138	04 04	05 51	200,83	412,85	61,97	2,29	—	18,75	454,25	+	3,30
139	05 39	— 0 00 05	187,02	433,38	57,71	2,25	—	17,44	455,10	+	1,41
									457,48	+	16,37

N.	Valori osservati				Riduzioni				Anomalie	
	φ o. / . "	λ o. / . "	h m	g 980,	δ g (mgal) 6	d _m 7	calotta (mgal) 8	g' - g (mgal) 9	γ^I 980, 10	g ^{oII} - γ^I (mgal) 11
140	42 05 42	+ 0 12 01	356	382.31	109.84	2.55	38.14	4.12	457.55	+ 0.58
141	15 32	18 40	442.06	351.67	+ 136.40	2.59	47.91	2.18	472.36	- 30.02
142	12 44	20 03	517.76	333.93	159.75	2.59	56.03	3.45	468.11	- 27.01
143	42 59 24	17 25	383.96	382.96	86.25	2.53	30.61	4.33	448.10	- 4.17
144	43 03 24	18 00	349.1	107.71	107.71	2.56	38.69	4.95	452.60	- 9.91
145	05 47	18 50	360.42	360.42	120.46	2.59	42.97	3.20	457.68	- 16.57
146	09 00	20 34	502.74	335.54	155.12	2.56	55.13	2.55	462.50	- 24.42
147	07 44	36 09	509	322.74	157.05	2.46	53.87	1.19	460.60	- 33.49
148	04 55	35 31	454.97	332.50	140.38	2.53	47.86	3.93	456.38	- 27.43
149	01 16	34 52	517	314.40	159.52	2.57	55.95	8.77	450.90	- 24.16
150	42 55 54	38 05	607	288.97	187.29	2.59	66.65	9.12	442.85	- 24.12
151	52 42	32 24	460	322.19	+ 141.93	2.60	49.57	9.04	438.05	- 14.46
152	43 04 35	30 55	601	301.22	185.44	2.59	65.99	8.60	455.88	- 26.61
153	00 22	24 47	792	277.25	244.37	2.59	87.24	1.06	449.55	- 14.11
154	42 55 39	25 09	697	293.15	215.06	2.58	76.57	2.96	442.48	- 7.88
155	51 18	+ 1 08 06	145	349.22	44.74	2.20	13.65	2.92	435.95	- 52.72
156	40 22	03 21	205.19	339.26	63.31	2.32	19.42	0.92	433.05	- 43.88
157	54 38	+ 0 58 16	731	240.28	225.55	2.28	69.80	1.50	440.95	- 43.42
158	57 24	57 43	446.38	298.69	137.73	2.28	43.33	2.16	445.10	- 49.85
159	58 35	54 00	457.59	300.06	141.19	2.30	45.35	2.13	446.88	- 48.85
160	43 01 53	51 39	471	306.28	145.33	2.31	45.91	2.04	451.83	- 44.09
161	08 44	45 16	293.36	363.09	+ 90.52	2.34	28.59	3.09	462.10	- 33.99
162	02 07	42 11	731.54	269.42	225.72	2.54	78.73	4.80	452.18	- 30.97
163	05 25	39 58	377.37	345.38	116.44	2.47	39.15	3.52	457.13	- 30.94
164	12 50	50 20	224.87	380.09	69.38	2.22	21.07	0.36	468.26	- 39.50
165	14 27	54 51	177.35	394.75	54.72	2.21	15.94	0.30	470.72	- 36.89
166	18 57	47 40	527	330.32	162.61	2.23	48.66	1.48	477.53	- 31.78
167	09 38	57 07	412	330.48	127.12	2.21	37.72	0.79	463.45	- 42.78
168	42 59 30	+ 1 03 04	324.70	319.74	100.19	2.21	28.71	0.83	448.25	- 56.20
169	43 00 32	+ 0 57 53	343.17	320.27	105.89	2.25	32.41	1.94	449.80	- 54.11
170	04 37	+ 1 02 13	227.08	351.66	70.07	2.20	20.59	0.16	455.93	- 54.63
171	07 20	07 52	139.48	372.14	+ 43.04	2.20	12.57	0.26	460.00	- 57.13
172	11 32	03 12	255	361.70	78.68	2.20	23.19	0.57	466.30	- 48.54
173	10 32	09 52	231	362.83	71.28	2.20	20.92	0.45	464.80	- 51.16
174	09 45	15 29	216.64	372.20	66.84	2.18	18.92	0.12	463.63	- 43.39

N.	Valori osservati				Riduzioni				Anomalie		
	φ ° 2	λ ° 3	h m 4	g 980, 5	δ g (mgal) 6	d _m 7	calotta (mgal) 8	g' - g (mgal) 9	γ 10	$\gamma^{(1)}$ 980, 10	$\gamma^{(1)}$ 11
175	42 03 28	+ 1 15 56	103.91	375.60	32.06	2.19	8.98	0.41	454.20	—	55.11
176	02 07	10 28	179.07	350.50	55.25	2.20	15.79	0.26	452.18	—	61.96
177	42 56 36	14 06	372	296.64	114.78	2.20	114.78	0.09	443.90	—	65.70
178	37 23	11 40	420	282.88	129.59	2.29	40.32	2.03	430.08	—	55.90
179	44 00	12 35	455	269.16	140.39	2.26	43.07	2.86	425.00	—	55.66
180	42 39 31	15 39	246.26	304.67	75.98	2.28	23.47	1.42	418.28	—	59.68
181	40 52	18 07	191.09	310.69	58.96	2.23	17.81	0.56	420.30	—	67.90
182	42 21	25 27	81.32	332.62	25.09	2.21	7.19	0.12	422.53	—	71.89
183	45 04	30 47	3.66	353.84	1.13	2.10	0.32	0.02	426.60	—	71.93
184	48 06	29 05	3.5	359.05	1.08	2.19	0.32	0.32	431.15	—	71.02
185	50 02	27 54	11.65	361.88	3.59	2.19	0.90	0.06	434.05	—	69.42
186	52 38	27 50	2.78	370.70	0.86	2.19	0.24	0.00	437.95	—	66.63
187	54 50	26 16	3.30	376.57	1.02	2.19	0.24	0.00	441.25	—	63.90
188	52 12	18 38	51.40	352.05	15.86	2.20	4.30	0.09	437.30	—	73.60
189	40 04	+ 0 57 11	373.52	304.87	115.25	2.31	37.21	11.11	428.10	—	34.08
190	50 27	52 51	880	213.42	271.52	2.33	87.50	4.22	434.68	—	33.02
191	46 18	50 30	721.86	238.26	222.73	2.33	72.14	8.80	428.45	—	30.80
192	44 06	48 05	721.86	232.81	222.73	2.34	71.74	9.21	425.15	—	32.14
193	41 46	40 01	1227	145.93	378.59	2.56	132.72	2.49	421.65	—	27.36
194	46 17	39 03	648	169.10	199.94	2.57	71.19	4.01	428.43	—	26.57
195	47 06	34 13	504	298.30	155.51	2.59	55.54	12.43	429.65	—	18.95
196	43 24	34 24	601	279.87	185.44	2.59	65.77	4.80	424.10	—	19.76
197	49 54	39 12	814	241.02	251.16	2.59	89.16	6.48	433.85	—	24.35
198	47 50	+ 1 20 44	130	325.56	40.11	2.20	11.79	0.22	430.73	—	76.05
199	59 22	24 57	3.41	392.50	1.05	2.17	0.24	0.08	448.05	—	54.66
200	43 01 23	24 29	4.32	399.83	1.33	2.17	0.32	0.28	451.08	—	49.96
201	03 48	23 46	6.6	408.67	2.04	2.17	0.60	0.26	454.70	—	44.33
202	05 39	23 33	4.49	417.63	1.39	2.17	0.32	0.16	457.48	—	38.62
203	08 42	21 32	19.47	424.05	6.01	2.17	1.60	0.44	462.05	—	33.15
204	10 47	20 25	3.05	436.10	0.94	2.17	0.24	0.01	465.18	—	28.37
205	15 05	18 35	3.1	448.27	1.96	2.16	0.24	0.02	471.68	—	22.67
206	04 45	20 20	45.23	400.39	13.96	2.18	3.84	0.44	456.13	—	45.18
207	42 59 23	16 06	313	318.89	96.58	2.18	29.18	1.10	448.08	—	60.69
208	43 32 38	01 04	197	425.91	60.78	2.18	18.41	1.09	498.05	—	28.68
209	28 10	00 15	53	441.33	16.35	2.20	4.66	0.02	491.35	—	38.31

N.	Valori osservati					Riduzioni				Anomalie	
	φ o / "	λ o / "	h m	g 980,	δ g (mgal)	d_m 7	calotta (mgal)	$g' - g$ (mgal)	γ^{01} 980,	$g'' - \gamma^{01}$ (mgal)	II
210	42 29 05	+ 0 56 13	107	430.05	33.01	2.20	9.59	0.01	492.73	—	39.25
211	25 39	+ 1 00 55	183	408.11	+ 56.46	2.20	16.59	+ 0.04	487.58	—	39.56
212	26 37	04 51	32	450.40	9.87	2.20	2.86	0.01	489.03	—	31.61
213	20 53	08 49	174	409.23	53.69	2.20	15.79	0.11	480.43	—	33.19
214	16 44	07 49	62.43	417.88	19.26	2.20	5.43	0.01	474.18	—	42.46
215	14 49	11.44	114.4	405.01	35.30	2.09	9.74	0.49	471.28	—	40.22
216	18 33	16 26	5.15	456.68	1.59	2.14	0.40	0.02	476.93	—	19.04
217	43 21 34	14 46	5.92	462.94	1.83	2.57	0.52	0.04	481.45	—	17.16
218	42 28 25	44 57	3.44	352.26	1.06	2.18	0.24	0.00	401.73	—	48.05
219	31 00	42 00	4.54	351.12	1.40	2.19	0.40	0.02	405.58	—	53.44
220	33 31	39 32	4.01	352.02	1.24	2.19	0.32	0.79	409.32	—	53.59
221	36 28	37 00	4.23	351.25	1.31	2.19	0.32	+ 0.23	413.70	—	61.23
222	39 16	34 37	7.10	349.84	2.19	2.19	0.60	0.01	417.90	—	66.46
223	42 47	32 16	3.15	351.82	0.97	2.19	0.24	0.25	423.18	—	70.38
224	38 48	30 41	56	336.67	17.28	2.20	4.71	0.10	417.20	—	67.86
225	37 55	27 02	79.05	330.12	24.39	2.21	7.10	0.49	415.88	—	67.98
226	37 40	22 44	114.41	321.05	35.30	2.21	10.58	1.31	415.50	—	68.42
227	36 38	18 28	131	318.86	40.42	2.29	12.75	2.16	413.95	—	65.26
228	31 38	33 16	285	277.24	87.94	2.22	26.55	1.59	406.52	—	66.30
229	27 06	36 56	66	323.09	20.36	2.21	5.79	0.23	399.75	—	61.86
230	25 28	33 30	152	300.13	46.90	2.21	13.68	0.36	397.30	—	63.59
231	24 01	30 22	190	302.30	58.62	2.23	17.28	+ 0.91	395.13	—	50.58
232	21 19	33 54	162	295.70	49.99	2.22	14.66	0.72	391.08	—	59.33
233	24 56	43 36	17.22	342.06	5.31	2.21	1.42	0.05	396.50	—	50.30
234	35 54	33 36	185	307.88	57.08	2.20	16.78	0.20	412.85	—	64.47
235	36 12	15 32	182.75	315.13	56.39	2.31	15.65	2.81	413.30	—	54.62
236	34 54	11 36	244.21	302.30	75.35	2.32	23.76	4.81	411.36	—	52.66
237	31 10	13 54	340	280.09	104.91	2.34	33.22	6.33	405.83	—	47.72
238	30 28	20 23	520	245.12	160.45	2.30	50.68	2.95	404.80	—	46.96
239	33 12	27 58	350	269.90	107.99	2.22	33.74	1.25	408.85	—	63.45
240	27 46	28 05	414	262.20	127.74	2.26	40.07	1.51	400.75	—	49.37
241	21 50	26 09	399	267.06	+ 123.11	2.27	37.69	+ 3.51	391.85	—	35.86
242	17 06	34 36	83.27	323.55	25.69	2.24	7.42	2.58	384.75	—	40.65
243	21 23	41 10	45.33	325.80	13.99	2.21	4.00	0.46	391.18	—	54.93

N.	Valori osservati				Riduzioni				Anomalie		
	φ ° ' "	λ ° ' "	h m	g 980,	δ g (mgal)	d_m 7	calotta (mgal)	$g' - g$ (mgal)	γ^{II} 980, 10	$g^{III} - \gamma^{II}$ (mgal)	II
244	42 21 32	— 0 55 38	648.31	213.21	200.04	2.35	64.13	3.48	391.40	— 38.80	
245	16 01 13	+ 1 13 14	742.64	184.18	229.14	2.50	80.64	2.84	383.13	— 47.61	
246	10 24	22 48	279.54	275.58	75.38	2.50	25.91	7.43	374.70	— 38.06	
247	12 40	26 53	217.95	289.60	67.25	2.38	22.16	6.83	378.10	— 36.58	
248	17 02	22 58	900	277.70	277.70	2.38	89.33	4.01	384.65	— 40.31	
249	19 09	08 08	891.60	151.81	275.10	2.57	97.71	2.99	387.83	— 44.86	
250	21 34	15 40	1196	101.95	369.03	2.57	130.85	5.94	391.45	— 45.38	
251	06 08	21 36	387.64	246.16	+ 119.61	2.44	39.65	4.85	368.30	— 37.33	
252	10 34	15 56	900	212.35	185.13	2.59	65.97	5.37	374.95	— 38.07	
253	13 20	09 10	527.04	220.10	162.62	2.59	57.88	13.26	379.10	— 41.00	
254	17 40	05 03	573.39	218.26	176.92	2.48	58.98	4.41	385.60	— 44.99	
255	13 09	18 52	199.17	199.17	208.62	2.57	76.31	2.50	378.83	— 44.85	
256	03 37	10 36	676.13	158.38	254.56	2.51	87.11	2.77	364.53	— 35.93	
257	04 33	05 25	825.03	170.48	224.51	2.42	72.82	5.53	365.93	— 38.23	
258	19 06	+ 0 58 34	592	213.29	182.66	2.35	58.38	6.38	387.75	— 43.80	
259	13 56	+ 1 02 36	1280	081.55	394.94	2.57	139.50	3.81	380.00	— 39.20	
260	09 22	03 58	1361	065.15	419.94	2.58	148.99	2.76	373.15	— 34.29	
261	01 41	+ 0 58 30	697	174.00	+ 215.06	2.31	67.00	1.97	361.63	— 37.60	
262	05 40	54 04	708	188.57	218.45	2.38	69.93	3.96	367.60	— 26.55	
263	09 01	+ 049 28	721	192.93	222.46	2.55	78.86	4.51	372.63	— 31.59	
264	03 01	51 21	732	180.61	225.86	2.31	70.86	2.39	363.63	— 25.63	
265	03 30	45 43	1112	113.24	343.11	2.41	112.09	4.68	364.35	— 15.41	
266	05 40	37 40	600.35	185.24	185.24	2.34	59.47	2.56	367.60	— 12.43	
267	01 03	33 46	330	276.71	101.82	2.35	32.82	5.43	360.68	— 9.54	
268	09 23	33 31	573	239.76	176.80	2.31	56.72	4.64	373.18	— 8.70	
269	12 33	32 00	531	243.91	163.84	2.31	52.44	8.15	377.93	+ 14.47	
270	16 25	25 44	663	246.25	204.57	2.23	63.59	0.30	383.73	+ 3.80	
271	18 46	24 23	428	303.53	+ 132.06	2.28	41.03	2.75	388.75	+ 8.56	
272	24 17	24 36	391.24	313.90	120.72	2.25	37.88	1.83	395.53	+ 3.04	
273	18 25	32 40	473	271.32	145.94	2.31	46.81	5.73	386.73	— 10.55	
274	14 26	43 42	794.98	193.42	245.29	2.43	81.72	3.41	380.75	— 20.35	
275	17 16	50 55	886	169.31	273.38	2.43	89.94	6.11	385.00	— 26.14	
276	20 46	48 41	702.30	206.76	216.69	2.38	69.95	7.98	390.25	— 33.16	
277	23 14	41 32	881.14	182.82	271.88	2.55	96.68	7.98	393.95	— 27.95	
278	29 46	37 40	620	243.82	191.30	2.57	68.22	13.66	403.75	— 23.19	

N.	Valori osservati				Riduzioni				Anomalie	
	φ o' "	λ o' "	h m	g 980,	δ g (mgal)	dm	calotta (mgal)	$\sigma' - \sigma$ (mgal)	γ' 980,	$\sigma'' - \sigma'$ (mgal)
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
279	33.50	41.46	771	221.03	237.89	2.50	83.34	4.10	409.78	-30.10
280	36.12	45.20	997	181.76	307.62	2.36	99.88	2.89	413.30	-20.91
281	37.42	50.10	944.98	188.54	+ 291.57	2.32	-	+ 2.29	415.55	-27.06
282	33.18	48.58	980.43	176.27	302.51	2.32	97.39	1.73	408.99	-25.87
283	30.10	46.14	817	203.13	252.09	2.36	81.95	4.12	404.35	-26.96
284	25.29	+ 1 04.59	1105	121.07	340.95	2.52	117.83	11.11	397.33	-42.03
285	20.07	00.48	593.52	217.60	183.13	2.34	57.46	3.81	389.28	-42.20
286	25.22	+ 0 51.07	710	210.18	219.07	2.38	70.90	3.43	397.15	-35.37
287	27.18	53.30	1282	102.28	395.56	2.51	136.51	2.41	400.05	-36.31
288	32.31	+ 1 00.33	750	190.08	231.41	2.32	74.90	16.88	407.84	-44.37
289	33.11	05.42	470	262.24	145.02	2.49	51.13	12.87	408.83	-39.83
290	39.10	09.06	790	198.57	243.75	2.36	78.02	2.90	417.75	-30.55
291	33.51	+ 0 12.10	126.16	395.33	+ 38.93	2.30	-	+ 2.30	409.81	+ 14.93
292	31.02	19.47	379	329.40	116.94	2.34	11.82	2.33	405.63	+ 2.70
293	27.28	22.46	378.60	321.51	116.82	2.30	35.72	1.94	400.30	+ 4.25
294	27.41	29.45	1336	115.36	412.22	2.54	144.73	8.72	400.63	-20.20
295	22.44	33.54	418.06	278.30	128.99	2.41	43.89	9.51	393.20	-20.20
296	34.43	30.30	947	211.66	202.20	2.59	102.67	1.73	411.00	-8.17
297	38.36	29.57	882	226.44	272.14	2.60	96.49	2.42	416.90	-13.39
298	33.30	27.45	1110	181.00	342.49	2.59	121.77	4.48	409.76	+ 3.56
299	41.08	22.00	288	356.59	88.86	2.59	31.67	10.35	420.70	+ 3.43
300	36.38	17.00	314.90	353.40	97.16	2.57	34.71	4.15	413.95	+ 6.05
301	43 04.47	- 0 18.39	264	414.67	+ 81.46	2.42	-	+ 0.48	456.18	+ 12.99
302	00.21	17.02	246	415.44	75.90	2.49	26.00	0.05	449.53	+ 15.86
303	02.48	12.50	270	417.02	83.31	2.28	26.12	0.26	453.20	+ 22.17
304	05.39	08.00	255.38	432.19	78.80	2.50	27.56	0.16	456.48	+ 27.11
305	02.14	02.55	178.20	427.52	54.98	2.25	16.81	0.03	452.35	+ 13.37
306	09.17	05.55	310	422.21	65.95	2.49	32.50	1.81	462.93	+ 24.24
307	11.31	07.12	399	408.15	123.11	2.40	42.17	3.00	465.28	+ 26.81
308	29.42	18.34	377	399.82	116.32	2.25	35.49	0.69	493.65	+ 26.81
309	22.43	16.17	281	423.14	86.70	2.32	27.43	0.62	483.18	- 0.15
310	16.50	14.36	288	423.95	88.86	2.50	30.40	0.69	474.33	+ 8.77
311	10.45	- 0 13.53	402	396.73	+ 124.04	2.50	-	+ 1.01	465.13	+ 13.75
312	15.20	19.41	318	412.80	98.12	2.50	33.66	2.91	472.05	+ 8.12
313	19.08	20.50	669	345.35	206.42	2.50	70.76	2.25	477.80	+ 5.46
314	21.37	16.42	388	405.20	119.72	2.50	41.04	3.14	481.53	+ 5.49
315	11.16	19.04	263.30	420.72	81.24	2.40	28.45	0.37	465.90	+ 7.98

Inoltre, il quadro delle anomalie è molto chiaro: al gradiente regionale, positivo procedendo verso Ovest (ad eccezione del Conero), si sovrappongono le anomalie locali bene individuate da curve chiuse o da curvature costanti (almeno nel segno) per fasci di curve vicine. Sicché non è necessario ricorrere alla consueta rappresentazione delle anomalie residue, dato che il quadro delle anomalie di Bouguer è sufficientemente esplicito.

L'entità delle anomalie è poi tale da garantirne il significato fisico: cioè, variazioni di densità (nei limiti espressi dalla *fig. 3*) o di quota (nei pochi casi sopra specificati) non possono alterarne il quadro.

Riesce così giustificato passare all'interpretazione del loro significato geologico-tettonico.

5. *Schema geologico.* — La regione marchigiana ed abruzzese interessata dal presente rilievo gravimetrico è una delle più interessanti d'Italia, ed una delle più studiate attualmente da geologi italiani e stranieri, soprattutto per il problema degli idrocarburi.

In attesa che i risultati di questi studi siano noti, non è qui il caso di entrare nei dettagli: che del resto esulano dagli scopi della ricerca di cui qui si rende conto. D'altra parte, per il carattere stesso del rilievo (che è di 1° ordine, cioè con una stazione circa ogni 10 km, quindi troppo distanti anche per un rilievo regionale di prima ricognizione) è soprattutto la tettonica in grande che influenzerà i risultati di cui qui si rende conto.

È a questa che dovremo quindi dedicare da principio la nostra attenzione.

Poiché d'altra parte la regione interessata dal presente rilievo è la parte centrale della grande Fossa Pedeappenninica, che dalla Fossa Padana si estende, attraverso appunto la Fossa Marchigiana, alla Fossa Bradanica ed alla Fossa Ionica, sarà anzitutto opportuno ricordare lo schema strutturale della grande sinclinale adriatica.

L'esame comparativo delle formazioni geologiche della penisola italiana e della parte SW della penisola balcanica mostra infatti (⁵) che esistono spiccate analogie di composizione nelle diverse unità strutturali delle due regioni, come pure un'interessante regolarità delle loro successioni in rapporto all'asse attuale dell'Adriatico.

Ciò è chiaramente indicato dallo schema strutturale riportato in *fig. 5*.

Bisogna poi precisare che lo stile tettonico appenninico è ben diverso da quello alpino: anziché di pieghe a ricoprimento, nell'Appennino si tratta essenzialmente di un prodotto di dinamica cratogena

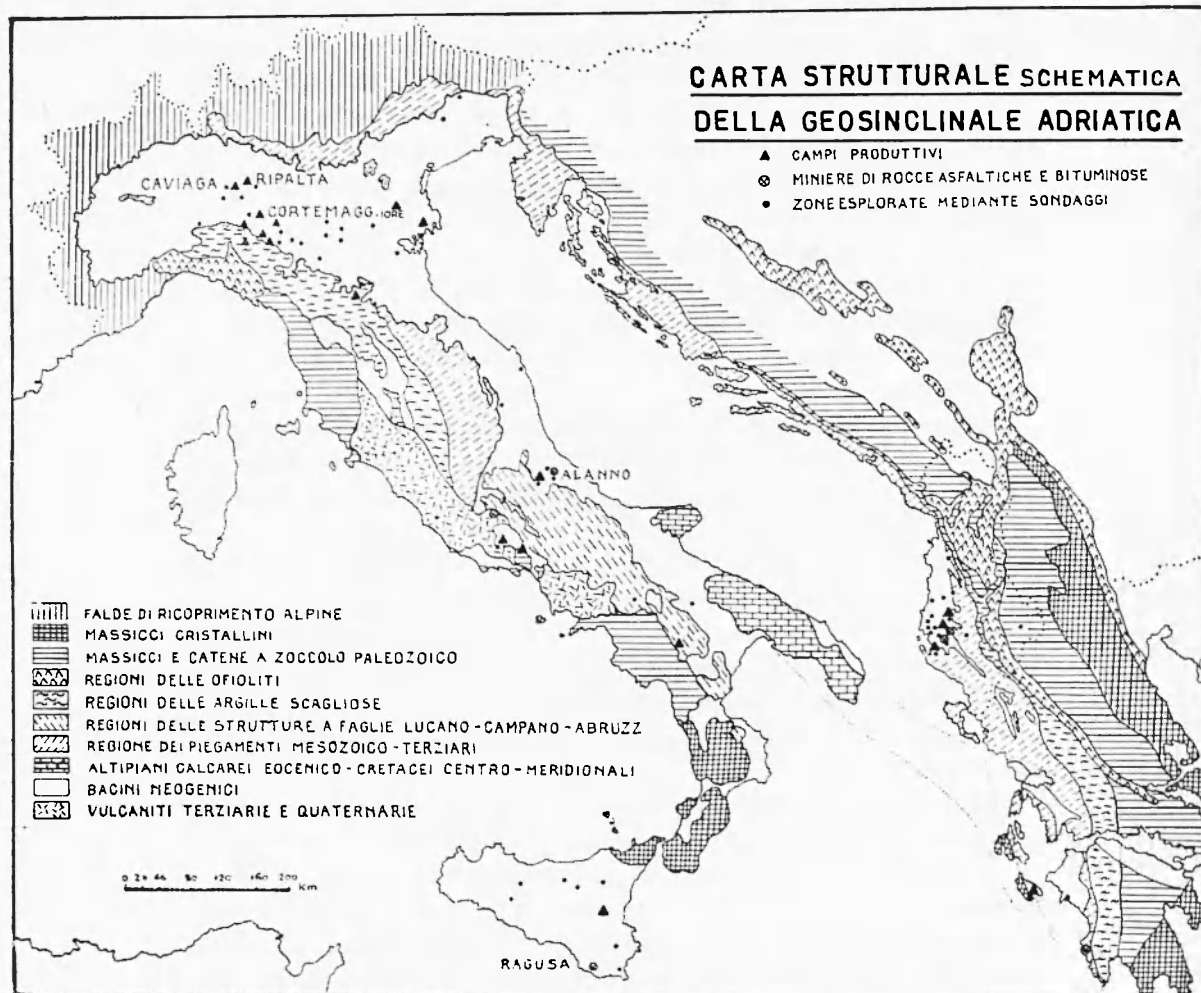


Fig. 5 - Schema strutturale della geosinclinale adriatica (G. Ineichen, 1951).

che, determinata dalla predominanza di masse rigide, ha formato spostamenti a gradini. Ciò soprattutto nella parte meridionale. Ma anche nell'Appennino settentrionale è riconoscibile il motivo predominante di una tettonica a faglie di masse calcaree mesozoiche profonde, sulle quali si è sovrapposta la formazione di un « macigno » a comportamento plastico, e pertanto piegato ⁽⁵⁾.

Il basamento, potente ed esteso, di tutta la regione qui considerata è costituito da calcari organogeni. Esso è rigido, e sotto le sollecita-

zioni orogeniche (sollevamento del lato tirreno) si è spezzato in blocchi a cuneo, fratturati, inclinati e spostati (19).

Ciò ha prodotto fra l'altro, il sovrascorrimento del materiale terrigeno staccato dalle aree calcaree sopraelevate e disceso verso NE, a

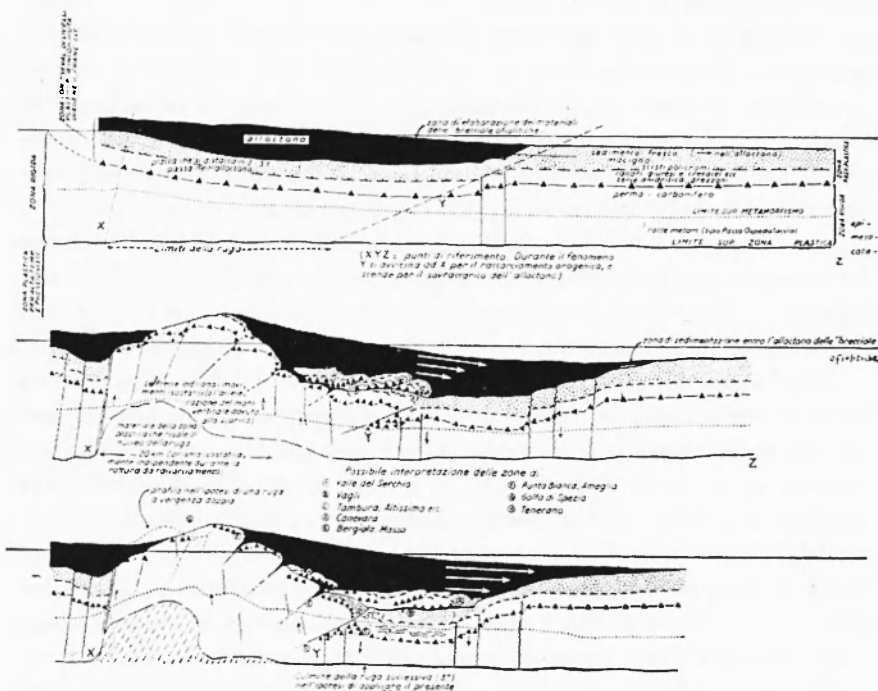


Fig. 6 - Evoluzione di una ruga tettonica, nell'Appennino sett. (secondo Merla, 1951).

varie riprese, sopra a quello sedimentato in posto nell'avanfossa adiacente alla precedente area sopraelevata: quindi l'ampia distesa e l'accumulo di spessori probabilmente molto forti del materiale terrigeno.

Per isostasia, si è accentuato il sollevamento delle aree scaricate interne (tirreniche), e l'affondamento di quelle di accumulo (adriatiche).

Si potrebbe così forse estendere verso Sud ed in grande, almeno come primo tentativo di giustificazione del fenomeno generale meccanico, lo schema proposto dal prof. Merla (6) per l'Appennino settentrionale che comprende a partire dal basso (fig. 6):

- 1) una *zona plastica* per alta temperatura e pressione, a profon-

(*) Si chiamano con questo nome le deformazioni principali dell'autoctono sul tipo dell'anticlinale (6).

dità superiori alla decina di km, e sede di metamorfismo regionale;

2) una *zona rigida*, formata dal Permocarbonifero e da altri elementi del substrato cristallino;

3) una *zona plastica* per incompiuta diagenesi, formata dalla serie sedimentaria post-anidritica.

Possiamo ora così schematizzare cronologicamente la tettonica della regione in discussione (1^a):

Era secondaria. Come buona parte della Penisola la regione in esame è ancora sommersa dal mare; come il resto della zona mediterranea, non ha ancora subito notevoli disturbi tettonici, corrugamenti o grandi fratture con fuoruscita di magmi.

La lunga quiete, la lontananza dalla terra ferma e la costanza del clima tropicale favorirono la formazione di banchi calcarei, la cui potenza andava via via aumentando (fino a diversi km) con il continuo abbassamento del fondo marino.

Era terziaria. Il vulcanesimo, assopitosi sin dal Permiano, si ridesta violentemente, in concomitanza con l'orogenesi. Ne conseguono parossismi tettonici che producono alla topografia terrestre grandi mutamenti sia in senso verticale che in quello orizzontale, fino a far acquistare alle terre emerse limiti poco dissimili dagli attuali. Si forma la catena appenninica, e conformemente alla ipotesi di Vening Meinesz il magma si avvicina alla superficie soprattutto nell'arco interno (v. gradiente positivo verso Ovest nella regione in esame) e più caoticamente e meno sensibilmente nell'arco esterno.

A questo effetto regionale sulla gravità si sovrappongono i mutamenti nella topografia del massiccio calcareo di cui sopra si è parlato, i quali informano di sé la stratigrafia successiva e danno origine (in unione all'effetto di fondo) al quadro finale delle anomalie di Bouguer che qui vengono discusse.

Ciò soprattutto nell'*Oligocene*. Nel periodo successivo, il *Miocene*, i calcari della regione in esame non ancora emersi (zone orientali) furono ricoperti da calcari, da marne più o meno argillose e gessose, da arenarie e da sabbie, e tali depositi allontanarono viepiù il mare verso oriente.

Questa azione continuò ancor più sensibilmente nel *Pliocene*, facendo assumere all'Adriatico una forma prossima a quella attuale.

6. *Significato delle anomalie gravimetriche*. — Il primo esame della *fig. 4* mostra che, come carattere generale, la regione interessata dal presente rilievo si presenta come una larga fascia di anomalie negative, procedenti da Nord a Sud e fiancheggiata da una ano-

malia positiva continua ad Ovest, frammentaria ad Est: ciò denota una risalita generale degli strati più densi, profondi, verso Ovest, dove si avvicinano alla superficie con continuità, e danno anzi origine alle cospicue anomalie positive di S. Sepolcro, di Magione e di Terni.

Fra queste, la forte anomalia positiva ad Est di Magione può essere in relazione con l'affioramento in zona di terreni triassici (di Monte Malbe e zone vicine), che sono fra i più antichi dell'Appennino centrale.

Questo forte gradiente positivo verso W, o meglio verso WSW, potrebbe corrispondere alla risalita del fondo dalla Fossa Adrio-Jonica verso il Massiccio Sardo-Corso [v. fig. 1 in (4)].

L'evoluzione della ruga tettonica secondo lo schema proposto dal prof. Merla (6) indica chiaramente le variazioni di densità responsabili delle anomalie gravimetriche (v. fig. 6). Anche perché « l'erosione e la sedimentazione non hanno fatto che ricamare sulla traccia morfologica primaria imposta dalla tettonica; fatti tettonici posteriori hanno intaccato talora profondamente quella morfologia senza arrivare mai a sostituirla ».

Sicché, il gradiente gravimetrico positivo verso Ovest è in accordo con l'osservazione dei geologi sul generale abbassarsi verso l'Adriatico delle rughe, interpretato (6) come effetto di sollevamento meno intenso delle rughe successive.

In particolare, l'anomalia gravimetrica in genere positiva di tutta la Toscana (13) trova verso occidente spiegazione anche dalla Geologia di superficie col massiccio paleo-mesozoico apuano, e le manifestazioni eruttive terziarie e quaternarie: massa intrusiva del Campigliese, graniti terziari dell'isola d'Elba, distretto granitico-trachitico di Roccastrada, trachiti dell'Amiata (in Toscana); e sistema eruttivo etrusco-romano. In genere, si può dire che tutta la fascia interna (tirrenica) presenta apparati eruttivi.

Ritornando alle anomalie gravimetriche negative di fig. 4, va poi osservato che, a differenza delle Alpi, la linea di cresta degli Appennini non corrisponde al massimo dell'anomalia negativa, che invece è spostato, come già nella pianura padana, verso l'esterno: secondo il Wegener (21), questa sarebbe una delle prove più evidenti del moto generale di deriva dei continenti verso SW (e quindi di spostamento relativo delle radici verso NE, per l'attrito del magma subcrostale).

Secondo il Merla invece (6) ciò si spiegherebbe meglio con l'ipotesi — ricavata anche per altra via — di un'età più recente delle

rughe orientali dell'Appennino (10 milioni di anni, rispetto ai 30 milioni delle rughe occidentali): infatti la radice non è una struttura permanente, almeno per periodi non troppo brevi, e tende ad obliterarsi sia per risalita in seguito all'alleggerimento erosivo, sia per spandimento.

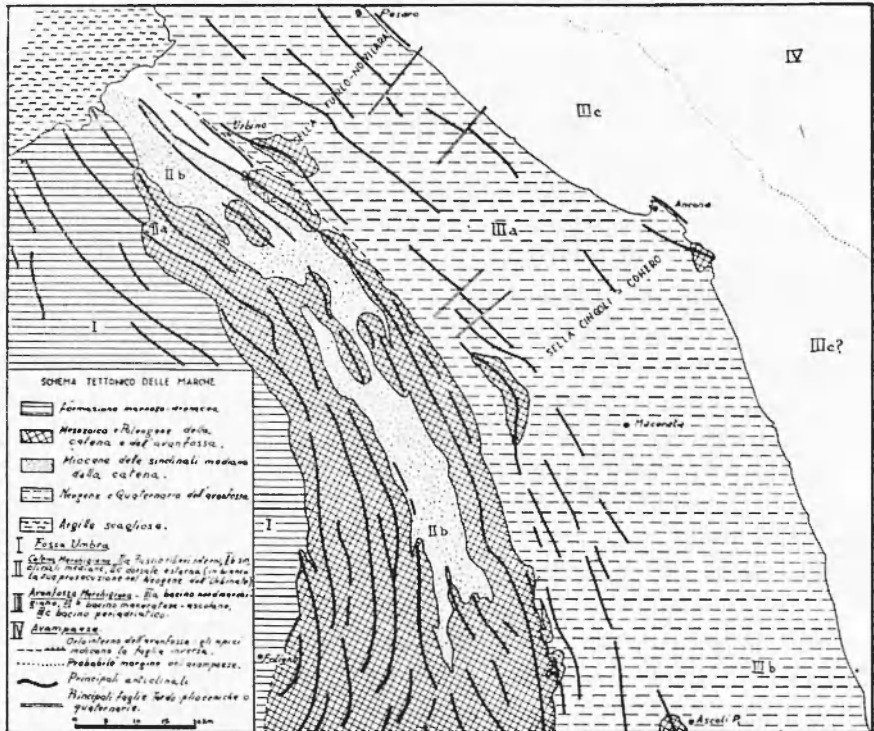


Fig. 7 - Schema tettonico delle Marche, secondo Selli, 1951.

Sicché la fascia di anomalie gravimetriche negative verso l'Adriatico si spiegherebbe con l'età più giovane del corrugamento e l'accumulo di sedimenti elastici.

Va poi osservato che il massimo delle anomalie negative è raggiunto un po' prima della costa, e da qui ha inizio una risalita generale anche verso Est che porterebbe in mare all'avampaese già intuito dal Selli ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ e da altri, e che le anomalie gravimetriche già in parte individuate in mare ⁽¹¹⁾ confermano.

In definitiva, si tratterebbe proprio di una colossale sinclinale (in senso tettonico; cioè, sinclinale degli strati più profondi della crosta

terrestre), con curvatura nella regione in esame all'incirca corrispondente a quella della costa adriatica attuale.

In questa grande sinclinale (di fondo) la parte più occidentale (all'incirca fra San Sepolcro-Foligno e Urbino-Ascoli Piceno) è costituita dalla *catena marchigiana* (II unità tettonica di Selli; v. fig. 7), mentre la parte orientale è costituita dall'*avanfossa marchigiana* (III unità tettonica).

Questo in generale: entrando nei particolari, nell'*avanfossa marchigiana* sono anzitutto chiaramente distinguibili la *sella Furlo-Novilara* (v. fig. 7), da cui comincia la grande immersione (in senso longitudinale) verso la pianura padana; e la *sella Cingoli-Conero*, più ampia ma non meno importante, perché separa nettamente la sinclinale marchigiana settentrionale, regolare e concentrica, da quella meridionale, che raggiunge il suo minimo in corrispondenza del confine con gli Abruzzi, e continua poi fino a SW di Pescara.

Ancora degni di menzione nell'*avanfossa marchigiana* sono l'anticlinale gravimetrica a Sud di Rimini, e quella ben più cospicua a SE di Urbino, che corrisponde perfettamente al rilievo della Cesana, mesozoico.

Gli altri due rilievi mesozoici che affiorano nell'area dell'*avanfossa marchigiana*, corrispondono anche entrambi a spiccate anomalie positive: quello ben noto del Conero, ed il M. Acuto di Cingoli.

Il quadro delle anomalie a Sud di Ascoli Piceno è molto diverso da quello della parte a Nord: al sistema principale *meridiano* si sovrappone un sistema *trasversale* (v. fig. 8).

Con riferimento alla fig. 8, l'arco di anomalia positiva che dai M.ti Sibillini fino ad Ascoli Piceno e Teramo spinge verso Est le isoanomale (v. fig. 4), corrisponde alla serie di assi meridiani indicati dal Demangeot (³) come margine umbro-marchigiano (1), asse d'Amandola (15), asse d'Aquasanta (16), dorsale di Cima Alta (17), Montagna dei Fiori (18).

Il sistema trasversale è invece indicato in fig. 8 a mezzo degli assi sinclinali, e le anomalie negative a nord di Avezzano (punte verso W delle isoanomale in fig. 4) corrispondono nell'ordine (da Sud verso Nord): alla sinclinale del Pescara (26), di Castel del Monte (25), del Mavone (24) e del Vomano (23).

In alcuni particolari di questi incroci si sono affondate le conche del Fucino (Avezzano), dell'Aquila e di Carsoli, tutte corrispondenti a caratteristiche anomalie negative in fig. 4.

Anzi, l'anomalia negativa corrispondente alla Conca Aquilana porta

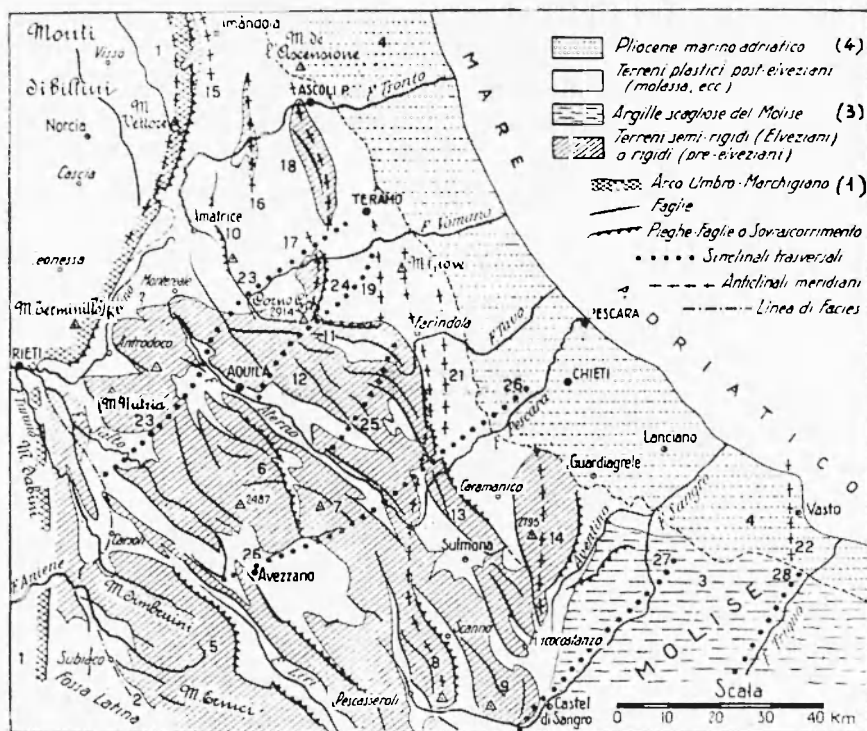


Fig. 8 - Gli assi tettonici dell'Appennino abruzzese, secondo Demangeot, 1952.

alla forte anomalia negativa della Fossa Subequana (fra l'Aquila e Popoli).

Particolarmente interessante è infine la struttura positiva fra Popoli e Chieti corrispondente alla concentrazione delle manifestazioni petroleo-bituminose abruzzesi (15), in particolare all'incrocio con la depressione Marsicano-Subequana (Alanno).

Poiché questo argomento presenta un cospicuo interesse contingente, lo discutiamo separatamente nel § che segue.

Qui invece riportiamo ancora come chiaro esempio delle correlazioni fra anomalie gravimetriche e geologia la fig. 9, con una sezione trasversale secondo Beneo (2): particolarmente interessante la netta risalita verso l'Adriatico.

E ricordiamo ancora che l'anomalia negativa appena indicata dalla staz. 279 potrebbe anche avere un significato fisico: difatti, come ebbe ad osservare lo Scarsella (14), la regione compresa fra Posta, Montereale, Campotosto e Amatrice (n. 281) appare come una zona ribassata,

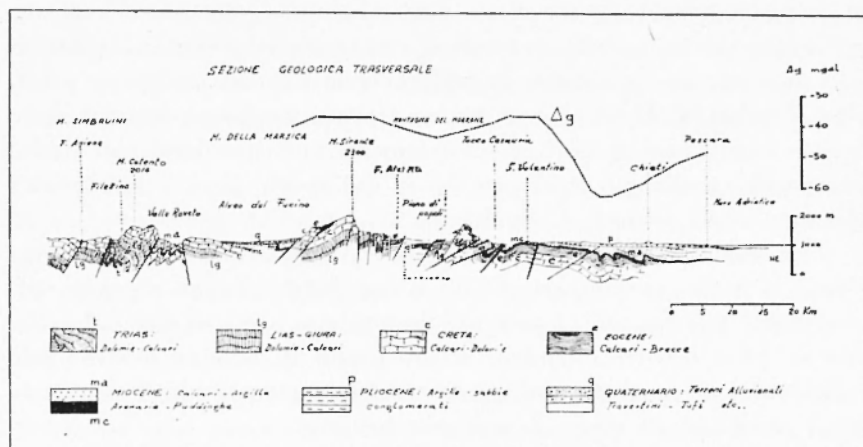


Fig. 9 - Correlazione fra l'anomalia gravimetrica Δg e la sezione geologica trasversale secondo Beneo, 1939.

o relativamente meno sollevata, fra quelle tettonicamente sollevate dell'Umbria, degli Abruzzi settentrionali e dei Monti della Laga; i suoi vertici corrispondono a conche lacustri pleistoceniche.

7. *Prospettive per la ricerca di idrocarburi.* — Come abbiamo visto, tutto il margine esterno appenninico, dalla Lombardia agli Abruzzi, si è presentato in generale con lo stesso carattere di avanfossa, al piede della catena appenninica e con sufficiente pendio verso il fondo valle sottomarino affinché sieno esistiti gli elementi necessari all'ambiente naftogenico. Molto simili sono state in tutta questa fascia marginale esterna anche le condizioni di fauna acquatica, che si è sviluppata e depositata nello stesso mare, relativamente chiuso, nello stesso clima, alle stesse profondità ed alle stesse distanze dal litorale.

Va considerato inoltre che l'affondamento graduale e progressivo della zona geosinclinale di cui abbiamo sopra parlato ha continuato a manifestarsi con alterne vicende nelle epoche geologiche più svariate: così la sedimentazione in ambiente marino poco profondo ha dato origine ai sedimenti di flysch durante il cretaceo-paleogene come durante il miocene medio e sup.

Nella regione dove ha continuato a manifestarsi fino al Quaternario più recente, come per es. nel bacino del Po, l'alluvione quaternaria raggiunge la profondità di 200-250 m e il quaternario marino si spinge fino a 900-1200 m ⁽⁵⁾.

In queste condizioni, le possibilità di formazione di idrocarburi

si sono straordinariamente estese non soltanto in superficie ma anche nel senso verticale delle successioni stratigrafiche. Difatti, le possibilità di accumuli di sostanze organiche nelle « rocce madri » e quelli di sedimenti di livelli porosi hanno trovato, negli spostamenti delle masse montagnose e negli sprofondamenti corrispondenti dei bacini marginali, condizioni veramente ideali dal punto di vista naftogenico durante tutti i periodi, e soprattutto nei periodi terziari.

Le anomalie gravimetriche qui illustrate precisano quali zone della fascia in esame possono presentare il maggiore interesse a questi fini. Ancor più promettente si presenta l'avampaese, oggi sepolto dal mare, ma al quale occorre estendere al più presto il presente rilievo: solo completandole in mare potremo comprendere pienamente il significato delle anomalie qui messe in evidenza in terra.

Precisiamo che per « avampaese Appenninico » si intende ⁽¹⁾ il territorio che giace esternamente alla Fossa Pedepenninica esterna. Residui di questo avampaese sono il Gargano, le Murge e la Penisola Salentina: sono essenzialmente costituiti da rocce carbonatate cretacee; mediante perforazioni si è constatato che queste passano nel sottosuolo del tratto di Fossa Bradanica retrostante alle Murge.

Poiché l'avampaese ha subito le deformazioni appenniniche in maniera ridottissima, le condizioni strutturali saranno di massima favorevoli all'accumulo di idrocarburi, specialmente quelle di sedimentazione legate a scogliere organogene.

D'altra parte, bisogna tener presente che anche all'interno la struttura con le intense dislocazioni ed i grandi sconvolgimenti che si osservano sul terreno, risulta propria di una tettonica superficiale, dovuta a scorrimenti e spostamenti di masse entro la parte superiore della pila stratigrafica ⁽²⁰⁾.

La tettonica profonda è certamente diversa e più tranquilla: può consistere probabilmente in una fagliatura ed inclinazione di vasti blocchi o gradini per spinta di sollevamento. Esiste così la possibilità di vaste formazioni magazzino per l'accumulo di idrocarburi, rimaste coperte dalle coltri di scorrimento.

E torniamo ora a soffermarci sulla fascia costiera adriatica, delle cui buone prospettive abbiamo già fatto cenno sopra. Qui bisogna subito ricordare che, dal punto di vista geografico-fisico, la pianura padana finisce in mare al largo di Ancona: è qui infatti che il dolce pendio di fondo dell'alto Adriatico raggiunge l'isobata — 100 m, che taglia trasversalmente l'Adriatico all'incirca all'altezza di Grottammare, e dà inizio ad una discesa più rapida del fondo marino.

È a questa altezza all'incirca che il Po sfociava nell'Adriatico nell'ultimo periodo glaciale, allorquando il livello medio del mare era circa 80-100 m inferiore dell'attuale. Mentre è appena all'altezza del Gargano che incomincia lo zoccolo continentale dello sprofondamento verso lo Ionio.

Sicché, sempre dal punto di vista geologico-tettonico, tutta la regione esterna appenninica dal Piemonte al Gargano si presenta con gli stessi aspetti, ed offre a priori le stesse possibilità per gli accumuli di idrocarburi; con la differenza che le profondità vanno in generale diminuendo verso Sud, e che parte degli strati interessanti ai fini pratici è ora sommersa dal mare.

Cioè, l'ambiente geologico marchigiano continua entro il mare Adriatico: dai pressi di Rimini fino al Gargano è conservata sulla terraferma solo la parte interna (occidentale) della Fossa Pedepenninica, mentre quella esterna è sommersa nell'Adriatico. Le anomalie gravimetriche di *fig. 4* lo dimostrano chiaramente.

In questo quadro, i rilievi costieri emersi (anticlinali Pesaro-Fano e S. Costanzo-Scapezano, Ancona e Conero: v. *fig. 7*) o sepolti non hanno certo il carattere di avampaese, ma bensì un significato analogo a quello della dorsale mediopadana per i bacini sedimentari della pianura del Po ⁽¹⁹⁾.

Le faglie costiere assomigliano per caratteri e posizione tettonica, anche se sono più attenuate, alla faglia inversa occidentale che separa la catena appenninica dall'avanfossa marchigiana. Esse quindi preannunciano un altro bacino sedimentario e non chiudono definitivamente l'avanfossa. Tutto perciò lascia prevedere dal punto di vista geologico che dalla costa marchigiana si estenda verso mare un bacino di subsidenza neogenica e quaternaria, la cui estensione viene indicata dalle anomalie gravimetriche.

In questo bacino le probabilità di accumuli di idrocarburi dovrebbero essere ancora maggiori che in terra, specie per quanto riguarda la serie post-tortoniana. Infatti, i rilievi costieri marchigiani, già abbozzati nel Messiniano, dovevano limitare l'apporto dei detriti ormai prevalentemente argillosi della catena appenninica; i materiali terrigeni provenivano perciò essenzialmente dall'avampaese. Questo per il notevole sviluppo delle rocce eruttive e metamorfiche, per le lunghe e prolungate emersioni e per la sua vicinanza poteva evidentemente fornire detriti piuttosto grossolani, abbondanti e con spiccata frequenza di quarzo, feldspati, miche e minerali pesanti. In via generale perciò i complessi porosi del bacino periadriatico dovrebbero avere caratte-

ristiche migliori di quelli contigui in terraferma, cioè maggior contenuto di elementi non calcarei, minor contenuto argilloso e grana più grossa.

Oltre alle permeabilità messiniane dovrà tenersi conto in modo particolare di quelle fra Pliocene inferiore e medio. Le coperture sopraplioceniche e quaternarie danno il maggiore affidamento. La lacuna fra Pliocene inferiore e medio forse si avrà solo presso gli attuali rilievi costieri e al margine opposto presso l'avampaese; ma non vi sono elementi per supporre condizioni diverse da quelle note sulla terraferma.

È interessante tener presente che nel bacino periadriatico vi sono prospettive anche per i terreni preterziari, per le ottime coperture.

Le varie manifestazioni di idrocarburi entro mare presso la costa depongono a favore di queste possibilità.

Sicché sembra lecito prevedere non lontano il giorno in cui anche la fascia costiera adriatica riserverà al nostro Paese gradite sorprese: purché l'opera di ricerca sia coordinata e guidata in maniera razionale nelle zone dove, soddisfatte le condizioni necessarie per la formazione e l'accumulo degli idrocarburi, siano rimaste integre anche le condizioni sufficienti, cioè le coperture.

Roma — Istituto Nazionale di Geofisica — Dicembre 1954.

RIASSUNTO

Si rende conto di un rilievo gravimetrico di 315 stazioni per la rete di 1° ordine italiana nella regione delle Marche e degli Abruzzi fino all'allineamento Avezzano-Pescara. Sono stati impiegati due gravimetri Worden; precisione: valori osservati ± 0.1 mgal; valori ridotti: da ± 0.2 a ± 3.0 mgal (nelle zone di alta montagna). Le anomalie secondo Bouguer individuano chiaramente nella zona l'asse di una grande sinclinale periadriatica, precisano in essa due selle ed i limiti dei due grandi bacini di subsidenza nordmarchigiano e maceratese-ascolano, indicano una risalita generale del fondo verso Ovest, e consentono di intuire altri numerosi fatti tettonici.

SUMMARY

A gravimetric survey of 315 stations with two Worden gravity-meters in the region between Rimini, Pescara, Avezzano e Lago Trasimeno is reported. Precisions: ± 0.1 mgals for observed values, from

± 0.2 to ± 3.0 mgal (high mountains) for reduced values. The Bouguer anomalies give new tectonic indications and precise correlations with known geologic facts.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BALLY A., *Geologische Untersuchungen in den SE-Abruzzen*. (Dissertation am Geol. Inst. der ETH und der Univ., 292 pg., 12 carte f.t., Zurich 1954).
- (2) BENEDETTI E., *Sezione geologica della Penisola italiana dal Tirreno all'Adriatico attraverso l'Appennino laziale ed abruzzese*. Boll. R. Uff. Geologico d'Italia, LXIV, 1939.
- (3) DEMANGEOT J., *L'arc Abruzzais externe. Etude tectonique*. Contributi di Scienze Geol., vol. II, Suppl. a «La Ricerca Scientifica», a. 22°, Roma 1952.
- (4) FABIANI R. e SEGRE A. G., *Schema strutturale della regione italiana*. Contributi di Scienze Geol., vol. II, Suppl. a «La Ricerca Scientifica», a. 22°, Roma 1952.
- (5) INEICHEN G., *Pétrole, gas naturels et asphaltes du géosynclinal adriatique*. Proceedings III World Petrol. Congr., sect. I, Leiden 1951.
- (6) MERLA G., *Geologia dell'Appennino settentrionale*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 70, 95-382, Pisa 1951.
- (7) MIGLIORINI C. I., *Sunto geologico del sistema appenninico e gli idrocarburi*. VII Conv. Naz. Metano, Palermo 1952.
- (8) MORELLI C., *Primo contributo per una rete gravimetrica fondamentale in Italia*. Annali di Geofisica, V, n. 1, Roma 1952.
- (9) MORELLI C., *Rilievo gravimetrico e magnetico del Veneto centro-orientale*. Metano, VIII, n. 12, pag. 17-52, Padova 1954.
- (10) MORELLI C., *Rilievo gravimetrico e riduzione isostatica nell'Italia nord-orientale*. Tecnica Italiana, VI, n. 3 e 4, Trieste 1951.
- (11) MORELLI C., *Rilievo gravimetrico nel Mare Adriatico 1954*. La Ricerca Scientifica, Roma 1955.
- (12) SABELLA A., *Possibilità petrolifere e metanifere degli Abruzzi ed orientamenti per le ricerche*. L'Industria Mineraria, IH, n. 7, 273-276, Roma 1952.
- (13) SALVIONI G., *Rilievo gravimetrico della Toscana (1953)*. Boll. di Geodesia e Scienze affini, XIII, n. 4, I.G.M., Firenze 1954.
- (14) SCARSELLA F.: *Sulla zona d'incontro dell'Umbria e dell'Abruzzo*. Boll. Serv. Geol. d'Italia, vol. LXXI, Roma 1951.
- (15) SEGRE A. G., *Sulla struttura dell'arco abruzzese interno*. Contributi di Scienze Geol., vol. I, Suppl. a «La Ricerca Scientifica», a. 20°, Roma 1950.
- (16) SEGRE A. G., *I giacimenti degli idrocarburi nel Lazio e Abruzzo allo stato attuale delle ricerche*. Atti VI Congr. Naz. Metano, Padova 1949.
- (17) SELLI R., *I caratteri geologici della regione marchigiana*. Giornale di Geologia, s. 2a, XXI, Bologna 1951.
- (18) SELLI R., *Il bacino del Metauro*. Ibidem, vol. XXIV, Bologna 1954.
- (19) SELLI R., *La geologia marchigiana nei riguardi degli idrocarburi*. Atti VII Conv. Naz. Metano, I, Palermo 1952.
- (20) SIGNORINI R., *Le nuove conoscenze stratigrafiche e tettoniche e le possibilità petrolifere dell'Appennino merid.* Ibidem.
- (21) WEGENER A., *La formazione dei continenti e degli oceani*. Einaudi, ed., Torino 1943.