



dott. geol. S. Margottini - dott. geol. F. Cecchini  
Geologia-Prospezioni Geofisiche-Topografia  
[www.cmgeoservizi.it](http://www.cmgeoservizi.it)

Regione Lazio

Provincia di Roma

- Città Metropolitana di Roma Capitale -

21/12/2020

Prospezione microgravimetrica finalizzata alla valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole ed alla ricostruzione della batimetria del bedrock meso-cenozoico in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nel territorio dei Comuni di Marano Equo e Arsoli

Committente:

Acea S.p.A.

**Dott. Geol. Flavio Cecchini**

**Dott. Geol. Siro Margottini**

## INDICE

INDICE.....	2
PREMESSA.....	3
INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA IN STUDIO.....	6
INQUADRAMENTO GEOLOGICO SINTETICO.....	11
RILIEVO TOPOGRAFICO .....	12
PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA.....	28
ANOMALIE DI GRAVITA' .....	37
ANOMALIE DI BOUGUER.....	56
CAMPO REGIONALE DEL 1° ORDINE E ANOMALIE RESIDUE DI ORDINE n-1 .....	58
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	70
ALLEGATI.....	73

## PREMESSA

Su incarico della Società ACEA S.p.A, in un tratto della sponda destra nella media valle del Fiume Aniene, nel territorio dei Comuni di Marano Equo e di Arsoli, tra i centri abitati di Marano Equo, Arsoli, Roviano e Anticoli Corrado, sono state effettuate nei mesi di Settembre, Ottobre e Novembre 2020, indagini microgravimetriche al fine di valutare la presenza di volumi di terreno caratterizzati da deficit di massa e di zone in fase di scavamento. La posizione e l'estensione della zona da rilevare sono state indicate dalla Committenza.

Nell'area d'indagine, sono state realizzate n. 933 stazioni microgravimetriche su un'area di 257060 m<sup>2</sup> e altre 12 stazioni esterne all'area d'indagine e precisamente ai limiti della piana alluvionale del fiume Aniene, in corrispondenza del contatto con il bedrock meso-cenozoico. L'indagine è stata effettuata secondo il seguente schema:

- 1) materializzazione sul campo dell'area d'indagine;
- 2) georeferenziazione assoluta mediante GPS differenziale di alcuni punti di riferimento all'interno della zona in studio;
- 3) realizzazione di stazioni di misura microgravimetriche;
- 5) rilievo topografico mediante stazione totale delle stazioni microgravimetriche e degli elementi topografici principali dell'area in studio;
- 6) acquisizione delle misure microgravimetriche realizzate in doppia lettura e lungo circuiti chiusi;
- 7) elaborazione e generazione di mappe: anomalie gravimetriche di Bouguer, Residue, gradiente gravimetrico orizzontale e isobate del tetto del bedrock Meso-Cenozoico.

Alla presente relazione sono allegati i seguenti elaborati grafici:

- **Tavola 1**: Ubicazione delle Stazioni Microgravimetriche
- **Tavola 2**: Mappa delle Anomalie di Bouguer
- **Tavola 3**: Mappa delle Anomalie di Bouguer della Media Valle dell'Aniene
- **Tavola 4**: Mappa delle Anomalie di Residue n-1
- **Tavola 5**: Mappa delle Anomalie di Residue (Griffin r = 30 m)
- **Tavola 6**: Mappa del Gradiente Gravimetrico Orizzontale
- **Tavola 7**: Mappa delle isobate del tetto del bedrock Meso-Cenozoico

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

---

➤ **Tavola 8**: Mappa di sintesi

Strumentazioni utilizzate per la presente prospezione geofisica:

**Prospezione Microgravimetrica:**

Gravimetro Lacoste & Romberg model D.

**Rilievo topografico:**

Stazione Totale Pentax R325NX Reflectorless, sistema GPS differenziale Promark III Ashtech.

## L'ACQUEDOTTO MARCIO

La valle dell'Aniene, ha costituito fin dall'antichità, in relazione alla sua morfologia e al suo sviluppo, una via di collegamento, originariamente legata alla transumanza, tra l'area laziale e il mare Adriatico. Nel settore in studio, l'evoluzione tettonica dell'area ha condizionato la morfologia dei pendii che definiscono la valle, i quali risultano essere generalmente asimmetrici e hanno vincolato l'ubicazione dei percorsi viari principali (via Tiburtina-Valeria e Sublacensis, quest'ultima voluta da Nerone per raggiungere la sua villa a Subiaco); quest'ultimi sono infatti ubicati ai piedi del versante destro della valle, ove le condizioni morfologiche sono maggiormente favorevoli rispetto al versante sinistro.

In riferimento ai versanti, in età traiana Plinio riporta una alluvione, ipoteticamente favorita dal massiccio disboscamento dei versanti per la richiesta di legname, protrattasi e documentata anche nel Medioevo.

Nel 144 a.C., sotto il Pretore Quinto Marcius Rex, vennero iniziati i lavori per la captazione dell'Acqua Marcia, le cui freschissime acque furono celebrate da Plinio il Vecchio. Le acque (indicate come Le Rosoline) scaturivano dalle falde della montagna in corrispondenza dell'attuale bivio di Marano Equo, ove oggi sono ubicati i moderni bottini di presa.

L'acquedotto fu in gran parte ricostruito in età augustea, con l'immissione dell'acqua augusta, restaurato nel 33 a.C. da Marco Vipsanio Agrippa, nel 79 d.C. da Tito ed infine nel 213 d.C. da Caracalla che ne aumentò anche la portata, captando una sorgente presso Arsoli.

Nel 38 d.C. l'Imperatore Caligola, per sfruttare le abbondantissime sorgenti Cerulea, Curzia e Albudina, iniziò i lavori per la costruzione di due nuovi acquedotti. A causa della sua morte improvvisa, le opere idrauliche furono interrotte e riprese successivamente dall'Imperatore Claudio, il quale le portò a termine nel 52 d.C., completando gli acquedotti Anio Novus e Acqua Claudia. L'Acquedotto Claudio captava acqua dai piccoli laghi formati dalle sorgenti Cerulea e Curzia, poste tra Marano ed Arsoli.

Le risorgenze dell'acquedotto Marcio e dell'acquedotto Claudio, ubicate tra Roviano, Anticoli e Agosta, era soggette a continua manutenzione, poiché formavano uno *stagnum* verdissimo di acque sacre, ove Nerone volle nuotare, scatenando l'ira divina.

Il nuovo e attuale Acquedotto Marcio risale al 1870 e fu realizzato ad opera della Società dell'Acqua Pia Antica Marcia, su iniziativa del Papa Pio IX; dal 1964 l'acquedotto è gestito dall'ACEA.

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA IN STUDIO

L'area oggetto di studio ricade nei territori dei Comuni di Marano Equo e Arsoli (Rm).

La storia geologica della media valle dell'Aniene rientra in quella più generale e articolata della catena appenninica centrale, la quale costituisce una fascia crostale intensamente deformata in seguito a diverse fasi tettoniche di età neogenica, sviluppatasi come conseguenza dello scontro tra la Placca Africana e quella Europea. Le fasi tettoniche che hanno interessato questo settore sono state dapprima di tipo compressivo (Miocene sup./Pliocene inf.) con la conseguente formazione di rilievi e, a partire dal Pliocene inferiore-medio la catena appena strutturata è stata interessata da un'intensa fase tettonica distensiva, con la formazione di numerose faglie dirette che hanno ribassato ampi settori della catena.

Ne sono derivate una serie di depressioni morfologiche (valli e conche intramontane) che nel Pliocene superiore- Quaternario hanno raccolto grossi depositi di materiali terrigeni (fluviali, lacustri, ecc.), come nel caso della Valle dell'Aniene.

In questo settore dell'Appennino vengono a contatto due antichi domini paleogeografici: il bacino pelagico umbro-sabino (Sabina) ad Ovest e la piattaforma carbonatica laziale-abruzzese rappresentata dai rilievi carbonatici dei Monti Simbruini, ad Est.

Il contatto tra questi due domini è determinato da una profonda linea tettonica con direzione circa N-S chiamata linea Olevano-Antrodoco. Tale lineamento, che corrisponde ad un sovrascorrimento, è il risultato della tettonica compressiva che ha provocato un accavallamento di vari blocchi di crosta, affastellati in grandi scaglie sovrapposte.

Depositi sinorogenici terrigeni via via hanno colmato i solchi tra le dorsali carbonatiche emerse. In seguito un generale sollevamento della regione appenninica, a cui si associa una tettonica distensiva tuttora in atto, disarticolò in blocchi le unità corrugate. È in questo quadro evolutivo che ha luogo la formazione di profonde depressioni tettoniche ai margini e all'interno delle maggiori dorsali carbonatiche, le quali vengono via via colmate da depositi fluvio-lacustri e da sequenze vulcaniche.

Nella regione laziale-abruzzese si identifica così una successione di elementi morfologici che costituiscono rispettivamente le maggiori catene montuose e le valli intramontane, orientate secondo la direzione appenninica NW-SE.

Le catene montuose, formate da ingenti spessori di rocce carbonatiche fessurate e carsificate, sono sede di acquiferi liberi di importanza regionale che alimentano numerose manifestazioni sorgentizie, con elevati valori di portata. Le valli, evolutesi nelle depressioni tettoniche colmate da potenti sequenze terrigene sin e post-orogenetiche, sono sede di un reticolo idrografico molto articolato.

**PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli**

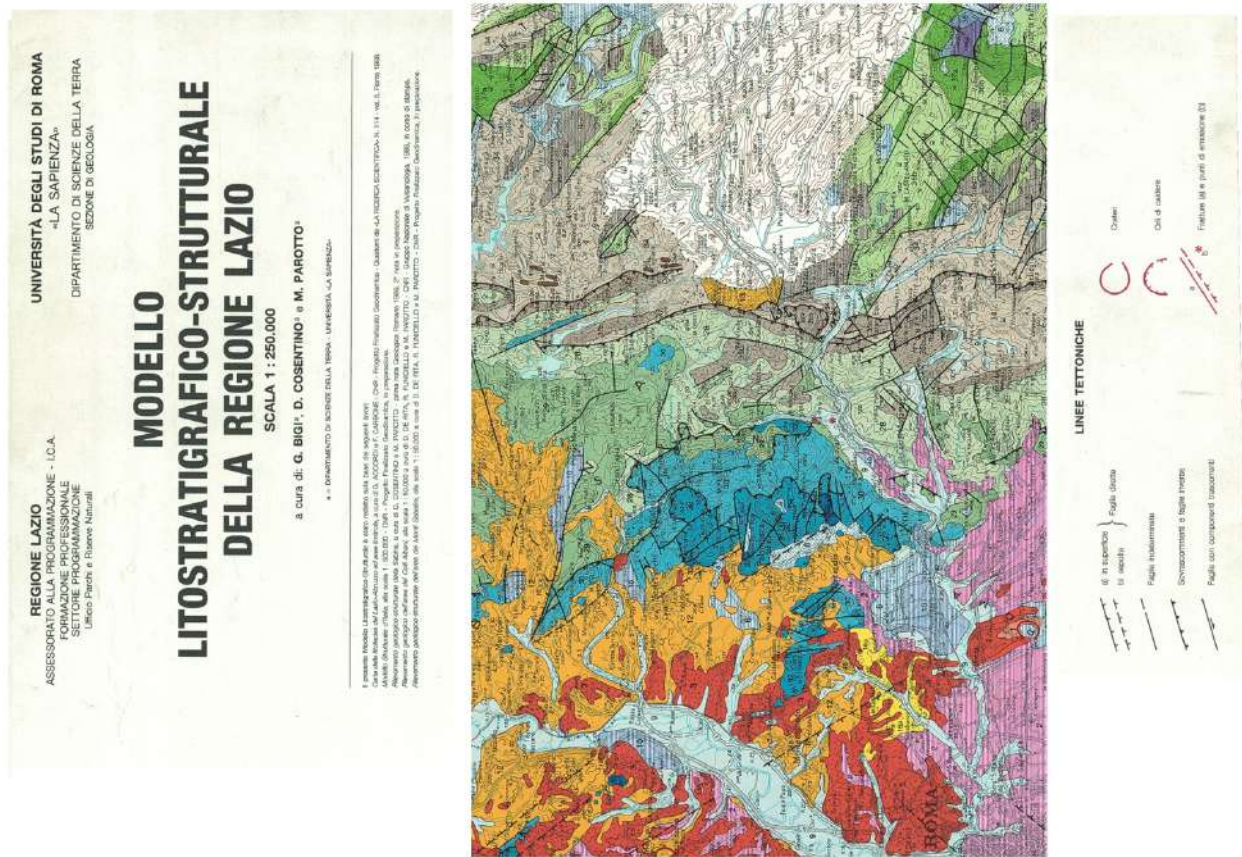
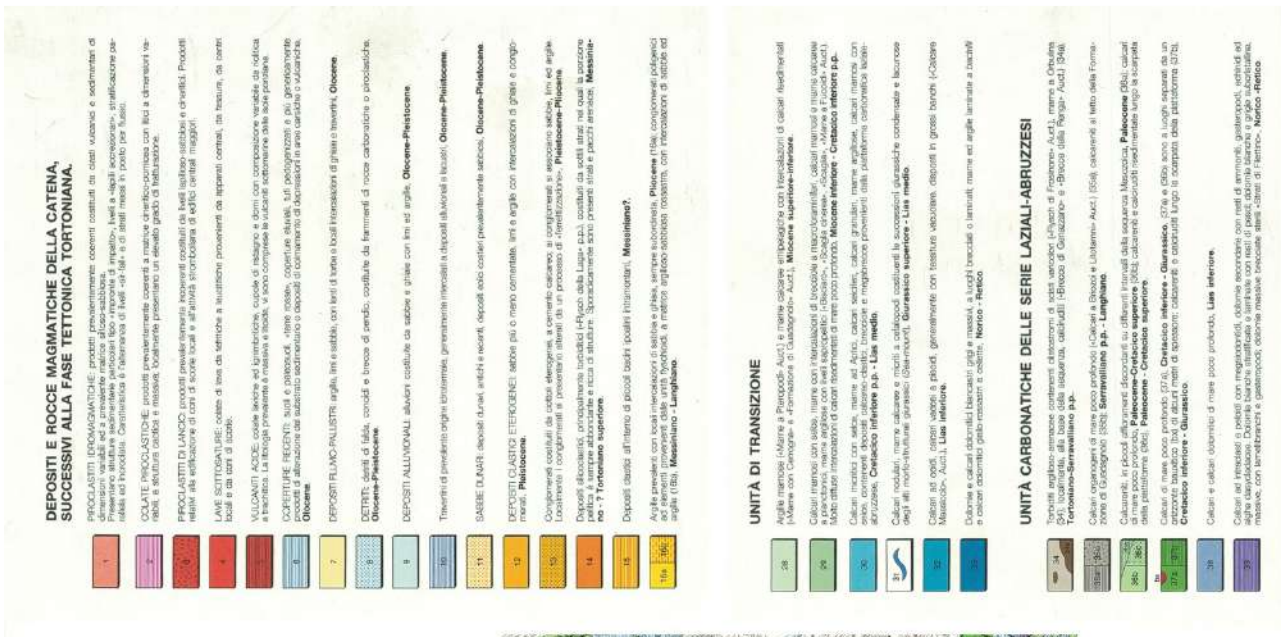


Figura 1: Stralcio della carta del Modello Litostratigrafico-strutturale della Regione Lazio, scala 1:250000



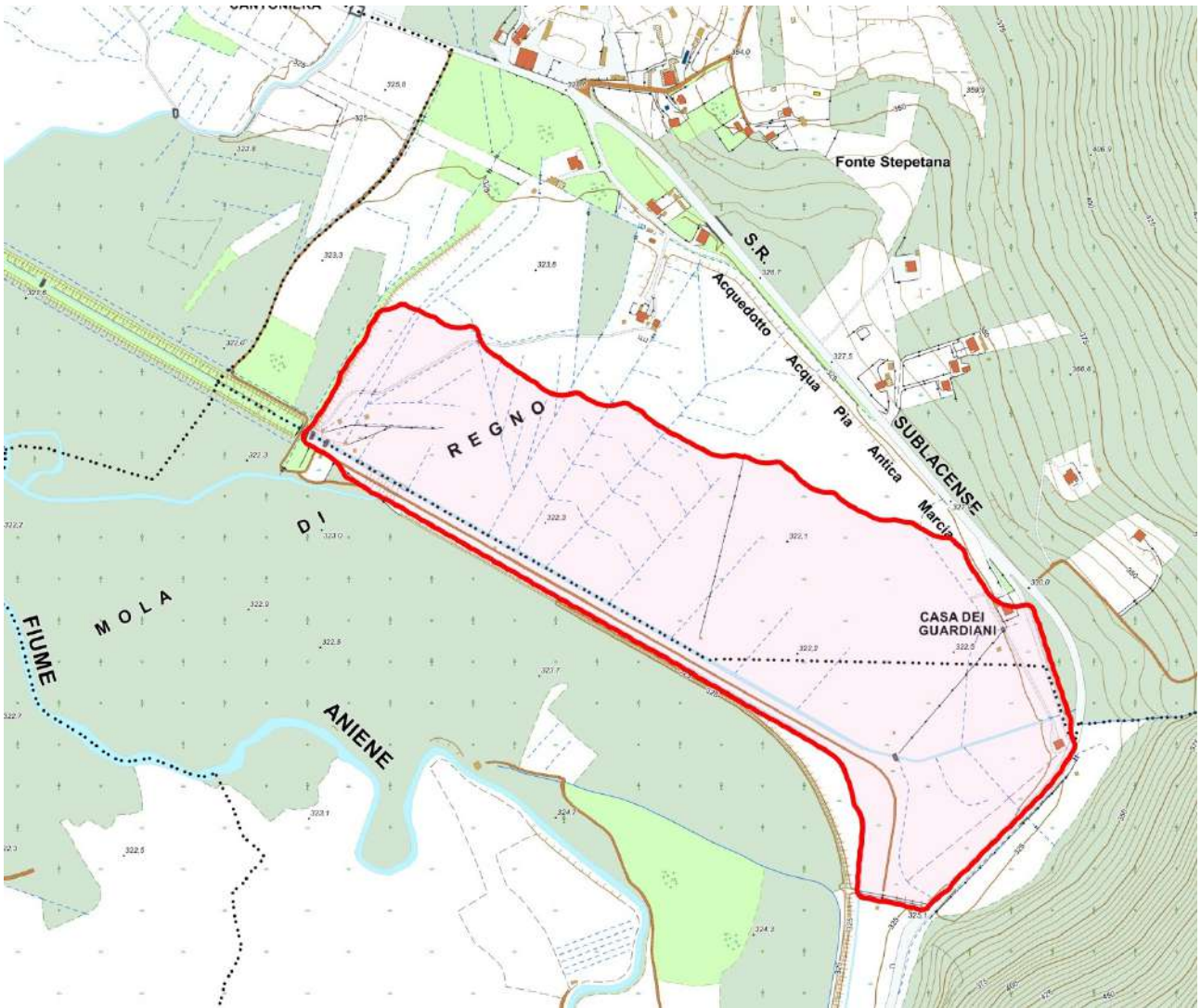


Figura 2: il perimetro rosso delimita l'area in studio proiettata sulla CTR 1:5000 sez. 367133 (Forca Sant'Angelo)

Nella immagine seguente è mostrata una vista satellitare dell'area in studio.



Figura 2 bis: area indagata (in giallo)



## INQUADRAMENTO GEOLOGICO SINTETICO

L'area, oggetto del presente studio, si colloca in destra del Fiume Aniene, lungo un tratto di piana alluvionale circa compreso tra Marano Equo e il bivio Tiburtina Valeria-Sublacense per Arsoli. Il settore di piana a valle di Marano Equo è caratterizzato, a differenza dei tratti contigui, dalla notevole ampiezza che permette all'asta del fiume Aniene uno scorrimento libero ad andamento meandriforme. L'area si caratterizza per la presenza di depositi fluviali e lacustri olocenici, ai quali sono sovrapposti terreni riconducibili al rimodellamento della superficie topografica correlato alla realizzazione delle opere del sistema di captazione dell'acquedotto Marcio e alla bonifica dei bacini lacustri.

Dal punto di vista idrogeologico, il settore in studio fa parte dell'idrostruttura dei Simbruini (Sub-imbribus: "sotto le piogge"), nel quale i principali punti di drenaggio sono concentrati nel suo vertice sud-orientale, presso Cassino, e nella estremità nord-occidentale, con il gruppo delle sorgenti di Agosta (Acqua Marcia) e dell'alta Valle dell'Aniene.

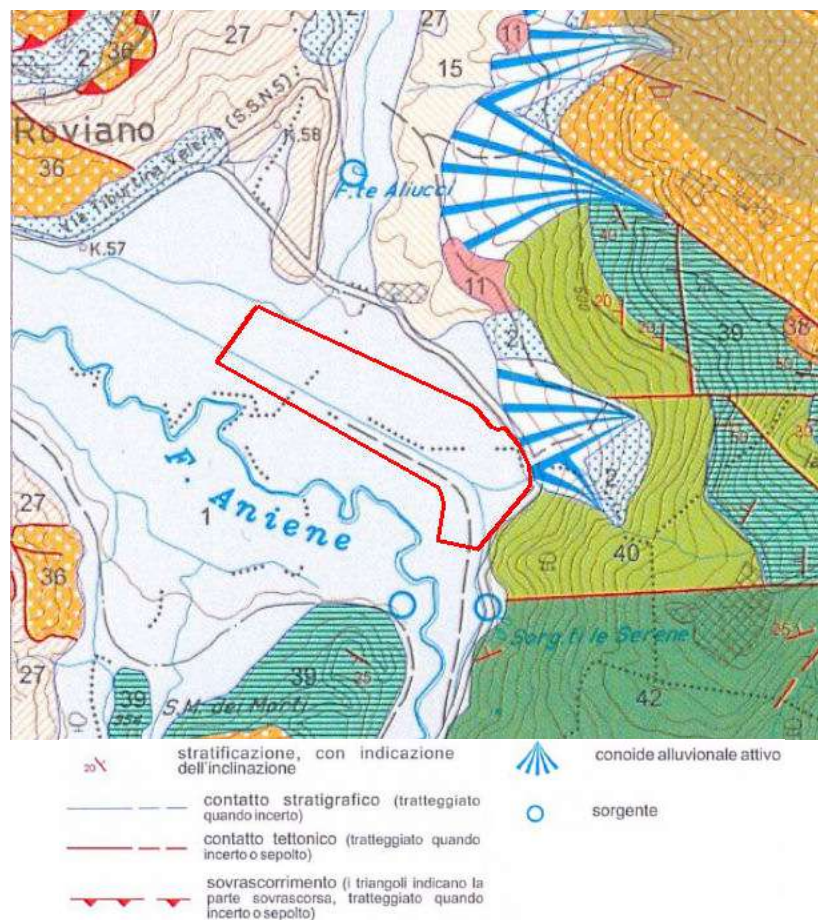


Figura 3 Stralcio del Foglio 367 della Carta Geologica d'Italia 1:50000 Tagliacozzo, nel riquadro rosso è indicata l'area oggetto di indagine

## RILIEVO TOPOGRAFICO

Il rilievo topografico eseguito (Figura 4) ha permesso di ubicare le stazioni gravimetriche rispetto agli elementi topografici esistenti.

Per poter correttamente georeferenziare le stazioni di microgravimetria è stato effettuato un rilievo GPS effettuato in modalità “*differential*”, realizzato in area.

Le basi GPS1 e GPS2 sono state utilizzate come basi di partenza per georeferenziare le 933 stazioni microgravimetriche ed i principali elementi topografici presenti mediante l'utilizzo di Stazione Totale.



Figura 4: stazione totale in fase durante le fasi di acquisizione.



Tutti i punti rilevati sono stati georeferenziati mediante le due basi GPS1 e GPS2 le cui coordinate UTM ED1950 33N sono le seguenti:

Est (UTM ED1950)	Est (UTM ED1950)	Quota m s.l.m.	nome punto
336206,30	4653351,77	321,86	GPS1
336552,89	4652814,95	322,85	GPS2

A partire dalle basi GPS statiche posizionate in area è stato effettuato il rilievo topografico delle stazioni microgravimetriche e dei diversi elementi topografici presenti.



Figura 5: GPS in fase durante le fasi di acquisizione.

Nella tabella seguente sono elencate le coordinate dei punti rilevati.

Est (UTM ED1950)	Est (UTM ED1950)	Quota m s.l.m.	nome punto
336488,19	4652675,07	323,78	1
336500,70	4652687,01	323,67	2
336513,98	4652696,92	323,89	3
336523,93	4652710,47	323,56	4
336537,28	4652721,91	323,70	5
336548,67	4652733,82	323,39	6
336561,06	4652746,73	323,32	7
336572,77	4652757,66	323,53	8
336588,09	4652772,80	323,68	9
336600,93	4652785,58	323,72	10
336612,72	4652797,94	323,74	11
336625,55	4652810,19	323,81	12
336637,27	4652823,61	324,10	13
336648,20	4652837,87	324,42	14
336657,40	4652853,37	325,31	15
336663,27	4652863,59	325,84	16
336636,33	4652847,97	323,79	17
336625,45	4652833,71	323,48	18
336611,95	4652822,30	322,57	19
336598,01	4652809,15	322,36	20
336586,14	4652797,52	322,47	21
336575,75	4652785,67	323,40	22
336561,23	4652770,69	323,18	23
336548,86	4652758,36	323,30	24
336537,10	4652746,21	323,35	25
336524,82	4652732,76	323,42	26
336513,02	4652720,64	323,48	27
336500,80	4652707,72	323,43	28
336488,37	4652694,82	323,51	29
336473,10	4652678,61	323,69	30
336456,84	4652682,76	323,64	31
336471,69	4652705,58	322,83	32
336486,89	4652719,44	322,68	33
336500,78	4652732,51	322,62	34
336513,10	4652744,32	322,47	35
336525,00	4652757,65	322,24	36
336535,77	4652770,34	322,24	37
336549,62	4652784,15	322,36	38
336561,31	4652797,09	322,15	39
336572,83	4652808,93	322,02	40
336583,50	4652820,90	322,26	41
336597,82	4652835,46	322,43	42
336608,55	4652847,02	322,51	43
336620,51	4652859,89	322,74	44
336633,60	4652873,31	323,42	45
336647,44	4652887,70	325,44	46
336618,66	4652884,50	323,29	47
336606,77	4652872,02	322,76	48
336593,84	4652858,29	322,41	49
336584,35	4652847,56	322,33	50
336570,64	4652831,34	322,20	51
336559,63	4652820,51	322,12	52
336547,30	4652807,39	322,00	53
336537,25	4652796,89	321,63	54
336523,75	4652782,89	322,12	55
336512,78	4652770,70	322,18	56
336499,62	4652757,23	322,50	57
336486,87	4652743,65	322,46	58

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336474,23	4652729,37	322,54	59
336459,25	4652713,21	322,58	60
336447,34	4652700,59	322,57	61
336459,66	4652740,12	322,42	62
336474,50	4652754,04	322,43	63
336487,37	4652768,71	322,28	64
336501,27	4652781,80	322,21	65
336512,01	4652794,29	322,03	66
336522,55	4652805,39	322,18	67
336533,61	4652818,10	322,04	68
336546,14	4652832,36	322,10	69
336556,43	4652843,83	321,89	70
336568,84	4652859,48	322,09	71
336579,46	4652869,85	322,27	72
336540,66	4652854,34	321,83	73
336530,92	4652845,00	321,98	74
336516,78	4652830,83	321,92	75
336502,31	4652816,87	321,99	76
336487,45	4652801,20	321,98	77
336473,15	4652784,97	322,12	78
336460,73	4652794,15	322,33	79
336473,59	4652805,16	321,96	80
336486,46	4652820,77	321,82	81
336498,19	4652833,16	321,86	82
336504,05	4652844,92	321,89	83
336482,07	4652836,31	321,83	84
336472,06	4652823,62	321,86	85
336458,74	4652812,41	322,07	86
336450,45	4652826,40	321,84	87
336466,67	4652839,62	321,90	88
336448,76	4652843,30	321,59	89
336429,46	4652849,32	321,68	90
336649,14	4652871,50	325,37	91
336643,70	4652904,10	325,60	92
336637,70	4652919,92	325,56	93
336631,77	4652937,35	325,32	94
336625,41	4652951,96	325,04	95
336621,12	4652967,33	324,36	96
336614,71	4652983,87	324,15	97
336608,27	4653000,71	324,15	98
336600,26	4653014,89	325,04	99
336590,34	4653002,29	324,07	100
336589,96	4652988,49	323,66	101
336598,19	4652971,16	324,12	102
336604,45	4652956,93	324,30	103
336611,36	4652941,03	324,43	104
336619,52	4652924,05	324,50	105
336626,84	4652909,09	324,52	106
336633,86	4652896,05	325,07	107
336658,59	4652893,33	326,94	108
336653,42	4652908,56	327,27	109
336648,47	4652924,49	327,35	110
336642,48	4652941,82	327,44	111
336636,44	4652958,77	327,54	112
336631,44	4652974,38	327,64	113
336626,28	4652990,80	327,90	114
336621,37	4653006,25	328,21	115
336614,42	4653023,63	328,33	116
336437,12	4652685,73	323,83	117
336439,02	4652701,49	323,26	118
336441,24	4652717,49	323,22	119
336443,87	4652733,43	323,07	120
336446,10	4652748,86	322,91	121
336448,76	4652764,78	322,85	122
336451,46	4652781,66	322,75	123
336451,28	4652799,01	322,62	124
336437,60	4652827,59	322,35	125

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336435,03	4652810,79	322,59	126
336432,10	4652797,97	322,72	127
336428,91	4652782,79	322,97	128
336426,87	4652767,93	323,14	129
336425,55	4652752,67	323,44	130
336423,75	4652735,76	323,46	131
336421,90	4652720,16	323,39	132
336420,97	4652705,05	323,46	133
336420,13	4652689,45	323,36	134
336415,45	4652797,28	323,25	135
336412,20	4652813,42	322,96	136
336406,81	4652828,63	322,88	137
336424,65	4652837,91	322,40	138
336410,98	4652846,15	322,49	139
336396,51	4652854,40	322,42	140
336381,93	4652863,00	322,52	141
336367,09	4652871,84	322,60	142
336338,23	4652888,85	322,87	143
336324,81	4652896,42	322,74	144
336309,51	4652905,01	322,71	145
336295,15	4652912,86	322,67	146
336280,68	4652921,05	322,68	147
336266,53	4652929,50	322,70	148
336251,77	4652938,12	322,72	149
336236,75	4652946,46	322,61	150
336222,19	4652954,79	322,44	151
336206,33	4652964,69	322,74	152
336191,48	4652973,30	323,02	153
336176,00	4652982,14	322,89	154
336160,70	4652990,42	322,77	155
336146,57	4652998,19	322,65	156
336131,22	4653007,07	322,46	157
336115,46	4653015,92	322,49	158
336099,57	4653024,92	322,29	159
336085,51	4653033,04	322,12	160
336070,23	4653041,21	322,01	161
336055,49	4653049,46	321,89	162
336040,02	4653058,26	321,91	163
336024,31	4653067,17	321,78	164
336008,57	4653076,33	321,83	165
335992,96	4653085,23	321,85	166
335977,32	4653093,93	321,67	167
335962,27	4653102,66	321,56	168
335947,66	4653110,98	321,67	169
335933,35	4653119,22	321,64	170
335918,44	4653127,74	321,69	171
335903,90	4653135,95	321,66	172
335888,46	4653144,64	321,74	173
335873,74	4653153,35	322,07	174
335856,83	4653163,05	322,12	175
335841,66	4653171,27	321,79	176
335828,54	4653177,78	321,50	177
335814,79	4653186,59	321,41	178
335799,07	4653195,72	321,49	179
336552,88	4652814,95	322,86	180
336406,01	4652859,40	322,22	181
336390,19	4652868,24	322,21	182
336376,43	4652875,80	322,15	183
336361,29	4652884,80	322,06	184
336346,16	4652893,65	322,02	185
336330,94	4652902,00	322,13	186
336316,23	4652910,68	322,13	187
336300,80	4652919,64	322,14	188
336287,33	4652927,55	322,17	189
336272,54	4652935,90	322,17	190
336256,62	4652945,67	322,15	191
336241,07	4652953,74	322,34	192



PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336226,29	4652961,92	322,25	193
336212,09	4652970,15	322,04	194
336196,60	4652979,00	322,18	195
336183,21	4652986,86	322,15	196
336166,25	4652996,62	321,96	197
336150,16	4653006,46	321,92	198
336136,47	4653014,16	321,92	199
336121,00	4653023,16	322,01	200
336106,57	4653031,53	321,89	201
336091,80	4653039,53	321,85	202
336077,17	4653047,98	321,88	203
336062,15	4653056,78	321,85	204
336046,90	4653065,36	321,89	205
336033,50	4653073,00	321,83	206
336017,22	4653082,54	321,70	207
336001,28	4653091,64	321,74	208
335985,62	4653100,57	321,84	209
335971,29	4653108,92	321,70	210
335957,25	4653117,18	321,76	211
335943,03	4653125,37	321,60	212
335928,17	4653133,87	321,59	213
335912,14	4653143,08	321,60	214
335896,54	4653152,25	321,46	215
335881,15	4653161,34	321,44	216
335864,92	4653170,64	321,14	217
335850,62	4653178,85	321,23	218
335833,66	4653189,20	321,27	219
335819,75	4653197,00	321,19	220
335809,47	4653203,02	321,25	221
335796,09	4653210,42	321,28	222
335780,80	4653219,04	321,36	223
335764,47	4653228,33	321,43	224
335751,11	4653236,03	321,53	225
336443,92	4652857,59	321,82	226
336427,24	4652861,64	321,88	227
336413,18	4652869,32	321,90	228
336398,14	4652877,75	321,92	229
336383,15	4652885,50	321,98	230
336368,44	4652893,83	321,86	231
336353,82	4652901,71	321,83	232
336436,13	4652874,12	321,86	233
336445,81	4652888,90	321,68	234
336455,63	4652903,74	322,11	235
336471,21	4652892,22	321,94	236
336459,09	4652880,31	321,87	237
336448,36	4652865,16	321,82	238
336461,04	4652855,23	321,85	239
336472,87	4652870,29	321,81	240
336486,55	4652880,96	322,18	241
336487,81	4652860,15	322,40	242
336498,57	4652853,25	322,35	243
336513,38	4652860,56	322,06	244
336499,40	4652871,32	321,79	245
336609,44	4652891,95	322,82	246
336617,92	4652904,04	323,27	247
336613,05	4652924,50	323,52	248
336603,83	4652912,06	322,77	249
336594,07	4652898,57	322,46	250
336583,94	4652884,05	322,07	251
336556,20	4652874,66	322,11	252
336565,14	4652886,63	322,02	253
336573,32	4652898,19	322,09	254
336582,80	4652909,79	322,36	255
336591,45	4652921,84	322,59	256
336599,91	4652932,22	322,90	257
336605,23	4652939,92	323,21	258
336597,85	4652957,46	322,96	259

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336592,56	4652948,72	322,73	260
336582,73	4652936,75	322,41	261
336573,01	4652923,33	322,18	262
336562,81	4652911,13	321,89	263
336553,26	4652898,35	321,90	264
336544,21	4652886,12	321,88	265
336534,91	4652873,75	321,92	266
336527,32	4652863,38	322,02	267
336516,14	4652873,40	321,81	268
336523,72	4652884,37	321,96	269
336532,99	4652896,60	321,71	270
336543,82	4652910,26	321,82	271
336552,87	4652923,82	321,88	272
336563,53	4652937,81	322,14	273
336574,03	4652952,66	322,32	274
336583,94	4652967,25	322,75	275
336580,08	4652988,14	322,27	276
336570,67	4652975,27	322,23	277
336561,98	4652962,53	322,08	278
336550,52	4652948,19	322,23	279
336538,86	4652931,70	321,79	280
336530,22	4652920,11	321,62	281
336521,59	4652907,72	321,86	282
336512,12	4652894,51	321,71	283
336503,86	4652883,06	321,80	284
336492,66	4652894,59	322,18	285
336500,86	4652904,66	322,22	286
336510,87	4652918,15	322,33	287
336519,89	4652930,20	322,29	288
336528,55	4652942,33	321,89	289
336545,70	4652958,23	321,84	290
336550,33	4652971,88	321,84	291
336557,92	4652983,51	321,83	292
336564,63	4652991,34	321,86	293
336575,49	4653005,72	322,07	294
336565,98	4653016,40	321,76	295
336554,57	4653002,49	322,09	296
336547,53	4652992,77	321,99	297
336538,59	4652981,05	321,95	298
336528,47	4652967,82	321,82	299
336517,57	4652952,95	322,14	300
336508,89	4652941,06	322,12	301
336499,45	4652929,12	322,18	302
336488,36	4652915,51	322,15	303
336478,84	4652904,02	322,22	304
336466,97	4652914,20	322,15	305
336476,20	4652926,20	322,25	306
336487,27	4652940,76	322,08	307
336496,81	4652952,50	322,04	308
336506,28	4652964,72	321,95	309
336516,54	4652977,84	322,09	310
336526,56	4652991,22	321,87	311
336535,50	4653003,02	321,98	312
336544,37	4653014,18	321,95	313
336553,19	4653025,91	321,82	314
336554,45	4653052,48	322,07	315
336544,92	4653040,83	321,76	316
336533,97	4653025,74	321,90	317
336524,05	4653013,15	321,86	318
336514,54	4653000,95	321,87	319
336504,72	4652988,10	322,00	320
336495,33	4652975,94	322,08	321
336485,63	4652963,35	322,04	322
336476,21	4652951,09	322,03	323
336466,97	4652939,08	321,92	324
336457,68	4652926,95	322,05	325
336448,27	4652914,68	321,96	326

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336439,22	4652903,00	321,91	327
336430,49	4652891,55	321,94	328
336421,65	4652880,11	321,90	329
336407,80	4652889,17	321,91	330
336416,61	4652900,83	321,77	331
336425,96	4652912,97	322,13	332
336435,15	4652924,95	321,92	333
336445,39	4652938,14	321,76	334
336454,91	4652950,53	321,92	335
336464,34	4652962,55	321,85	336
336473,77	4652974,54	322,01	337
336483,89	4652987,43	321,97	338
336492,47	4652998,60	321,96	339
336502,70	4653010,76	321,90	340
336512,66	4653023,02	321,87	341
336523,92	4653036,91	321,88	342
336534,42	4653050,20	321,89	343
336545,91	4653064,60	321,95	344
336536,67	4653079,11	322,03	345
336524,18	4653062,62	321,86	346
336513,43	4653049,11	321,85	347
336501,05	4653033,79	321,99	348
336490,81	4653020,96	321,97	349
336481,11	4653008,54	321,69	350
336472,77	4652998,74	321,86	351
336462,46	4652985,38	321,87	352
336452,88	4652973,28	322,01	353
336444,06	4652961,32	321,84	354
336433,90	4652949,07	321,83	355
336422,82	4652935,09	321,91	356
336412,99	4652922,67	321,81	357
336403,05	4652909,42	321,62	358
336393,85	4652898,19	321,70	359
336379,65	4652907,18	321,79	360
336388,56	4652918,81	321,84	361
336399,42	4652932,34	321,84	362
336410,44	4652945,31	321,97	363
336422,14	4652959,78	322,01	364
336432,59	4652972,06	321,80	365
336441,97	4652983,68	321,85	366
336451,64	4652996,09	321,91	367
336462,65	4653009,29	321,69	368
336471,80	4653020,25	321,91	369
336479,83	4653029,92	321,98	370
336490,02	4653042,61	321,67	371
336499,23	4653054,20	321,62	372
336509,11	4653066,90	321,77	373
336520,45	4653080,96	321,74	374
336530,78	4653093,95	322,09	375
336519,04	4653104,61	322,02	376
336506,61	4653089,88	321,85	377
336496,22	4653076,88	321,82	378
336486,88	4653065,60	321,90	379
336477,16	4653053,20	321,90	380
336467,15	4653041,06	321,84	381
336457,25	4653029,01	321,95	382
336447,28	4653017,04	321,77	383
336437,09	4653004,73	322,07	384
336426,24	4652991,46	321,69	385
336416,11	4652979,04	321,64	386
336405,71	4652966,30	321,62	387
336395,18	4652953,28	321,72	388
336384,71	4652941,00	321,80	389
336374,43	4652928,48	321,78	390
336364,58	4652916,26	321,78	391
336337,52	4652910,47	321,89	392
336348,30	4652922,54	321,85	393

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336359,42	4652935,10	321,75	394
336370,38	4652947,37	321,68	395
336380,59	4652959,84	321,63	396
336392,24	4652974,04	321,87	397
336405,72	4652989,97	321,72	398
336418,77	4653005,47	321,90	399
336430,84	4653020,28	321,90	400
336442,64	4653035,23	321,75	401
336455,09	4653051,40	321,89	402
336465,64	4653064,43	321,93	403
336477,03	4653078,60	321,89	404
336487,78	4653092,11	321,93	405
336497,72	4653104,28	321,76	406
336487,10	4653115,05	321,94	407
336476,72	4653102,46	321,82	408
336466,14	4653089,73	321,85	409
336455,22	4653076,10	321,97	410
336443,38	4653061,77	322,09	411
336430,67	4653047,09	321,89	412
336418,93	4653032,37	321,98	413
336406,60	4653016,80	321,94	414
336396,07	4653003,43	321,74	415
336385,87	4652991,32	321,73	416
336374,60	4652977,57	321,68	417
336364,06	4652964,78	321,71	418
336353,48	4652951,78	321,76	419
336342,70	4652938,50	321,80	420
336333,07	4652926,41	321,70	421
336325,23	4652917,22	321,78	422
336310,50	4652925,24	321,71	423
336319,12	4652934,65	321,79	424
336330,34	4652948,29	321,90	425
336340,97	4652961,12	321,74	426
336351,51	4652973,74	321,76	427
336363,29	4652988,34	321,79	428
336374,25	4653002,17	321,85	429
336384,69	4653014,72	321,71	430
336395,51	4653027,65	321,67	431
336406,16	4653041,03	321,95	433
336417,93	4653055,59	321,98	434
336431,28	4653071,63	322,01	435
336442,54	4653084,98	322,00	436
336453,45	4653098,33	321,95	437
336463,79	4653111,38	321,76	438
336473,27	4653123,24	321,89	439
336454,95	4653126,42	321,63	440
336443,86	4653113,13	321,90	441
336431,14	4653097,66	321,93	442
336418,73	4653082,33	321,97	443
336407,89	4653069,16	321,98	444
336395,35	4653053,86	322,04	445
336383,05	4653038,84	321,73	446
336371,75	4653025,11	321,53	447
336360,96	4653012,14	321,83	448
336349,91	4652999,06	321,82	449
336339,18	4652986,26	321,80	450
336329,27	4652974,26	321,63	451
336318,44	4652961,44	321,85	452
336307,32	4652947,43	321,77	453
336296,01	4652934,05	321,79	454
336283,24	4652942,25	321,77	455
336294,48	4652952,33	321,65	456
336304,55	4652964,53	321,78	457
336314,50	4652978,18	321,69	458
336325,64	4652991,45	321,57	459
336336,30	4653005,14	321,76	460
336346,55	4653018,11	321,80	461

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336358,46	4653033,14	321,83	462
336371,83	4653050,22	321,84	463
336382,43	4653063,70	321,96	464
336393,84	4653078,43	321,94	465
336405,87	4653093,63	321,90	466
336416,93	4653107,75	322,02	467
336427,76	4653121,14	321,62	468
336416,51	4653135,08	321,49	469
336405,23	4653120,95	321,65	470
336393,35	4653105,06	321,62	471
336382,32	4653091,27	321,83	472
336372,20	4653077,98	321,72	473
336359,93	4653061,53	321,84	474
336348,66	4653047,26	321,84	475
336338,80	4653033,69	321,72	476
336327,73	4653018,95	321,59	477
336317,86	4653006,04	321,55	478
336306,76	4652991,70	321,66	479
336296,85	4652978,46	321,58	480
336285,43	4652963,60	321,57	481
336273,72	4652948,33	321,77	482
336261,14	4652954,85	321,73	483
336271,01	4652968,76	321,64	484
336281,01	4652982,16	321,62	485
336291,60	4652996,30	321,62	486
336302,91	4653011,36	321,58	487
336313,80	4653025,60	321,62	488
336323,57	4653039,04	321,67	489
336333,91	4653053,06	321,61	490
336348,63	4653071,75	321,64	491
336358,35	4653085,51	321,95	492
336369,86	4653100,71	321,90	493
336381,19	4653115,55	321,78	494
336391,88	4653129,31	321,61	495
336401,46	4653142,33	321,61	496
336389,66	4653149,22	321,70	497
336378,48	4653135,87	321,60	498
336369,78	4653125,25	321,95	499
336359,02	4653112,32	321,76	500
336347,59	4653098,85	321,96	501
336335,37	4653084,31	322,12	502
336325,77	4653071,63	321,71	503
336314,70	4653058,44	321,53	504
336303,77	4653045,45	321,58	505
336292,72	4653032,21	321,80	506
336282,54	4653019,91	321,77	507
336272,34	4653007,83	321,74	508
336261,28	4652994,55	321,78	509
336251,01	4652981,80	321,67	510
336243,98	4652965,27	321,72	511
336222,97	4652976,89	321,64	512
336233,72	4652988,84	321,68	513
336245,55	4653003,32	321,82	514
336257,04	4653016,44	321,88	515
336268,23	4653030,21	321,77	516
336279,97	4653043,91	321,80	517
336291,34	4653057,54	321,71	518
336302,12	4653069,79	321,68	519
336312,95	4653083,08	321,66	520
336323,13	4653095,34	321,67	521
336334,02	4653108,12	321,74	522
336345,87	4653121,96	321,68	523
336357,59	4653135,80	321,92	524
336368,37	4653148,97	321,65	525
336377,99	4653159,74	321,62	526
336356,07	4653163,08	321,65	527
336343,63	4653147,25	321,47	528

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336333,25	4653133,90	321,57	529
336322,90	4653120,43	321,80	530
336312,38	4653106,35	321,49	531
336301,41	4653092,47	321,69	532
336290,44	4653078,15	321,67	533
336279,33	4653064,02	321,59	534
336269,39	4653051,19	321,66	535
336257,20	4653037,04	321,73	536
336244,01	4653024,12	321,70	537
336232,48	4653010,62	321,65	538
336230,68	4653028,27	321,63	540
336246,01	4653045,41	321,59	541
336257,60	4653058,57	321,66	542
336267,37	4653072,25	321,58	543
336278,10	4653086,71	321,46	544
336288,29	4653100,67	321,54	545
336300,47	4653117,42	321,45	546
336310,14	4653130,85	321,60	547
336319,88	4653144,29	321,46	548
336330,74	4653158,82	321,72	549
336340,21	4653172,49	321,61	550
336327,20	4653185,83	321,54	551
336316,90	4653170,83	321,56	552
336306,52	4653156,48	321,54	553
336296,68	4653141,96	321,44	554
336287,32	4653130,08	321,40	555
336276,45	4653114,86	321,61	556
336265,91	4653099,98	321,52	557
336254,97	4653085,13	321,51	558
336243,68	4653069,36	321,66	559
336252,24	4653108,70	321,39	560
336261,37	4653125,15	321,61	561
336273,95	4653142,05	321,59	562
336284,05	4653156,80	321,80	563
336293,79	4653170,47	321,46	564
336303,08	4653182,06	321,63	565
336313,42	4653196,17	321,58	566
336290,20	4653193,28	321,59	567
336279,88	4653179,86	321,67	568
336270,35	4653166,29	321,63	569
336261,74	4653153,81	321,77	570
336269,89	4653187,30	321,67	571
336274,40	4653202,50	321,79	572
336207,72	4652987,51	321,61	573
336218,57	4653011,41	321,70	574
336229,37	4653040,94	321,55	575
336221,18	4653027,96	321,59	576
336204,23	4653006,99	321,61	577
336193,26	4652994,46	321,68	578
336177,21	4653002,58	321,66	579
336185,56	4653012,54	321,58	580
336195,45	4653024,93	321,71	581
336206,16	4653037,64	321,77	582
336216,79	4653051,57	321,63	583
336228,03	4653064,79	321,68	584
336238,04	4653077,61	321,68	585
336245,36	4653115,17	321,57	586
336235,05	4653102,63	321,61	587
336223,01	4653087,84	321,75	588
336211,51	4653073,53	321,80	589
336200,58	4653060,30	321,82	590
336190,66	4653047,90	321,69	591
336181,90	4653037,21	321,76	592
336171,92	4653024,27	321,61	593
336161,53	4653012,45	321,67	594
336143,75	4653021,63	321,73	595
336153,39	4653032,51	321,71	596

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336163,80	4653045,01	321,71	597
336175,10	4653057,29	321,84	598
336185,16	4653069,84	321,75	599
336196,39	4653082,62	321,85	600
336208,54	4653096,11	321,76	601
336220,48	4653109,17	321,58	602
336230,53	4653121,49	321,67	603
336241,38	4653134,55	321,59	604
336252,51	4653147,22	321,56	605
336260,87	4653162,41	321,66	606
336259,77	4653182,30	321,49	607
336250,12	4653171,19	321,40	608
336238,47	4653158,57	321,51	609
336226,80	4653145,20	321,49	610
336215,08	4653131,59	321,55	611
336204,17	4653118,88	321,68	612
336194,18	4653106,69	321,71	613
336181,68	4653093,12	321,72	614
336169,71	4653079,77	321,80	615
336159,09	4653067,39	321,79	616
336148,50	4653055,29	321,73	617
336137,95	4653043,19	321,74	618
336127,37	4653031,35	321,65	619
336111,71	4653041,33	321,62	620
336122,83	4653052,73	321,66	621
336134,39	4653066,12	321,57	622
336144,08	4653076,93	321,46	623
336155,77	4653089,93	321,62	624
336167,08	4653103,04	321,63	625
336179,10	4653115,87	321,58	626
336189,17	4653128,17	321,60	627
336202,08	4653141,79	321,54	628
336215,90	4653153,29	321,52	629
336227,73	4653165,84	321,40	630
336240,43	4653178,19	321,54	631
336252,05	4653190,68	321,54	632
336261,52	4653204,60	321,58	633
336232,67	4653204,79	321,62	634
336222,73	4653191,99	321,53	635
336211,61	4653179,64	321,69	636
336197,99	4653162,43	321,49	637
336186,36	4653149,77	321,60	638
336174,80	4653136,92	321,56	639
336163,44	4653124,20	321,52	640
336152,16	4653111,02	321,67	641
336141,13	4653098,54	321,61	642
336129,64	4653085,59	321,51	643
336119,59	4653074,30	321,72	644
336108,54	4653061,39	321,79	645
336097,28	4653048,69	321,60	646
336081,38	4653058,29	321,64	647
336092,06	4653070,13	321,79	648
336102,88	4653082,50	321,74	649
336114,44	4653094,96	321,70	650
336126,26	4653107,65	321,60	651
336137,14	4653120,05	321,70	652
336149,04	4653133,50	321,52	653
336159,94	4653145,59	321,56	654
336173,12	4653160,88	321,66	655
336184,82	4653173,69	321,54	656
336196,68	4653187,02	321,73	657
336208,44	4653199,50	321,67	658
336219,76	4653212,36	321,56	659
336203,92	4653220,61	321,46	660
336193,01	4653208,29	321,69	661
336181,28	4653196,02	321,60	662
336169,16	4653181,76	321,53	663

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336157,04	4653168,87	321,68	664
336144,47	4653154,88	321,50	665
336133,60	4653143,56	321,61	666
336122,27	4653131,07	321,60	667
336110,69	4653117,66	321,54	668
336099,21	4653104,70	321,58	669
336088,35	4653093,13	321,74	670
336075,66	4653078,80	321,57	671
336065,08	4653067,26	321,63	672
336048,37	4653077,33	321,72	673
336059,84	4653089,52	321,67	674
336071,56	4653102,59	321,57	675
336083,05	4653114,65	321,56	676
336093,42	4653126,00	321,40	677
336105,15	4653138,24	321,50	678
336116,94	4653150,74	321,55	679
336128,93	4653163,47	321,31	680
336142,59	4653177,85	321,57	681
336154,57	4653190,58	321,43	682
336166,14	4653203,61	321,46	683
336178,71	4653216,31	321,52	684
336190,05	4653228,33	321,31	685
336171,26	4653238,30	321,24	686
336159,86	4653225,20	321,31	687
336147,91	4653212,32	321,36	688
336136,60	4653199,16	321,39	689
336125,86	4653186,70	321,35	690
336113,90	4653173,31	321,41	691
336102,90	4653160,75	321,27	692
336091,57	4653147,64	321,43	693
336080,28	4653135,37	321,48	694
336069,83	4653123,54	321,39	695
336057,58	4653109,88	321,48	696
336046,43	4653097,16	321,53	697
336035,74	4653084,85	321,66	698
336019,88	4653093,16	321,51	699
336030,64	4653105,15	321,57	700
336041,95	4653117,53	321,22	701
336054,89	4653132,62	321,40	702
336067,13	4653146,15	321,47	703
336079,06	4653159,32	321,38	704
336089,10	4653170,20	321,58	705
336099,59	4653182,75	321,48	706
336110,81	4653195,12	321,47	707
336122,32	4653208,22	321,44	708
336133,09	4653220,41	321,34	709
336145,28	4653234,39	321,63	710
336157,20	4653247,45	321,52	711
336143,91	4653259,16	321,42	712
336132,17	4653246,14	321,38	713
336120,97	4653232,68	321,25	714
336107,98	4653218,48	321,46	715
336095,92	4653204,33	321,34	716
336084,90	4653191,80	321,31	717
336072,94	4653178,82	321,42	718
336061,42	4653164,92	321,44	719
336051,54	4653153,42	321,27	720
336040,95	4653142,08	321,38	721
336029,21	4653128,61	321,45	722
336017,43	4653115,13	321,36	723
336005,00	4653101,47	321,57	724
335990,01	4653110,40	321,56	725
336001,06	4653123,04	321,51	726
336013,20	4653137,10	321,38	727
336025,85	4653150,96	321,34	728
336036,85	4653163,62	321,41	729
336047,75	4653177,10	321,39	730



PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

336060,44	4653189,91	321,21	731
336069,56	4653200,48	321,26	732
336081,12	4653213,47	321,32	733
336092,75	4653226,73	321,34	734
336105,03	4653240,96	321,17	735
336116,20	4653254,11	321,35	736
336129,17	4653267,56	321,34	737
336101,08	4653262,22	321,32	738
336090,01	4653249,39	321,33	739
336078,63	4653236,45	321,23	740
336066,51	4653222,66	321,32	741
336055,43	4653209,84	321,44	742
336045,62	4653198,49	321,48	743
336035,19	4653186,75	321,39	744
336023,77	4653173,74	321,46	745
336011,55	4653160,08	321,52	746
335999,19	4653146,05	321,53	747
335985,99	4653131,17	321,54	748
335975,26	4653118,72	321,58	749
335960,09	4653127,96	321,47	750
335972,75	4653142,04	321,44	751
335984,12	4653156,72	321,38	752
335996,63	4653169,32	321,48	753
336006,42	4653180,04	321,40	754
336017,01	4653192,75	321,44	755
336028,20	4653205,68	321,52	756
336040,06	4653218,77	321,54	757
336051,62	4653231,98	321,55	758
336063,10	4653245,32	321,49	759
336074,53	4653258,73	321,25	760
336085,26	4653270,96	321,44	761
336070,64	4653279,66	321,33	762
336059,94	4653268,23	321,29	763
336048,14	4653254,89	321,34	764
336037,05	4653242,00	321,33	765
336024,70	4653228,55	321,39	766
336014,79	4653218,32	321,36	767
336004,19	4653205,52	321,51	768
335993,78	4653192,66	321,48	769
335981,89	4653179,55	321,36	770
335969,20	4653165,35	321,36	771
335955,10	4653149,16	321,25	772
335944,02	4653136,64	321,43	773
335927,99	4653145,86	321,22	774
335939,65	4653158,58	321,28	775
335953,47	4653173,94	321,38	776
335966,59	4653188,81	321,52	777
335978,85	4653201,75	321,36	778
335990,84	4653215,11	321,37	779
336001,06	4653226,12	321,41	780
336010,14	4653236,95	321,51	781
336021,90	4653250,85	321,39	782
336031,64	4653287,49	321,58	783
336019,88	4653274,06	321,46	784
336006,51	4653259,23	321,36	785
335994,71	4653246,32	321,53	786
335983,80	4653233,65	321,43	787
335973,06	4653221,97	321,55	788
335962,60	4653210,51	321,61	789
335951,00	4653198,82	321,49	790
335938,49	4653184,69	321,33	791
335924,84	4653169,74	321,33	792
335912,02	4653155,34	321,20	793
335895,43	4653164,71	321,13	794
335907,28	4653177,10	321,19	795
335921,68	4653192,46	321,30	796
335936,03	4653208,06	321,49	797

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

335948,69	4653221,79	321,71	798
335960,95	4653235,53	321,29	799
335970,65	4653245,31	321,40	800
335980,26	4653255,57	321,51	801
335993,52	4653269,72	321,45	802
336004,56	4653282,41	321,71	803
336016,23	4653293,73	321,61	804
336001,04	4653302,94	321,47	805
335989,73	4653291,44	321,60	806
335977,49	4653278,33	321,68	807
335965,19	4653264,85	321,51	808
335952,65	4653251,96	321,93	809
335940,39	4653238,91	321,15	810
335930,54	4653228,73	321,20	811
335920,91	4653217,41	321,45	812
335908,81	4653204,29	321,44	813
335894,71	4653189,20	321,28	814
335880,44	4653173,39	321,15	815
335863,09	4653183,50	321,04	816
335873,93	4653196,37	321,14	817
335885,17	4653209,16	321,07	818
335895,89	4653219,02	321,49	819
335904,60	4653227,87	321,49	820
335917,12	4653240,83	321,10	821
335929,30	4653253,60	321,86	822
335939,72	4653263,51	321,87	823
335949,62	4653274,00	321,61	824
335962,03	4653286,80	321,67	825
335974,12	4653298,98	321,62	826
335986,48	4653312,60	321,91	827
335972,87	4653323,45	321,85	828
335959,61	4653310,32	321,61	829
335946,42	4653297,21	321,69	830
335933,24	4653284,02	321,85	831
335921,13	4653270,95	321,75	832
335908,94	4653258,99	321,18	833
335898,13	4653247,64	320,90	834
335888,30	4653238,34	321,12	835
335876,48	4653226,49	321,51	836
335865,32	4653215,39	321,05	837
335854,53	4653204,36	321,09	838
335844,51	4653194,08	321,14	839
335825,63	4653204,23	321,03	840
335838,70	4653216,80	321,63	841
335849,62	4653227,68	321,57	842
335860,46	4653237,96	321,66	843
335872,03	4653248,66	321,07	844
335885,58	4653262,44	321,11	845
335898,19	4653274,52	321,20	846
335908,83	4653285,25	321,55	847
335916,74	4653293,43	321,55	848
335929,16	4653305,27	321,49	849
335941,74	4653318,45	321,52	850
335954,00	4653329,58	321,82	851
335937,41	4653338,49	321,59	852
335925,25	4653327,04	321,54	853
335913,53	4653315,50	321,54	854
335901,15	4653303,64	321,25	855
335891,31	4653293,07	321,34	856
335881,41	4653283,80	321,27	857
335868,64	4653270,50	321,27	858
335857,37	4653258,77	321,25	859
335844,93	4653249,22	321,30	860
335834,63	4653235,75	321,22	861
335822,94	4653224,01	321,10	862
335811,69	4653213,11	321,13	863
335797,50	4653220,59	321,44	864

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

335809,33	4653231,25	321,15	865
335820,72	4653244,79	321,09	866
335832,04	4653256,33	321,07	867
335842,93	4653267,46	321,31	868
335852,34	4653277,91	321,03	869
335862,04	4653287,96	321,28	870
335874,10	4653300,83	321,28	871
335886,06	4653312,47	321,33	872
335899,75	4653325,27	321,46	873
335911,40	4653339,20	322,00	874
335923,40	4653352,27	321,72	875
335909,01	4653362,47	322,19	876
335895,87	4653346,70	322,12	877
335883,82	4653334,31	321,95	878
335871,13	4653322,14	321,47	879
335856,13	4653308,27	321,34	880
335840,18	4653291,48	321,33	881
335827,70	4653277,22	321,29	882
335814,60	4653264,56	321,19	883
335802,26	4653251,82	321,17	884
335792,99	4653241,74	320,98	885
335779,87	4653230,60	321,21	886
335764,97	4653239,61	321,30	887
335778,28	4653250,80	321,31	888
335788,62	4653262,14	321,30	889
335801,78	4653274,38	321,23	890
335813,39	4653286,08	321,22	891
335822,05	4653294,56	321,50	892
335831,69	4653304,70	321,39	893
335844,53	4653317,84	321,47	894
335856,96	4653330,77	321,39	895
335865,14	4653340,03	321,53	896
335874,48	4653350,19	321,61	897
335883,94	4653359,07	321,83	898
335895,05	4653371,76	322,19	899
335942,58	4653360,07	322,14	912
335792,60	4653234,25	321,20	913
336347,94	4652932,52	321,95	914
335946,46	4653143,82	321,55	915
336064,99	4653202,87	321,63	921
335876,96	4653379,91	321,86	1000
335866,17	4653365,84	321,63	1001
335853,32	4653353,51	321,80	1002
335841,34	4653340,44	321,57	1003
335831,21	4653329,97	321,50	1004
335821,41	4653320,28	321,24	1005
335810,49	4653309,10	321,31	1006
335797,97	4653295,96	321,53	1007
335785,43	4653285,25	321,49	1008
335776,94	4653271,08	321,46	1009
335766,34	4653255,59	321,31	1010
335795,16	4653308,22	321,58	1011
335804,04	4653322,77	321,41	1012
335814,33	4653337,15	321,60	1013
335829,97	4653365,64	322,07	1014
335839,31	4653379,72	322,06	1015
335836,89	4653359,69	322,10	1016
335860,79	4653386,38	322,33	1017
335848,65	4653371,02	322,02	1018
335954,80	4653219,42	321,55	1019
335960,67	4653216,43	321,58	1020
335969,43	4653212,58	321,57	1021
335974,53	4653209,84	321,60	1022
335825,69	4653349,31	321,93	1100
336458,98	4652771,12	322,45	2078
336352,96	4652880,35	322,82	2142
336292,05	4653076,15	321,79	G10

336221,29	4652992,34	321,97	G11
336648,94	4652861,87	325,71	G6
336454,64	4652877,65	322,40	G8
336586,27	4653003,01	324,64	G9
336206,30	4653351,77	321,86	GPS1
336552,89	4652814,95	322,85	GPS2
335972,79	4653211,80	321,58	HOLE
336574,60	4653038,21	325,52	MURO
336424,67	4652850,05	321,82	S1
336565,21	4653044,26	323,72	S10
336442,56	4652827,28	323,91	S2
336006,62	4653082,19	323,96	S20
336650,83	4652858,36	325,75	SPG1
336579,83	4652976,96	323,79	SPG2

## PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA

La gravimetria è un metodo geofisico che permette, attraverso la misura dell'accelerazione di gravità di evidenziare variazioni di densità nei terreni che costituiscono il sottosuolo.

Attualmente, con un microgravimetro, è possibile rilevare differenze di gravità di qualche microGal (1 microGal =  $10^{-8}$  m/s<sup>2</sup>).

Unità di misura in gravimetria		
	MKS	Cgs
<b>g</b>	$m s^{-2}$	$cm s^{-2} = Gal$ $mGal = 10^{-3} Gal = 10^{-5} m s^{-2}$
<b>U</b>	Nm/kg	dyne cm/g
<b>G</b>	$6.67 \cdot 10^{-11} m^3 kg^{-1} s^{-2}$	$6.67 \cdot 10^{-8} cm^3 g^{-1} s^{-2}$

Se nel sottosuolo sono presenti rocce dense, la gravità risulta maggiore rispetto a zone in cui sono presenti terreni a densità minore, quali sabbie, argille, torbe o addirittura materiali di riporto. E' quindi possibile rilevare gli effetti gravimetrici di cavità vuote o piene d'acqua presenti nel sottosuolo o correlare, dal nomogramma di figura 7, le anomalie di gravità con la profondità e la dimensione di una cavità nel sottosuolo.



Figura 6: Gravimetro in misura su stazione gravimetrica

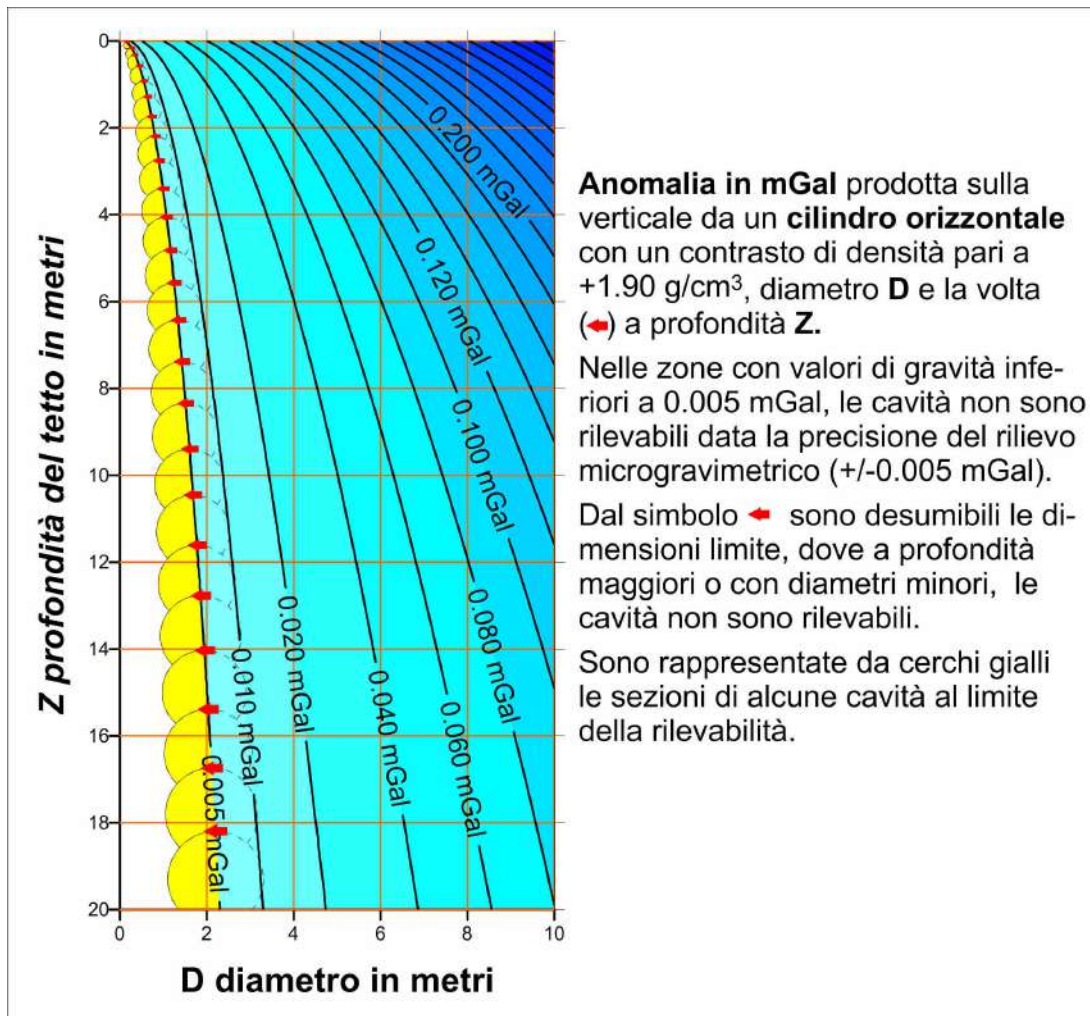


Figura 7: Anomalia data da una cavità di forma cilindrica con un contrasto di densità di  $+1,9 \text{ g/cm}^3$  rispetto

alle rocce incassanti. Il nomogramma fornisce, in funzione della profondità della volta della cavità e del suo diametro, il corrispondente effetto gravimetrico in superficie.

Gli apparecchi impiegati per le misure del campo gravitazionale sono i gravimetri, strumenti che determinano solo differenze di gravità da luogo a luogo ma con un'altissima sensibilità accoppiata ad una grande rapidità di uso.

Il tipo di gravimetro più usato al giorno d'oggi, consta in sostanza di una massa metallica **M** (fig. 8) sospesa ad una molla obliqua **L**; passando da un luogo all'altro la massa subisce dei piccolissimi spostamenti rispetto ad un riferimento. La misura si effettua riportando la massa **M** nella posizione orizzontale mediante rotazione della vite micrometrica **V** la quale tende un'altra molla **I**. La posizione della massa s'osserva mediante il microscopio **m**. L'apparecchio è perfezionato in modo che si riesca ad apprezzare differenze di gravità dell'ordine del  $\mu\text{Gal}$  ( $1 \mu\text{Gal} = 10^{-6}\text{Gal} = 1 \cdot 10^{-8} \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ ).

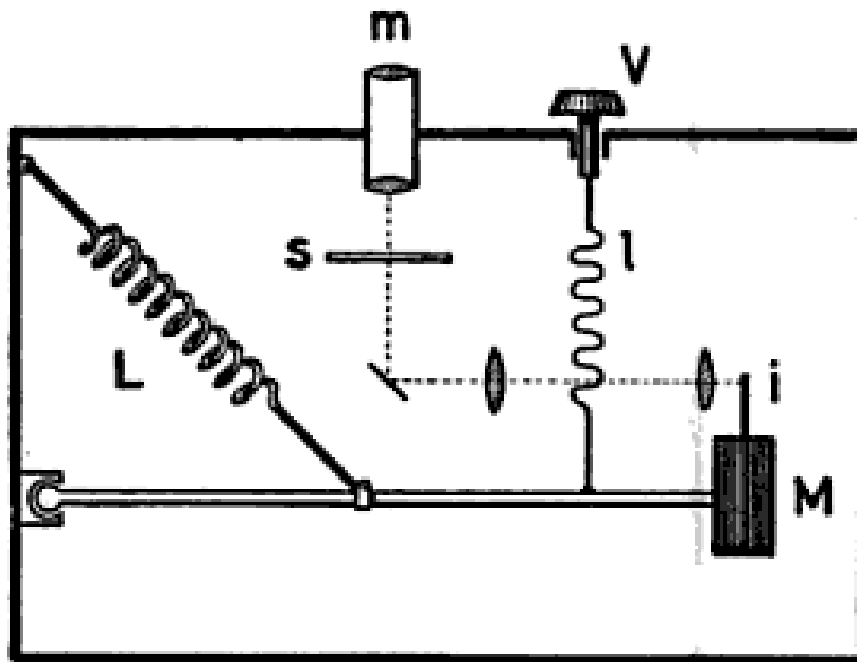


Figura 8. Schema di un gravimetro.

2  $\mu\text{Gal}$  corrispondono ad una variazione di altitudine di un centimetro: perciò le coordinate e la quota dei punti di stazione devono essere determinate molto accuratamente; per questa prospezione, coordinate e quota sono state determinate mediante una stazione totale Pentax R325NX reflectorless. Le quote sono state determinate con una precisione

migliore di  $\pm 1$  cm e riferite al livello del mare. I punti di misura sono stati materializzati tramite piazzola realizzata decorticando il terreno superficiale.

Le misure di gravità sono state eseguite con un microgravimetro **LaCoste & Romberg**, strumento con una sensibilità di 0.001 mGal.

Le misure di gravità sono state eseguite mediante circuiti chiusi, con controllo periodico della deriva strumentale; ogni stazione è stata interessata da due circuiti di misura, al fine di migliorare la precisione del valore di gravità osservata e controllare le variazioni gravimetriche mareali e le eventuali ondulazioni della crosta terrestre causate da terremoti lontani ad elevata magnitudo.

È stata scelta una spaziatura tra le misure di circa 17/20 m; tale valore risulta ottimale per lo scopo della ricerca, l'individuazione di aree a potenziale rischio sink-hole aventi dimensioni non inferiori a 15/20 m di diametro.

Per il rilievo microgravimetrico, il valore di gravità osservata di riferimento è stato riferito alla base assoluta di nel Castello Baronale di Sant'Angelo Romano (Rm) (figura 9), la cui monografia è la seguente:

<b>Sant'Angelo Romano, castello</b>	Sulla soglia, accanto allo stipite sinistro del portale
<b>gravità osservata</b>	980 286.111 mGal.





Figura 9: Castello baronale di Sant'Angelo Romano (Rm)

Per ottenere il valore dell'anomalia di gravità è necessario rimuovere tutti gli effetti non desiderati. Questo è possibile comparando le misure di gravità effettuate (**g**, gravità osservata) con quelle teoriche che si hanno alla stessa latitudine (**G<sub>n</sub>**, gravità normale, figura 10) e corrette per il dislivello tra la quota del geode (0 m s.l.m.) e la quota della stazione (correzione di Faye, **Fa**, figura 11a) e per rimuovere l'effetto attrattivo dello strato di materiale tra la superficie di riferimento e quella del piano campagna (correzione di Bouguer, **Bo**, figura 11b). Una ulteriore correzione da apportare viene utilizzata per rimuovere gli ef-



fetti attrattivi dati dalla morfologia circostante il punto di misura (correzione topografica, **Ct**, figure 11c e 12). Il risultato di queste operazioni è l'Anomalia di Bouguer.

La gravità normale (**Gn**) risulta funzione della latitudine, varia in relazione alla distanza tra il geode e il baricentro della Terra, e alla forza centrifuga indotta dalla rotazione intorno all'asse terrestre. In figura 12 è riportato il grafico dell'andamento della gravità normale in funzione della latitudine: il valore è minimo all'equatore, 978003.27 mGal, ed aumenta verso i poli, 983218.62 mGal. Per questa prospezione la gravità normale è stata determinata con la formula (Intern.Gravity Form, Geod.Ref.Sys.1980, Torge 1980):

$$G_n, \text{ gravità normale (in mGal) } = 1000 \cdot \gamma \cdot (1 + \beta \cdot \sin^2(\varphi) + \beta_1 \cdot \sin^2(2 \cdot \varphi))$$

dove

$\gamma$	978.00327
$\beta$	0.0053024
$\beta_1$	-0.0000058
$\varphi$	Latitudine del punto di misura

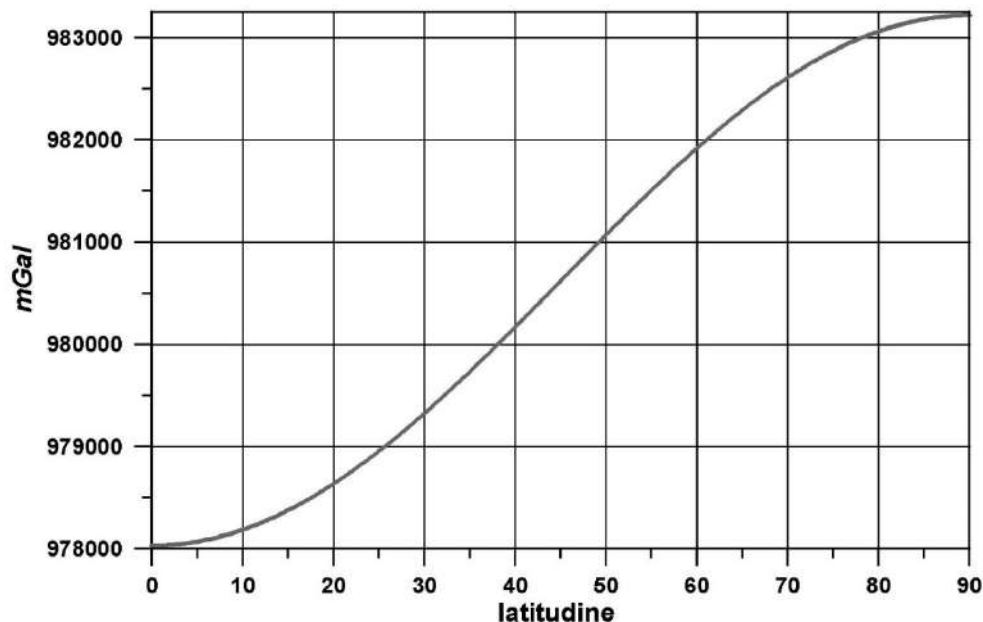


Figura 10. Variazione del campo gravitazionale teorico al livello del mare in funzione della latitudine.

$$F_a, \text{ correzione di Faye (in mGal) } = h \cdot (0.30855 + 0.00022 \cdot \cos(2 \cdot \varphi))$$

dove **h** è la quota del punto in metri s.l.m e  $\varphi$  la latitudine.

**$B_0$ , correzione di Bouguer o per la piastra (in mGal) =  $h \cdot 0.04191 \cdot \sigma$**

dove  $h$  è la quota del punto in metri s.l.m. e  $\sigma$  è la densità in  $g/cm^3$  delle rocce fino al livello del mare.

**$C_t$ , corr. topografica (in mGal) =  $K \cdot \sigma \cdot \Delta\theta \cdot (R_2 - R_1 + \sqrt{(R_1^2 + \Delta h^2)} - \sqrt{(R_2^2 + \Delta h^2)})$**

dove, nella formula di Messerschmidt,

<b>K</b>	$6.67 \cdot 10^{-3}$ (costante di gravità)
<b><math>\sigma</math></b>	densità della roccia in $g/cm^3$
<b><math>\Delta\theta</math></b>	angolo in radianti tra 2 compartimenti
<b><math>R_2, R_1</math></b>	raggi esterno e interno del compartimento in metri
<b><math>\Delta h</math></b>	dislivello in metri tra la quota della stazione e la quota media del compartimento

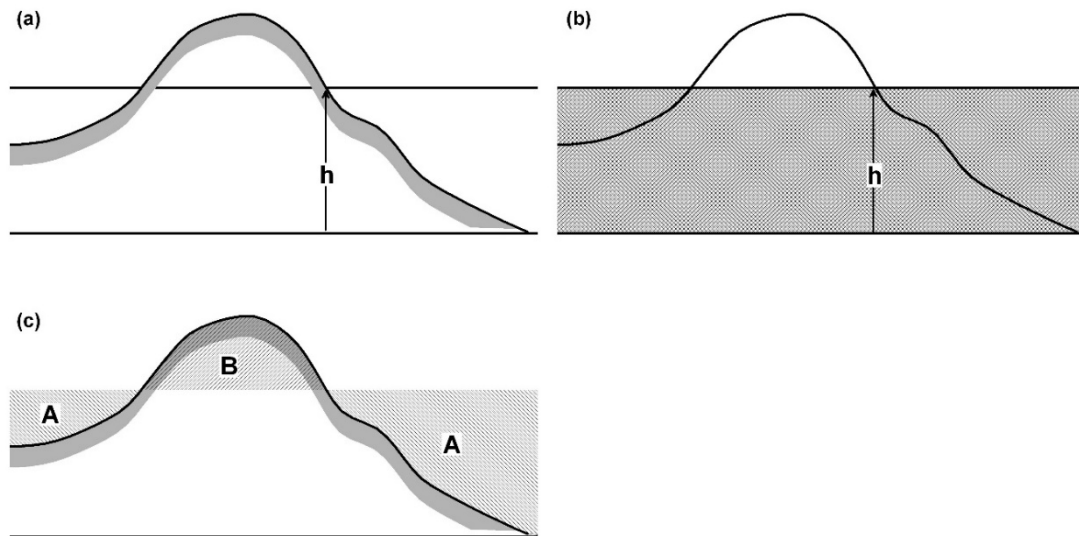


Figura 11: (a) correzione di Faye, per un'osservazione alla quota  $h$  sul livello del mare. (b) correzione di Bouguer, la parte tratteggiata corrisponde ad una piastra di roccia di spessore  $h$  estesa all'infinito nelle 2 direzioni orizzontali. (c) correzione topografica, riguarda le variazioni altimetriche tra la morfologia e il piano orizzontale tangente al punto di stazione e risulta sempre positiva.

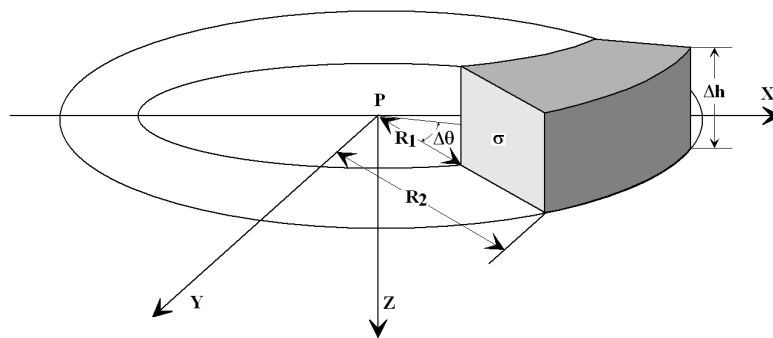


Figura 12: Schema della correzione topografica

La correzione topografica è solitamente la fase più delicata nelle elaborazioni delle misure di gravità. Nella tabella seguente è riportata la distribuzione dei valori di correzione topografica (CT) delle stazioni microgravimetriche divisa in tre classi, la prima (179m) dal punto di misura microgravimetrica fino a 179 metri di distanza; la seconda (760m) da 179 a 760 metri, la terza (13km) da 760 metri a 13 km e la quarta da 13 km a 29 km (29 km).

Per l'elaborazione della correzione topografica sono stati preparati i modelli digitali del terreno (DEM): è stato utilizzato un database vettoriale a scala adeguata per la digitalizzazione delle isoipse, e sono state inoltre utilizzate anche le quote dei punti di stazione micro e macrogravimetriche.

Complessivamente sono stati realizzati quattro modelli digitali del terreno a varie scale. Le quattro griglie realizzate per il calcolo della correzione topografica per ogni stazione presentano le seguenti distanze internodali:

	Raggio interno ed esterno nella formula di Messerschmidt	Spaziatura griglia
1	da 0 fino a 179 metri	1 metro
2	da 179 metri a 760 metri	5 metri
3	da 760 metri a 13 km	10 metri
4	da 13 km a 29 km	50 metri

La correzione topografica è stata estesa fino a 29 km di distanza dalle stazioni; un'estensione maggiore si ripercuoterebbe in ugual misura su tutte le stazioni e quindi risulta ininfluenza. L'anomalia di Bouguer viene quindi calcolata con la formula:

$$\text{Anomalia di Bouguer} = g - (G_n - F_a + B_o) + C_t$$

<b>g</b>	Gravità osservata
<b>G<sub>n</sub></b>	Gravità normale
<b>F<sub>a</sub></b>	Correzione di Faye
<b>B<sub>o</sub></b>	Correzione di Bouguer
<b>C<sub>t</sub></b>	Correzione topografica

Le anomalie di Bouguer sono state calcolate utilizzando per la correzione per la piastra un valore di densità pari a 2.6 g/cm<sup>3</sup>, lo stesso valore utilizzato per la correzione topografica nelle zone circostanti, che corrisponde al valore medio delle formazioni carbonatico-

siliceo-marnose meso-cenozoiche, affioranti al margine della piana alluvionale del Fiume Aniene.

La scelta di tale valore o di altri valori implica unicamente una variazione dell'anomalia di Bouguer tra il punto a quota più bassa e quello a quota più alta.

Nel rilievo microgravimetrico si rileva che l'errore su di una singola misura può essere ridotto a valori di 3-4 microGal usando le massime cautele nel trasporto e nella manipolazione del microgravimetro; che l'errore dovuto alla quota, nelle correzioni di Faye e Bouguer, può essere notevolmente ridotto in quanto l'errore di 1 microGal è dovuto ad un errore in quota di 4-5 mm facilmente contenibile.

Errori che non possono essere ridotti sono quelli dovuti alla disomogeneità in senso laterale delle formazioni: errori particolarmente evidenti se le inomogeneità sono superficiali, le quali determinano un rumore di fondo.

Nel rilievo gravimetrico eseguito è stato pertanto considerato un errore massimo complessivo di 5-6 microGal nelle anomalie di Bouguer, relativo sia alle correzioni che alle inomogeneità superficiali.

## ANOMALIE DI GRAVITA'

Sono state effettuate 933 stazioni microgravimetriche. Di seguito viene riportata la tabella con i dati relativi alle stazioni microgravimetriche; l'ubicazione delle stazioni è riportata nella Tavola 1.

- **Longitudine** in gradi, primi e secondi e frazione di secondi (Roma 1940 datum)
- **Latitudine** in gradi, primi e secondi e frazione di secondi (Roma 1940 datum)
- **Quota** in metri sul livello del mare
- **G.oss.** gravità osservata in mGal (**+980 000 mGal**)
- **C.Top.**, correzione topografica totale in mGal, estesa fino a 29 km.
- **Anomalia di Bouguer** calcolata utilizzando un valore di densità pari a  $2.6 \text{ g/cm}^3$ , è riportata fino alla 4° cifra decimale per avere una migliore rappresentazione del *contouring*.
- **N**, numero d'ordine.

<i>Longitudine</i>	<i>Latitudine</i>	<i>Quota</i>	<i>G.oss.</i>	<i>C.Top.</i>	<i>Xutm</i>	<i>Yutm</i>	<i>Bouguer</i>	<i>N</i>
13°01'29.15"	42°00'24.30"	323.78	266.550	8.287	336.4882	4652.6751	-10.1519	1
13°01'29.68"	42°00'24.70"	323.67	266.412	8.406	336.5007	4652.6870	-10.2052	2
13°01'30.25"	42°00'25.03"	323.88	266.187	8.515	336.5140	4652.6969	-10.2852	3
13°01'30.67"	42°00'25.48"	323.56	266.099	8.582	336.5239	4652.7105	-10.3833	4
13°01'31.24"	42°00'25.86"	323.70	265.883	8.690	336.5373	4652.7219	-10.4730	5
13°01'31.72"	42°00'26.25"	323.39	265.828	8.811	336.5487	4652.7338	-10.4766	6
13°01'32.25"	42°00'26.68"	323.32	265.733	8.935	336.5611	4652.7467	-10.4731	7
13°01'32.74"	42°00'27.04"	323.53	265.615	9.030	336.5728	4652.7577	-10.4634	8
13°01'33.39"	42°00'27.54"	323.68	265.475	9.168	336.5881	4652.7728	-10.4490	9
13°01'33.94"	42°00'27.97"	323.72	265.363	9.315	336.6009	4652.7856	-10.4154	10
13°01'34.44"	42°00'28.38"	323.74	265.297	9.440	336.6127	4652.7979	-10.3623	11
13°01'34.98"	42°00'28.78"	323.81	265.195	9.577	336.6255	4652.8102	-10.3253	12
13°01'35.48"	42°00'29.23"	324.10	265.062	9.699	336.6373	4652.8236	-10.2890	13

13°01'35.94" 42°00'29.70" 324.42 264.872 9.808 336.6482 4652.8379 -10.3178 14  
13°01'36.32" 42°00'30.21" 325.31 264.608 9.824 336.6574 4652.8534 -10.4013 15  
13°01'36.57" 42°00'30.54" 325.84 264.509 9.853 336.6633 4652.8636 -10.3728 16  
13°01'35.41" 42°00'30.02" 323.79 265.108 9.588 336.6363 4652.8480 -10.4350 17  
13°01'34.96" 42°00'29.55" 323.48 265.295 9.482 336.6255 4652.8337 -10.4055 18  
13°01'34.38" 42°00'29.17" 322.57 265.583 9.376 336.6119 4652.8223 -10.3932 19  
13°01'33.79" 42°00'28.73" 322.36 265.680 9.232 336.5980 4652.8092 -10.4724 20  
13°01'33.28" 42°00'28.34" 322.47 265.714 9.098 336.5861 4652.7975 -10.5414 21  
13°01'32.84" 42°00'27.95" 323.39 265.602 8.942 336.5758 4652.7857 -10.6147 22  
13°01'32.23" 42°00'27.46" 323.18 265.774 8.812 336.5612 4652.7707 -10.6022 23  
13°01'31.70" 42°00'27.05" 323.30 265.866 8.691 336.5489 4652.7584 -10.5985 24  
13°01'31.21" 42°00'26.64" 323.35 265.970 8.582 336.5371 4652.7462 -10.5814 25  
13°01'30.69" 42°00'26.20" 323.42 266.104 8.472 336.5248 4652.7328 -10.5340 26  
13°01'30.18" 42°00'25.80" 323.48 266.257 8.373 336.5130 4652.7206 -10.4573 27  
13°01'29.67" 42°00'25.37" 323.43 266.426 8.293 336.5008 4652.7077 -10.3677 28  
13°01'29.14" 42°00'24.94" 323.51 266.577 8.182 336.4884 4652.6948 -10.3013 29  
13°01'28.49" 42°00'24.41" 323.69 266.773 8.056 336.4731 4652.6786 -10.1807 30  
13°01'27.78" 42°00'24.53" 323.64 266.958 7.825 336.4568 4652.6828 -10.2412 31  
13°01'28.40" 42°00'25.28" 322.83 266.884 7.962 336.4717 4652.7056 -10.3585 32  
13°01'29.05" 42°00'25.74" 322.68 266.723 8.102 336.4869 4652.7194 -10.4210 33  
13°01'29.64" 42°00'26.17" 322.62 266.551 8.217 336.5008 4652.7325 -10.5002 34  
13°01'30.16" 42°00'26.56" 322.47 266.419 8.323 336.5131 4652.7443 -10.5653 35  
13°01'30.67" 42°00'27.01" 322.24 266.319 8.438 336.5250 4652.7576 -10.6093 36  
13°01'31.12" 42°00'27.42" 322.24 266.168 8.516 336.5358 4652.7703 -10.6911 37  
13°01'31.71" 42°00'27.88" 322.36 266.018 8.641 336.5496 4652.7842 -10.7032 38  
13°01'32.21" 42°00'28.31" 322.15 265.990 8.767 336.5613 4652.7971 -10.6582 39  
13°01'32.69" 42°00'28.70" 322.01 265.930 8.887 336.5728 4652.8089 -10.6359 40  
13°01'33.15" 42°00'29.10" 322.26 265.846 8.970 336.5835 4652.8209 -10.5981 41  
13°01'33.75" 42°00'29.58" 322.43 265.708 9.104 336.5978 4652.8355 -10.5790 42  
13°01'34.21" 42°00'29.96" 322.51 265.649 9.223 336.6085 4652.8470 -10.5140 43  
13°01'34.72" 42°00'30.39" 322.74 265.503 9.362 336.6205 4652.8599 -10.4845 44  
13°01'35.27" 42°00'30.83" 323.42 265.252 9.461 336.6336 4652.8733 -10.5114 45  
13°01'35.86" 42°00'31.31" 325.44 264.728 9.498 336.6474 4652.8877 -10.6082 46  
13°01'34.61" 42°00'31.19" 323.29 265.456 9.183 336.6187 4652.8845 -10.6209 47  
13°01'34.11" 42°00'30.77" 322.76 265.687 9.082 336.6068 4652.8720 -10.5864 48  
13°01'33.56" 42°00'30.32" 322.41 265.817 8.972 336.5938 4652.8583 -10.6254 49  
13°01'33.16" 42°00'29.96" 322.33 265.848 8.884 336.5843 4652.8476 -10.6893 50  
13°01'32.58" 42°00'29.43" 322.19 265.952 8.759 336.5706 4652.8313 -10.7241 51  
13°01'32.11" 42°00'29.07" 322.12 266.054 8.647 336.5596 4652.8205 -10.7407 52  
13°01'31.59" 42°00'28.63" 322.00 266.163 8.550 336.5473 4652.8074 -10.7414 53  
13°01'31.16" 42°00'28.29" 321.63 266.318 8.480 336.5372 4652.7969 -10.7206 54  
13°01'30.59" 42°00'27.82" 322.12 266.355 8.338 336.5238 4652.7829 -10.7163 55  
13°01'30.12" 42°00'27.42" 322.18 266.449 8.240 336.5128 4652.7707 -10.6995 56  
13°01'29.57" 42°00'26.97" 322.50 266.555 8.113 336.4996 4652.7572 -10.6444 57  
13°01'29.03" 42°00'26.52" 322.46 266.741 8.022 336.4869 4652.7437 -10.5454 58  
13°01'28.49" 42°00'26.05" 322.54 266.893 7.927 336.4742 4652.7294 -10.4613 59  
13°01'27.86" 42°00'25.52" 322.58 267.050 7.801 336.4592 4652.7132 -10.4084 60  
13°01'27.35" 42°00'25.10" 322.57 267.197 7.723 336.4473 4652.7006 -10.3327 61  
13°01'27.85" 42°00'26.39" 322.42 267.016 7.730 336.4597 4652.7401 -10.5683 62  
13°01'28.48" 42°00'26.85" 322.43 266.861 7.858 336.4745 4652.7540 -10.6044 63  
13°01'29.02" 42°00'27.34" 322.28 266.716 7.960 336.4874 4652.7687 -10.6895 64  
13°01'29.61" 42°00'27.77" 322.21 266.595 8.079 336.5013 4652.7818 -10.7161 65  
13°01'30.07" 42°00'28.18" 322.03 266.505 8.168 336.5120 4652.7943 -10.7636 66  
13°01'30.51" 42°00'28.55" 322.18 266.362 8.254 336.5226 4652.8054 -10.8010 67  
13°01'30.98" 42°00'28.97" 322.04 266.252 8.352 336.5336 4652.8181 -10.8500 68  
13°01'31.51" 42°00'29.44" 322.10 266.171 8.450 336.5461 4652.8324 -10.8333 69

13°01'31.95" 42°00'29.82" 321.89 266.134 8.557 336.5564 4652.8438 -10.8136 70  
13°01'32.47" 42°00'30.34" 322.09 265.992 8.660 336.5688 4652.8595 -10.8263 71  
13°01'32.92" 42°00'30.68" 322.27 265.880 8.749 336.5795 4652.8699 -10.8216 72  
13°01'31.25" 42°00'30.15" 321.83 266.223 8.350 336.5407 4652.8543 -10.9518 73  
13°01'30.84" 42°00'29.84" 321.98 266.284 8.253 336.5309 4652.8450 -10.9516 74  
13°01'30.24" 42°00'29.37" 321.92 266.425 8.126 336.5168 4652.8308 -10.9370 75  
13°01'29.62" 42°00'28.91" 321.99 266.576 8.013 336.5023 4652.8169 -10.8737 76  
13°01'28.99" 42°00'28.39" 321.98 266.749 7.888 336.4875 4652.8012 -10.8148 77  
13°01'28.39" 42°00'27.85" 322.12 266.857 7.778 336.4731 4652.7850 -10.7762 78  
13°01'27.84" 42°00'28.14" 322.33 266.930 7.635 336.4607 4652.7941 -10.8106 79  
13°01'28.39" 42°00'28.51" 321.96 266.875 7.744 336.4736 4652.8052 -10.8387 80  
13°01'28.93" 42°00'29.02" 321.82 266.706 7.844 336.4865 4652.8208 -10.9494 81  
13°01'29.43" 42°00'29.43" 321.86 266.557 7.929 336.4982 4652.8332 -11.0160 82  
13°01'29.67" 42°00'29.82" 321.89 266.494 7.969 336.5041 4652.8449 -11.0433 83  
13°01'28.72" 42°00'29.52" 321.83 266.685 7.772 336.4821 4652.8363 -11.0527 84  
13°01'28.30" 42°00'29.10" 321.86 266.884 7.698 336.4721 4652.8236 -10.9120 85  
13°01'27.73" 42°00'28.73" 322.06 266.955 7.581 336.4587 4652.8124 -10.9072 86  
13°01'27.36" 42°00'29.18" 321.84 267.106 7.503 336.4504 4652.8264 -10.8907 87  
13°01'28.05" 42°00'29.62" 321.90 266.905 7.623 336.4667 4652.8396 -10.9709 88  
13°01'27.27" 42°00'29.72" 321.59 267.120 7.468 336.4488 4652.8433 -10.9740 89  
13°01'26.43" 42°00'29.90" 321.68 267.214 7.302 336.4295 4652.8493 -11.0331 90  
13°01'35.95" 42°00'30.79" 325.37 264.702 9.591 336.6491 4652.8715 -10.5433 91  
13°01'35.68" 42°00'31.84" 325.60 264.795 9.371 336.6437 4652.9041 -10.6483 92  
13°01'35.40" 42°00'32.35" 325.56 264.858 9.226 336.6377 4652.9199 -10.7521 93  
13°01'35.13" 42°00'32.91" 325.31 264.979 9.127 336.6318 4652.9374 -10.7933 94  
13°01'34.84" 42°00'33.38" 325.04 265.109 9.022 336.6254 4652.9520 -10.8343 95  
13°01'34.63" 42°00'33.87" 324.36 265.256 9.012 336.6211 4652.9673 -10.8465 96  
13°01'34.34" 42°00'34.40" 324.15 265.308 8.918 336.6147 4652.9839 -10.9418 97  
13°01'34.04" 42°00'34.94" 324.15 265.345 8.846 336.6083 4653.0007 -10.9920 98  
13°01'33.68" 42°00'35.40" 325.04 265.369 8.688 336.6003 4653.0149 -10.9603 99  
13°01'33.26" 42°00'34.98" 324.07 265.582 8.597 336.5903 4653.0023 -11.0200 100  
13°01'33.26" 42°00'34.53" 323.66 265.640 8.611 336.5900 4652.9885 -11.0190 101  
13°01'33.63" 42°00'33.98" 324.12 265.452 8.684 336.5982 4652.9712 -11.0284 102  
13°01'33.92" 42°00'33.52" 324.30 265.369 8.783 336.6044 4652.9569 -10.9638 103  
13°01'34.24" 42°00'33.01" 324.43 265.322 8.885 336.6114 4652.9410 -10.8707 104  
13°01'34.61" 42°00'32.47" 324.50 265.193 9.016 336.6195 4652.9240 -10.8417 105  
13°01'34.94" 42°00'31.99" 324.52 265.103 9.166 336.6268 4652.9091 -10.7655 106  
13°01'35.26" 42°00'31.57" 325.07 264.963 9.276 336.6339 4652.8961 -10.6758 107  
13°01'36.34" 42°00'31.50" 326.94 264.440 9.552 336.6586 4652.8933 -10.5483 108  
13°01'36.10" 42°00'31.99" 327.27 264.449 9.416 336.6534 4652.9086 -10.6208 109  
13°01'35.86" 42°00'32.50" 327.35 264.490 9.280 336.6485 4652.9245 -10.7136 110  
13°01'35.59" 42°00'33.06" 327.44 264.579 9.157 336.6425 4652.9418 -10.7430 111  
13°01'35.31" 42°00'33.61" 327.54 264.589 9.025 336.6364 4652.9588 -10.8578 112  
13°01'35.07" 42°00'34.11" 327.64 264.598 8.945 336.6314 4652.9744 -10.9218 113  
13°01'34.83" 42°00'34.64" 327.90 264.590 8.854 336.6263 4652.9908 -10.9824 114  
13°01'34.61" 42°00'35.13" 328.21 264.581 8.785 336.6214 4653.0063 -11.0103 115  
13°01'34.29" 42°00'35.69" 328.33 264.691 8.685 336.6144 4653.0236 -10.9909 116  
13°01'26.92" 42°00'24.61" 323.83 267.090 7.597 336.4371 4652.6857 -10.3015 117  
13°01'26.99" 42°00'25.12" 323.26 267.170 7.594 336.4390 4652.7015 -10.3507 118  
13°01'27.07" 42°00'25.64" 323.22 267.115 7.586 336.4412 4652.7175 -10.4353 119  
13°01'27.17" 42°00'26.16" 323.07 267.094 7.572 336.4439 4652.7334 -10.5119 120  
13°01'27.25" 42°00'26.66" 322.91 267.069 7.570 336.4461 4652.7489 -10.5837 121  
13°01'27.35" 42°00'27.18" 322.85 267.014 7.563 336.4488 4652.7648 -10.6705 122  
13°01'27.45" 42°00'27.73" 322.75 266.956 7.557 336.4515 4652.7817 -10.7693 123  
13°01'27.42" 42°00'28.29" 322.62 266.949 7.531 336.4513 4652.7990 -10.8415 124  
13°01'26.80" 42°00'29.21" 322.35 267.078 7.372 336.4376 4652.8276 -10.9475 125

13°01'26.71" 42°00'28.66" 322.59 267.076 7.363 336.4350 4652.8108 -10.8985 126  
13°01'26.59" 42°00'28.24" 322.72 267.068 7.361 336.4321 4652.7980 -10.8705 127  
13°01'26.47" 42°00'27.75" 322.96 267.132 7.346 336.4289 4652.7828 -10.7610 128  
13°01'26.39" 42°00'27.27" 323.14 267.174 7.349 336.4269 4652.7679 -10.6692 129  
13°01'26.35" 42°00'26.77" 323.44 267.161 7.347 336.4255 4652.7527 -10.6110 130  
13°01'26.29" 42°00'26.22" 323.46 267.220 7.370 336.4237 4652.7358 -10.5132 131  
13°01'26.23" 42°00'25.71" 323.39 267.279 7.392 336.4219 4652.7202 -10.4325 132  
13°01'26.20" 42°00'25.22" 323.45 267.309 7.411 336.4210 4652.7050 -10.3578 133  
13°01'26.18" 42°00'24.72" 323.36 267.340 7.447 336.4201 4652.6894 -10.2971 134  
13°01'25.87" 42°00'28.21" 323.25 267.156 7.200 336.4155 4652.7973 -10.8385 135  
13°01'25.71" 42°00'28.73" 322.96 267.162 7.161 336.4122 4652.8134 -10.9413 136  
13°01'25.46" 42°00'29.22" 322.88 267.155 7.105 336.4068 4652.8286 -11.0323 137  
13°01'26.23" 42°00'29.53" 322.40 267.111 7.252 336.4246 4652.8379 -11.0329 138  
13°01'25.63" 42°00'29.79" 322.49 267.181 7.130 336.4110 4652.8462 -11.0749 139  
13°01'24.99" 42°00'30.04" 322.42 267.244 7.020 336.3965 4652.8544 -11.1415 140  
13°01'24.35" 42°00'30.31" 322.52 267.319 6.913 336.3819 4652.8630 -11.1599 141  
13°01'23.69" 42°00'30.59" 322.60 267.331 6.802 336.3671 4652.8718 -11.2497 142  
13°01'22.42" 42°00'31.12" 322.87 267.455 6.616 336.3382 4652.8889 -11.2710 143  
13°01'21.83" 42°00'31.35" 322.74 267.533 6.546 336.3248 4652.8964 -11.2950 144  
13°01'21.16" 42°00'31.62" 322.71 267.618 6.458 336.3095 4652.9050 -11.3119 145  
13°01'20.53" 42°00'31.86" 322.67 267.707 6.382 336.2951 4652.9129 -11.3110 146  
13°01'19.89" 42°00'32.12" 322.68 267.812 6.308 336.2807 4652.9210 -11.2845 147  
13°01'19.27" 42°00'32.38" 322.70 267.894 6.233 336.2665 4652.9295 -11.2817 148  
13°01'18.62" 42°00'32.65" 322.72 267.993 6.166 336.2518 4652.9381 -11.2521 149  
13°01'17.95" 42°00'32.91" 322.61 268.120 6.099 336.2367 4652.9465 -11.2210 150  
13°01'17.31" 42°00'33.17" 322.44 268.251 6.041 336.2222 4652.9548 -11.1877 151  
13°01'16.61" 42°00'33.48" 322.74 268.275 5.960 336.2063 4652.9647 -11.1913 152  
13°01'15.96" 42°00'33.74" 323.02 268.307 5.891 336.1915 4652.9733 -11.1797 153  
13°01'15.28" 42°00'34.02" 322.89 268.427 5.828 336.1760 4652.9821 -11.1559 154  
13°01'14.61" 42°00'34.28" 322.77 268.530 5.778 336.1607 4652.9904 -11.1325 155  
13°01'13.98" 42°00'34.52" 322.65 268.632 5.733 336.1466 4652.9982 -11.1059 156  
13°01'13.31" 42°00'34.79" 322.46 268.735 5.685 336.1312 4653.0071 -11.0959 157  
13°01'12.61" 42°00'35.07" 322.49 268.766 5.633 336.1155 4653.0159 -11.1165 158  
13°01'11.92" 42°00'35.35" 322.29 268.846 5.588 336.0996 4653.0249 -11.1295 159  
13°01'11.30" 42°00'35.60" 322.12 268.911 5.549 336.0855 4653.0330 -11.1448 160  
13°01'10.62" 42°00'35.85" 322.00 268.959 5.506 336.0702 4653.0412 -11.1677 161  
13°01'09.98" 42°00'36.11" 321.89 269.007 5.470 336.0555 4653.0495 -11.1851 162  
13°01'09.29" 42°00'36.38" 321.91 269.007 5.425 336.0400 4653.0583 -11.2337 163  
13°01'08.60" 42°00'36.66" 321.78 269.072 5.384 336.0243 4653.0672 -11.2419 164  
13°01'07.91" 42°00'36.95" 321.83 269.088 5.339 336.0086 4653.0763 -11.2686 165  
13°01'07.22" 42°00'37.22" 321.85 269.115 5.296 335.9930 4653.0852 -11.2874 166  
13°01'06.53" 42°00'37.49" 321.67 269.179 5.266 335.9773 4653.0939 -11.2965 167  
13°01'05.87" 42°00'37.76" 321.56 269.206 5.226 335.9623 4653.1027 -11.3384 168  
13°01'05.23" 42°00'38.02" 321.67 269.287 5.185 335.9477 4653.1110 -11.2818 169  
13°01'04.60" 42°00'38.28" 321.64 269.349 5.156 335.9334 4653.1192 -11.2618 170  
13°01'03.94" 42°00'38.54" 321.69 269.367 5.116 335.9184 4653.1277 -11.2806 171  
13°01'03.30" 42°00'38.80" 321.66 269.470 5.086 335.9039 4653.1359 -11.2207 172  
13°01'02.62" 42°00'39.07" 321.74 269.497 5.051 335.8885 4653.1446 -11.2187 173  
13°01'01.97" 42°00'39.34" 322.07 269.492 5.010 335.8737 4653.1533 -11.2060 174  
13°01'01.23" 42°00'39.64" 322.12 269.506 4.969 335.8568 4653.1631 -11.2302 175  
13°01'00.56" 42°00'39.90" 321.79 269.665 4.945 335.8417 4653.1713 -11.1677 176  
13°00'59.99" 42°00'40.10" 321.50 269.758 4.929 335.8285 4653.1778 -11.1528 177  
13°00'59.38" 42°00'40.37" 321.41 269.872 4.906 335.8148 4653.1866 -11.0863 178  
13°00'58.69" 42°00'40.66" 321.49 269.926 4.888 335.7991 4653.1957 -11.0418 179  
13°01'25.40" 42°00'30.21" 322.22 267.195 7.093 336.4060 4652.8594 -11.1613 181  
13°01'24.70" 42°00'30.49" 322.20 267.295 6.973 336.3902 4652.8682 -11.1912 182



13°01'24.09" 42°00'30.72" 322.15 267.343 6.877 336.3764 4652.8758 -11.2565 183  
13°01'23.43" 42°00'31.00" 322.06 267.445 6.784 336.3613 4652.8848 -11.2720 184  
13°01'22.76" 42°00'31.28" 322.02 267.539 6.686 336.3462 4652.8936 -11.2901 185  
13°01'22.09" 42°00'31.54" 322.13 267.597 6.592 336.3309 4652.9020 -11.3109 186  
13°01'21.44" 42°00'31.81" 322.13 267.663 6.509 336.3162 4652.9107 -11.3345 187  
13°01'20.76" 42°00'32.09" 322.14 267.773 6.432 336.3008 4652.9196 -11.3063 188  
13°01'20.17" 42°00'32.33" 322.17 267.889 6.349 336.2873 4652.9276 -11.2753 189  
13°01'19.52" 42°00'32.59" 322.17 267.943 6.276 336.2725 4652.9359 -11.2998 190  
13°01'18.82" 42°00'32.90" 322.15 268.088 6.198 336.2566 4652.9457 -11.2442 191  
13°01'18.14" 42°00'33.15" 322.33 268.115 6.120 336.2411 4652.9537 -11.2646 192  
13°01'17.48" 42°00'33.40" 322.25 268.228 6.055 336.2263 4652.9619 -11.2401 193  
13°01'16.86" 42°00'33.66" 322.04 268.372 6.003 336.2121 4652.9701 -11.1959 194  
13°01'16.18" 42°00'33.93" 322.18 268.402 5.930 336.1966 4652.9790 -11.2190 195  
13°01'15.59" 42°00'34.18" 322.15 268.458 5.878 336.1832 4652.9869 -11.2258 196  
13°01'14.84" 42°00'34.48" 321.96 268.619 5.823 336.1662 4652.9966 -11.1665 197  
13°01'14.13" 42°00'34.79" 321.92 268.699 5.763 336.1502 4653.0065 -11.1613 198  
13°01'13.53" 42°00'35.03" 321.92 268.764 5.717 336.1365 4653.0142 -11.1491 199  
13°01'12.85" 42°00'35.31" 322.00 268.798 5.659 336.1210 4653.0232 -11.1624 200  
13°01'12.21" 42°00'35.57" 321.89 268.836 5.615 336.1066 4653.0315 -11.1985 201  
13°01'11.56" 42°00'35.82" 321.85 268.893 5.573 336.0918 4653.0395 -11.1974 202  
13°01'10.92" 42°00'36.08" 321.88 268.930 5.525 336.0772 4653.0480 -11.2086 203  
13°01'10.26" 42°00'36.35" 321.85 268.949 5.481 336.0621 4653.0568 -11.2473 204  
13°01'09.59" 42°00'36.62" 321.89 268.983 5.435 336.0469 4653.0654 -11.2569 205  
13°01'09.00" 42°00'36.86" 321.83 269.007 5.401 336.0335 4653.0730 -11.2839 206  
13°01'08.28" 42°00'37.15" 321.70 269.062 5.356 336.0172 4653.0825 -11.3092 207  
13°01'07.58" 42°00'37.44" 321.74 269.095 5.313 336.0013 4653.0916 -11.3180 208  
13°01'06.89" 42°00'37.71" 321.84 269.081 5.268 335.9856 4653.1006 -11.3640 209  
13°01'06.26" 42°00'37.97" 321.70 269.147 5.239 335.9713 4653.1089 -11.3615 210  
13°01'05.64" 42°00'38.23" 321.76 269.212 5.202 335.9572 4653.1172 -11.3280 211  
13°01'05.01" 42°00'38.49" 321.60 269.308 5.168 335.9430 4653.1254 -11.3042 212  
13°01'04.36" 42°00'38.75" 321.59 269.368 5.136 335.9282 4653.1339 -11.2836 213  
13°01'03.65" 42°00'39.04" 321.60 269.440 5.099 335.9121 4653.1431 -11.2550 214  
13°01'02.97" 42°00'39.32" 321.46 269.511 5.070 335.8965 4653.1523 -11.2483 215  
13°01'02.29" 42°00'39.60" 321.44 269.547 5.033 335.8811 4653.1613 -11.2593 216  
13°01'01.57" 42°00'39.89" 321.14 269.662 5.010 335.8649 4653.1706 -11.2342 217  
13°01'00.94" 42°00'40.15" 321.23 269.711 4.979 335.8506 4653.1789 -11.2054 218  
13°01'00.20" 42°00'40.47" 321.27 269.759 4.942 335.8337 4653.1892 -11.1938 219  
13°00'59.58" 42°00'40.71" 321.19 269.803 4.920 335.8197 4653.1970 -11.1945 220  
13°00'59.13" 42°00'40.90" 321.25 269.854 4.898 335.8095 4653.2030 -11.1581 221  
13°00'58.54" 42°00'41.13" 321.28 269.951 4.883 335.7961 4653.2104 -11.0752 222  
13°00'57.87" 42°00'41.40" 321.36 269.914 4.855 335.7808 4653.2190 -11.1305 223  
13°00'57.15" 42°00'41.69" 321.43 269.891 4.823 335.7645 4653.2283 -11.1795 224  
13°00'56.56" 42°00'41.93" 321.53 269.856 4.803 335.7511 4653.2360 -11.2200 225  
13°01'27.05" 42°00'30.18" 321.81 267.050 7.403 336.4439 4652.8576 -11.0768 226  
13°01'26.32" 42°00'30.30" 321.88 267.133 7.255 336.4272 4652.8616 -11.1309 227  
13°01'25.70" 42°00'30.54" 321.90 267.220 7.147 336.4132 4652.8693 -11.1540 228  
13°01'25.04" 42°00'30.80" 321.92 267.290 7.026 336.3981 4652.8777 -11.2069 229  
13°01'24.38" 42°00'31.04" 321.98 267.350 6.921 336.3832 4652.8855 -11.2460 230  
13°01'23.73" 42°00'31.30" 321.86 267.448 6.828 336.3684 4652.8938 -11.2731 231  
13°01'23.09" 42°00'31.55" 321.83 267.537 6.730 336.3538 4652.9017 -11.2930 232  
13°01'26.69" 42°00'30.71" 321.86 267.074 7.311 336.4361 4652.8741 -11.1480 233  
13°01'27.10" 42°00'31.20" 321.68 267.029 7.379 336.4458 4652.8889 -11.1740 234  
13°01'27.51" 42°00'31.69" 322.11 266.880 7.419 336.4556 4652.9037 -11.2103 235  
13°01'28.20" 42°00'31.33" 321.94 266.785 7.575 336.4712 4652.8922 -11.1730 236  
13°01'27.68" 42°00'30.93" 321.87 266.910 7.479 336.4591 4652.8803 -11.1483 237  
13°01'27.23" 42°00'30.43" 321.82 266.997 7.424 336.4484 4652.8652 -11.1144 238

---

13°01'27.79"	42°00'30.12"	321.85	266.911	7.546	336.4610	4652.8552	-11.0636	239
13°01'28.29"	42°00'30.62"	321.81	266.797	7.628	336.4729	4652.8703	-11.1159	240
13°01'28.87"	42°00'30.97"	322.18	266.600	7.716	336.4866	4652.8810	-11.1612	241
13°01'28.95"	42°00'30.30"	322.40	266.595	7.754	336.4878	4652.8602	-11.0676	242
13°01'29.42"	42°00'30.08"	322.35	266.495	7.868	336.4986	4652.8533	-11.0568	243
13°01'30.06"	42°00'30.33"	322.06	266.411	8.020	336.5134	4652.8606	-11.0541	244
13°01'29.44"	42°00'30.67"	321.79	266.593	7.866	336.4994	4652.8713	-11.0885	245
13°01'34.20"	42°00'31.42"	322.82	265.609	9.057	336.6094	4652.8920	-10.6934	246
13°01'34.56"	42°00'31.82"	323.26	265.459	9.120	336.6179	4652.9040	-10.7022	247
13°01'34.33"	42°00'32.48"	323.52	265.510	8.990	336.6130	4652.9245	-10.7468	248
13°01'33.94"	42°00'32.07"	322.77	265.699	8.931	336.6038	4652.9121	-10.7569	249
13°01'33.53"	42°00'31.62"	322.46	265.842	8.850	336.5941	4652.8986	-10.7452	250
13°01'33.10"	42°00'31.15"	322.07	265.909	8.781	336.5839	4652.8840	-10.8130	251
13°01'31.91"	42°00'30.82"	322.11	266.120	8.461	336.5562	4652.8747	-10.9057	252
13°01'32.28"	42°00'31.22"	322.02	266.029	8.543	336.5651	4652.8866	-10.9415	253
13°01'32.63"	42°00'31.60"	322.09	265.998	8.611	336.5733	4652.8982	-10.9019	254
13°01'33.03"	42°00'31.98"	322.36	265.930	8.692	336.5828	4652.9098	-10.8441	255
13°01'33.39"	42°00'32.38"	322.58	265.863	8.757	336.5915	4652.9218	-10.8104	256
13°01'33.75"	42°00'32.72"	322.90	265.730	8.816	336.5999	4652.9322	-10.8292	257
13°01'33.97"	42°00'32.97"	323.21	265.612	8.880	336.6052	4652.9399	-10.8281	258
13°01'33.63"	42°00'33.53"	322.96	265.724	8.765	336.5978	4652.9575	-10.8958	259
13°01'33.41"	42°00'33.25"	322.73	265.842	8.723	336.5926	4652.9487	-10.8586	260
13°01'33.00"	42°00'32.85"	322.41	265.965	8.634	336.5827	4652.9367	-10.8782	261
13°01'32.59"	42°00'32.41"	322.18	266.004	8.546	336.5730	4652.9233	-10.9635	262
13°01'32.16"	42°00'32.01"	321.89	266.106	8.465	336.5628	4652.9111	-10.9897	263
13°01'31.75"	42°00'31.59"	321.90	266.166	8.384	336.5533	4652.8983	-10.9979	264
13°01'31.37"	42°00'31.18"	321.88	266.242	8.311	336.5442	4652.8861	-10.9887	265
13°01'30.98"	42°00'30.78"	321.92	266.306	8.231	336.5349	4652.8737	-10.9873	266
13°01'30.66"	42°00'30.43"	322.02	266.337	8.168	336.5273	4652.8634	-10.9890	267
13°01'30.17"	42°00'30.75"	321.81	266.468	8.033	336.5161	4652.8734	-11.0438	268
13°01'30.48"	42°00'31.11"	321.96	266.375	8.087	336.5237	4652.8844	-11.0614	269
13°01'30.88"	42°00'31.51"	321.71	266.335	8.170	336.5330	4652.8966	-11.0785	270
13°01'31.33"	42°00'31.96"	321.82	266.244	8.253	336.5438	4652.9103	-11.0764	271
13°01'31.71"	42°00'32.41"	321.88	266.252	8.329	336.5529	4652.9238	-10.9905	272
13°01'32.16"	42°00'32.87"	322.14	266.122	8.424	336.5635	4652.9378	-10.9857	273
13°01'32.60"	42°00'33.36"	322.32	266.062	8.509	336.5740	4652.9527	-10.9364	274
13°01'33.02"	42°00'33.84"	322.75	265.936	8.593	336.5839	4652.9672	-10.9054	275
13°01'32.83"	42°00'34.52"	322.27	266.013	8.577	336.5801	4652.9881	-10.9563	276
13°01'32.43"	42°00'34.09"	322.23	266.116	8.459	336.5707	4652.9753	-10.9700	277
13°01'32.07"	42°00'33.67"	322.08	266.176	8.379	336.5620	4652.9625	-11.0089	278
13°01'31.59"	42°00'33.20"	322.23	266.175	8.258	336.5505	4652.9482	-11.0895	279
13°01'31.10"	42°00'32.66"	321.79	266.343	8.163	336.5389	4652.9317	-11.0901	280
13°01'30.73"	42°00'32.27"	321.62	266.454	8.111	336.5302	4652.9201	-11.0543	281
13°01'30.37"	42°00'31.87"	321.86	266.471	8.032	336.5216	4652.9077	-11.0596	282
13°01'29.97"	42°00'31.43"	321.71	266.549	7.961	336.5121	4652.8945	-11.0724	283
13°01'29.62"	42°00'31.05"	321.80	266.561	7.900	336.5039	4652.8831	-11.0936	284
13°01'29.13"	42°00'31.42"	322.18	266.636	7.751	336.4927	4652.8946	-11.1003	285
13°01'29.47"	42°00'31.75"	322.22	266.574	7.818	336.5009	4652.9047	-11.0953	286
13°01'29.89"	42°00'32.20"	322.33	266.512	7.887	336.5109	4652.9181	-11.0787	287
13°01'30.27"	42°00'32.59"	322.29	266.420	7.950	336.5199	4652.9302	-11.1241	288
13°01'30.64"	42°00'32.99"	321.89	266.414	8.049	336.5285	4652.9423	-11.1210	289
13°01'31.37"	42°00'33.52"	321.83	266.304	8.216	336.5457	4652.9582	-11.0887	290
13°01'31.55"	42°00'33.97"	321.84	266.260	8.253	336.5503	4652.9719	-11.1057	291
13°01'31.87"	42°00'34.35"	321.83	266.241	8.324	336.5579	4652.9835	-11.0651	292
13°01'32.16"	42°00'34.61"	321.86	266.176	8.402	336.5646	4652.9913	-11.0527	293
13°01'32.61"	42°00'35.08"	322.07	266.107	8.536	336.5755	4653.0057	-10.9590	294

13°01'32.19" 42°00'35.42" 321.76 266.215 8.449 336.5660 4653.0164 -11.0080 295  
13°01'31.71" 42°00'34.96" 322.08 266.311 8.273 336.5546 4653.0025 -11.0108 296  
13°01'31.41" 42°00'34.64" 321.99 266.324 8.208 336.5475 4652.9928 -11.0731 297  
13°01'31.03" 42°00'34.25" 321.95 266.365 8.108 336.5386 4652.9811 -11.1315 298  
13°01'30.61" 42°00'33.82" 321.82 266.435 8.032 336.5285 4652.9678 -11.1527 299  
13°01'30.15" 42°00'33.33" 322.14 266.504 7.917 336.5176 4652.9529 -11.1222 300  
13°01'29.78" 42°00'32.94" 322.12 266.563 7.849 336.5089 4652.9411 -11.1252 301  
13°01'29.39" 42°00'32.54" 322.18 266.609 7.767 336.4995 4652.9291 -11.1384 302  
13°01'28.92" 42°00'32.09" 322.15 266.642 7.690 336.4884 4652.9155 -11.1781 303  
13°01'28.52" 42°00'31.71" 322.22 266.694 7.609 336.4788 4652.9040 -11.1840 304  
13°01'27.99" 42°00'32.04" 322.15 266.770 7.510 336.4670 4652.9142 -11.2292 305  
13°01'28.38" 42°00'32.43" 322.25 266.700 7.569 336.4762 4652.9262 -11.2303 306  
13°01'28.84" 42°00'32.91" 322.08 266.694 7.658 336.4873 4652.9408 -11.1931 307  
13°01'29.25" 42°00'33.30" 322.04 266.655 7.731 336.4968 4652.9525 -11.1759 308  
13°01'29.65" 42°00'33.70" 321.95 266.585 7.820 336.5063 4652.9647 -11.1846 309  
13°01'30.08" 42°00'34.13" 322.09 266.487 7.891 336.5165 4652.9778 -11.1946 310  
13°01'30.50" 42°00'34.58" 321.87 266.467 7.996 336.5266 4652.9912 -11.1661 311  
13°01'30.88" 42°00'34.96" 321.98 266.446 8.074 336.5355 4653.0030 -11.0964 312  
13°01'31.25" 42°00'35.33" 321.95 266.365 8.177 336.5444 4653.0142 -11.0881 313  
13°01'31.62" 42°00'35.72" 321.82 266.354 8.289 336.5532 4653.0259 -11.0237 314  
13°01'31.65" 42°00'36.58" 322.07 266.344 8.344 336.5544 4653.0525 -10.9504 315  
13°01'31.25" 42°00'36.20" 321.76 266.466 8.215 336.5449 4653.0408 -11.0091 316  
13°01'30.79" 42°00'35.70" 321.89 266.500 8.069 336.5340 4653.0257 -11.0820 317  
13°01'30.37" 42°00'35.28" 321.86 266.511 7.976 336.5240 4653.0131 -11.1618 318  
13°01'29.97" 42°00'34.88" 321.87 266.515 7.877 336.5145 4653.0009 -11.2427 319  
13°01'29.56" 42°00'34.46" 322.00 266.535 7.788 336.5047 4652.9881 -11.2768 320  
13°01'29.16" 42°00'34.06" 322.08 266.580 7.704 336.4953 4652.9759 -11.2892 321  
13°01'28.75" 42°00'33.64" 322.04 266.684 7.632 336.4856 4652.9633 -11.2546 322  
13°01'28.35" 42°00'33.24" 322.03 266.745 7.557 336.4762 4652.9511 -11.2601 323  
13°01'27.96" 42°00'32.84" 321.92 266.868 7.499 336.4670 4652.9391 -11.2082 324  
13°01'27.57" 42°00'32.44" 322.05 266.856 7.422 336.4577 4652.9270 -11.2608 325  
13°01'27.18" 42°00'32.04" 321.96 266.960 7.364 336.4483 4652.9147 -11.2225 326  
13°01'26.80" 42°00'31.65" 321.91 267.022 7.301 336.4392 4652.9030 -11.2251 327  
13°01'26.43" 42°00'31.27" 321.94 267.100 7.249 336.4305 4652.8916 -11.1834 328  
13°01'26.05" 42°00'30.90" 321.90 267.158 7.200 336.4216 4652.8801 -11.1716 329  
13°01'25.44" 42°00'31.18" 321.91 267.235 7.085 336.4078 4652.8892 -11.2160 330  
13°01'25.81" 42°00'31.56" 321.77 267.205 7.137 336.4166 4652.9008 -11.2311 331  
13°01'26.21" 42°00'31.96" 322.13 267.088 7.187 336.4260 4652.9130 -11.2356 332  
13°01'26.60" 42°00'32.36" 321.92 267.055 7.259 336.4352 4652.9249 -11.2495 333  
13°01'27.03" 42°00'32.79" 321.76 267.008 7.336 336.4454 4652.9381 -11.2614 334  
13°01'27.43" 42°00'33.20" 321.92 266.923 7.393 336.4549 4652.9505 -11.2671 335  
13°01'27.83" 42°00'33.60" 321.85 266.888 7.467 336.4643 4652.9626 -11.2533 336  
13°01'28.22" 42°00'34.00" 322.01 266.792 7.527 336.4738 4652.9745 -11.2671 337  
13°01'28.65" 42°00'34.42" 321.97 266.694 7.611 336.4839 4652.9874 -11.2997 338  
13°01'29.01" 42°00'34.79" 321.96 266.623 7.681 336.4925 4652.9986 -11.3120 339  
13°01'29.45" 42°00'35.19" 321.90 266.601 7.774 336.5027 4653.0108 -11.2624 340  
13°01'29.87" 42°00'35.60" 321.87 266.576 7.865 336.5127 4653.0230 -11.2126 341  
13°01'30.34" 42°00'36.05" 321.88 266.565 7.983 336.5239 4653.0369 -11.1158 342  
13°01'30.78" 42°00'36.49" 321.89 266.504 8.096 336.5344 4653.0502 -11.0721 343  
13°01'31.27" 42°00'36.97" 321.95 266.479 8.268 336.5459 4653.0646 -10.9255 344  
13°01'30.85" 42°00'37.43" 322.03 266.588 8.166 336.5367 4653.0791 -10.9135 345  
13°01'30.33" 42°00'36.89" 321.86 266.648 8.004 336.5242 4653.0626 -11.0365 346  
13°01'29.87" 42°00'36.44" 321.85 266.605 7.883 336.5134 4653.0491 -11.1913 347  
13°01'29.35" 42°00'35.94" 321.99 266.643 7.761 336.5010 4653.0338 -11.2346 348  
13°01'28.92" 42°00'35.51" 321.97 266.696 7.666 336.4908 4653.0210 -11.2698 349  
13°01'28.51" 42°00'35.10" 321.69 266.792 7.599 336.4811 4653.0085 -11.2857 350

---

13°01'28.16" 42°00'34.78" 321.86 266.798 7.520 336.4728 4652.9987 -11.3167 351  
13°01'27.72" 42°00'34.34" 321.87 266.865 7.443 336.4625 4652.9854 -11.3150 352  
13°01'27.32" 42°00'33.94" 322.01 266.918 7.364 336.4529 4652.9733 -11.3031 353  
13°01'26.95" 42°00'33.54" 321.83 266.980 7.312 336.4441 4652.9613 -11.3178 354  
13°01'26.52" 42°00'33.14" 321.83 267.049 7.242 336.4339 4652.9491 -11.3102 355  
13°01'26.05" 42°00'32.68" 321.91 267.108 7.164 336.4228 4652.9351 -11.2999 356  
13°01'25.64" 42°00'32.27" 321.81 267.164 7.102 336.4130 4652.9227 -11.3162 357  
13°01'25.22" 42°00'31.83" 321.62 267.300 7.053 336.4031 4652.9094 -11.2567 358  
13°01'24.83" 42°00'31.46" 321.79 267.303 6.992 336.3938 4652.8982 -11.2885 359  
13°01'24.20" 42°00'31.74" 321.79 267.377 6.888 336.3797 4652.9072 -11.3086 360  
13°01'24.58" 42°00'32.13" 321.84 267.302 6.943 336.3886 4652.9188 -11.3273 361  
13°01'25.04" 42°00'32.57" 321.84 267.198 7.000 336.3994 4652.9323 -11.3862 362  
13°01'25.50" 42°00'33.00" 321.97 267.128 7.072 336.4104 4652.9453 -11.3700 363  
13°01'26.00" 42°00'33.48" 322.01 267.087 7.152 336.4221 4652.9598 -11.3346 364  
13°01'26.44" 42°00'33.88" 321.80 267.039 7.226 336.4326 4652.9721 -11.3598 365  
13°01'26.83" 42°00'34.27" 321.85 266.971 7.289 336.4420 4652.9837 -11.3651 366  
13°01'27.24" 42°00'34.68" 321.91 266.892 7.354 336.4516 4652.9961 -11.3776 367  
13°01'27.71" 42°00'35.11" 321.69 266.899 7.447 336.4626 4653.0093 -11.3311 368  
13°01'28.09" 42°00'35.48" 321.91 266.825 7.509 336.4718 4653.0202 -11.3094 369  
13°01'28.43" 42°00'35.79" 321.98 266.767 7.564 336.4798 4653.0299 -11.3055 370  
13°01'28.86" 42°00'36.21" 321.67 266.764 7.676 336.4900 4653.0426 -11.2686 371  
13°01'29.25" 42°00'36.60" 321.62 266.753 7.756 336.4992 4653.0542 -11.2195 372  
13°01'29.67" 42°00'37.01" 321.77 266.734 7.854 336.5091 4653.0669 -11.1210 373  
13°01'30.15" 42°00'37.48" 321.74 266.745 7.998 336.5204 4653.0810 -10.9847 374  
13°01'30.58" 42°00'37.91" 322.09 266.645 8.135 336.5308 4653.0940 -10.8871 375  
13°01'30.06" 42°00'38.24" 322.02 266.724 8.003 336.5190 4653.1046 -10.9634 376  
13°01'29.54" 42°00'37.76" 321.85 266.806 7.844 336.5066 4653.0899 -11.0629 377  
13°01'29.10" 42°00'37.33" 321.82 266.801 7.730 336.4962 4653.0769 -11.1760 378  
13°01'28.70" 42°00'36.96" 321.90 266.791 7.645 336.4869 4653.0656 -11.2455 379  
13°01'28.29" 42°00'36.55" 321.90 266.828 7.554 336.4772 4653.0532 -11.2902 380  
13°01'27.87" 42°00'36.15" 321.84 266.874 7.476 336.4672 4653.0411 -11.3243 381  
13°01'27.45" 42°00'35.75" 321.95 266.889 7.388 336.4572 4653.0290 -11.3642 382  
13°01'27.03" 42°00'35.35" 321.77 266.970 7.326 336.4473 4653.0170 -11.3718 383  
13°01'26.60" 42°00'34.95" 322.06 266.959 7.235 336.4371 4653.0047 -11.4045 384  
13°01'26.14" 42°00'34.51" 321.69 267.109 7.174 336.4262 4652.9915 -11.3801 385  
13°01'25.71" 42°00'34.10" 321.64 267.162 7.104 336.4161 4652.9790 -11.3966 386  
13°01'25.28" 42°00'33.68" 321.62 267.220 7.042 336.4057 4652.9663 -11.3934 387  
13°01'24.83" 42°00'33.25" 321.71 267.245 6.974 336.3952 4652.9533 -11.4068 388  
13°01'24.39" 42°00'32.84" 321.80 267.342 6.907 336.3847 4652.9410 -11.3504 389  
13°01'23.95" 42°00'32.43" 321.78 267.380 6.849 336.3744 4652.9285 -11.3629 390  
13°01'23.54" 42°00'32.03" 321.77 267.468 6.797 336.3646 4652.9163 -11.3183 391  
13°01'22.37" 42°00'31.82" 321.89 267.625 6.630 336.3375 4652.9105 -11.3015 392  
13°01'22.83" 42°00'32.22" 321.85 267.567 6.690 336.3483 4652.9225 -11.3161 393  
13°01'23.30" 42°00'32.63" 321.75 267.501 6.750 336.3594 4652.9351 -11.3532 394  
13°01'23.76" 42°00'33.04" 321.68 267.451 6.818 336.3704 4652.9474 -11.3595 395  
13°01'24.19" 42°00'33.45" 321.63 267.398 6.890 336.3806 4652.9598 -11.3597 396  
13°01'24.68" 42°00'33.92" 321.87 267.250 6.942 336.3922 4652.9740 -11.4200 397  
13°01'25.25" 42°00'34.44" 321.72 267.247 7.031 336.4057 4652.9900 -11.3756 398  
13°01'25.80" 42°00'34.96" 321.90 267.120 7.107 336.4188 4653.0055 -11.4035 399  
13°01'26.31" 42°00'35.45" 321.89 267.047 7.198 336.4308 4653.0203 -11.4002 400  
13°01'26.81" 42°00'35.94" 321.75 267.045 7.290 336.4426 4653.0352 -11.3509 401  
13°01'27.34" 42°00'36.47" 321.89 266.918 7.378 336.4551 4653.0514 -11.3756 402  
13°01'27.78" 42°00'36.90" 321.93 266.892 7.464 336.4656 4653.0644 -11.3185 403  
13°01'28.26" 42°00'37.37" 321.89 266.872 7.554 336.4770 4653.0786 -11.2672 404  
13°01'28.72" 42°00'37.82" 321.93 266.856 7.661 336.4878 4653.0921 -11.1797 405  
13°01'29.13" 42°00'38.22" 321.76 266.878 7.775 336.4977 4653.1043 -11.0871 406

13°01'28.66" 42°00'38.56" 321.94 266.923 7.681 336.4871 4653.1151 -11.1097 407  
13°01'28.22" 42°00'38.14" 321.82 266.992 7.569 336.4767 4653.1025 -11.1661 408  
13°01'27.78" 42°00'37.72" 321.85 266.997 7.474 336.4661 4653.0897 -11.2399 409  
13°01'27.32" 42°00'37.27" 321.97 267.000 7.375 336.4552 4653.0761 -11.3008 410  
13°01'26.82" 42°00'36.80" 322.08 267.007 7.285 336.4434 4653.0618 -11.3490 411  
13°01'26.28" 42°00'36.31" 321.89 267.058 7.192 336.4307 4653.0471 -11.4172 412  
13°01'25.78" 42°00'35.83" 321.98 267.088 7.102 336.4189 4653.0324 -11.4468 413  
13°01'25.26" 42°00'35.31" 321.94 267.189 7.028 336.4066 4653.0168 -11.4157 414  
13°01'24.82" 42°00'34.87" 321.74 267.265 6.959 336.3961 4653.0034 -11.4384 415  
13°01'24.39" 42°00'34.47" 321.73 267.331 6.900 336.3859 4652.9913 -11.4228 416  
13°01'23.91" 42°00'34.02" 321.68 267.389 6.834 336.3746 4652.9776 -11.4300 417  
13°01'23.47" 42°00'33.60" 321.71 267.458 6.772 336.3641 4652.9648 -11.4057 418  
13°01'23.02" 42°00'33.17" 321.76 267.492 6.714 336.3535 4652.9518 -11.4086 419  
13°01'22.57" 42°00'32.73" 321.80 267.590 6.659 336.3427 4652.9385 -11.3471 420  
13°01'22.16" 42°00'32.33" 321.69 267.706 6.604 336.3331 4652.9264 -11.2972 421  
13°01'21.83" 42°00'32.03" 321.77 267.746 6.568 336.3252 4652.9172 -11.2691 422  
13°01'21.18" 42°00'32.28" 321.71 267.828 6.485 336.3105 4652.9252 -11.2905 423  
13°01'21.55" 42°00'32.59" 321.79 267.756 6.519 336.3191 4652.9346 -11.3203 424  
13°01'22.02" 42°00'33.04" 321.90 267.630 6.575 336.3303 4652.9483 -11.3793 425  
13°01'22.47" 42°00'33.46" 321.74 267.574 6.639 336.3410 4652.9611 -11.4131 426  
13°01'22.91" 42°00'33.88" 321.76 267.490 6.694 336.3515 4652.9737 -11.4482 427  
13°01'23.41" 42°00'34.36" 321.79 267.430 6.760 336.3633 4652.9883 -11.4477 428  
13°01'23.87" 42°00'34.82" 321.85 267.358 6.818 336.3743 4653.0022 -11.4613 429  
13°01'24.31" 42°00'35.23" 321.71 267.369 6.890 336.3847 4653.0147 -11.4182 430  
13°01'24.77" 42°00'35.66" 321.67 267.325 6.961 336.3955 4653.0276 -11.4098 431  
13°01'25.22" 42°00'36.10" 321.95 267.176 7.022 336.4062 4653.0410 -11.4525 433  
13°01'25.72" 42°00'36.58" 321.98 267.130 7.096 336.4179 4653.0556 -11.4301 434  
13°01'26.28" 42°00'37.11" 322.01 267.075 7.196 336.4313 4653.0716 -11.3928 435  
13°01'26.76" 42°00'37.55" 322.00 267.016 7.282 336.4425 4653.0850 -11.3783 436  
13°01'27.22" 42°00'37.99" 321.95 266.968 7.371 336.4534 4653.0983 -11.3593 437  
13°01'27.65" 42°00'38.42" 321.76 267.071 7.476 336.4638 4653.1114 -11.2001 438  
13°01'28.05" 42°00'38.81" 321.89 267.012 7.557 336.4733 4653.1232 -11.1620 439  
13°01'27.25" 42°00'38.90" 321.63 267.151 7.416 336.4549 4653.1264 -11.2172 440  
13°01'26.79" 42°00'38.46" 321.90 267.093 7.306 336.4439 4653.1131 -11.3193 441  
13°01'26.25" 42°00'37.95" 321.93 267.124 7.202 336.4311 4653.0977 -11.3756 442  
13°01'25.72" 42°00'37.45" 321.97 267.160 7.102 336.4187 4653.0823 -11.4187 443  
13°01'25.27" 42°00'37.01" 321.98 267.178 7.027 336.4079 4653.0692 -11.4632 444  
13°01'24.74" 42°00'36.51" 322.04 267.242 6.944 336.3954 4653.0539 -11.4563 445  
13°01'24.22" 42°00'36.01" 321.73 267.395 6.881 336.3831 4653.0388 -11.4154 446  
13°01'23.74" 42°00'35.56" 321.53 267.481 6.812 336.3718 4653.0251 -11.4276 447  
13°01'23.29" 42°00'35.13" 321.83 267.460 6.743 336.3610 4653.0121 -11.4472 448  
13°01'22.82" 42°00'34.70" 321.81 267.518 6.678 336.3499 4652.9991 -11.4466 449  
13°01'22.37" 42°00'34.27" 321.80 267.573 6.614 336.3392 4652.9863 -11.4478 450  
13°01'21.95" 42°00'33.88" 321.63 267.680 6.572 336.3293 4652.9743 -11.4061 451  
13°01'21.49" 42°00'33.45" 321.85 267.709 6.499 336.3184 4652.9614 -11.3970 452  
13°01'21.02" 42°00'32.99" 321.77 267.798 6.452 336.3073 4652.9474 -11.3584 453  
13°01'20.54" 42°00'32.55" 321.79 267.906 6.402 336.2960 4652.9340 -11.2863 454  
13°01'19.98" 42°00'32.81" 321.77 267.946 6.336 336.2832 4652.9423 -11.3223 455  
13°01'20.46" 42°00'33.14" 321.65 267.901 6.390 336.2945 4652.9523 -11.3448 456  
13°01'20.88" 42°00'33.54" 321.78 267.791 6.434 336.3046 4652.9645 -11.3948 457  
13°01'21.30" 42°00'33.99" 321.69 267.730 6.484 336.3145 4652.9782 -11.4353 458  
13°01'21.77" 42°00'34.43" 321.57 267.650 6.546 336.3256 4652.9915 -11.4893 459  
13°01'22.22" 42°00'34.88" 321.75 267.610 6.598 336.3363 4653.0051 -11.4511 460  
13°01'22.65" 42°00'35.31" 321.80 267.532 6.656 336.3465 4653.0181 -11.4730 461  
13°01'23.16" 42°00'35.81" 321.83 267.516 6.717 336.3585 4653.0331 -11.4337 462  
13°01'23.72" 42°00'36.37" 321.84 267.384 6.804 336.3718 4653.0502 -11.4912 463

13°01'24.17" 42°00'36.82" 321.96 267.349 6.863 336.3824 4653.0637 -11.4541 464  
13°01'24.65" 42°00'37.30" 321.94 267.282 6.935 336.3938 4653.0784 -11.4643 465  
13°01'25.16" 42°00'37.80" 321.90 267.274 7.020 336.4059 4653.0936 -11.4091 466  
13°01'25.62" 42°00'38.27" 322.02 267.186 7.095 336.4169 4653.1078 -11.4098 467  
13°01'26.08" 42°00'38.71" 321.62 267.223 7.200 336.4278 4653.1211 -11.3588 468  
13°01'25.58" 42°00'39.15" 321.49 267.333 7.131 336.4165 4653.1351 -11.3546 469  
13°01'25.10" 42°00'38.69" 321.65 267.353 7.036 336.4052 4653.1210 -11.3857 470  
13°01'24.60" 42°00'38.16" 321.62 267.410 6.948 336.3933 4653.1051 -11.4100 471  
13°01'24.13" 42°00'37.71" 321.83 267.390 6.870 336.3823 4653.0913 -11.4533 472  
13°01'23.71" 42°00'37.27" 321.72 267.453 6.808 336.3722 4653.0780 -11.4655 473  
13°01'23.19" 42°00'36.73" 321.84 267.480 6.723 336.3599 4653.0615 -11.4851 474  
13°01'22.72" 42°00'36.26" 321.84 267.547 6.661 336.3487 4653.0473 -11.4675 475  
13°01'22.30" 42°00'35.81" 321.72 267.591 6.606 336.3388 4653.0337 -11.4922 476  
13°01'21.83" 42°00'35.33" 321.59 267.690 6.556 336.3277 4653.0189 -11.4576 477  
13°01'21.42" 42°00'34.90" 321.55 267.756 6.501 336.3179 4653.0060 -11.4438 478  
13°01'20.95" 42°00'34.43" 321.66 267.807 6.439 336.3068 4652.9917 -11.4195 479  
13°01'20.53" 42°00'33.99" 321.58 267.879 6.393 336.2969 4652.9785 -11.3994 480  
13°01'20.05" 42°00'33.50" 321.57 267.980 6.343 336.2854 4652.9636 -11.3379 481  
13°01'19.56" 42°00'33.00" 321.77 268.049 6.289 336.2737 4652.9483 -11.2719 482  
13°01'19.01" 42°00'33.20" 321.73 268.121 6.228 336.2611 4652.9549 -11.2728 483  
13°01'19.42" 42°00'33.66" 321.64 268.034 6.268 336.2710 4652.9688 -11.3486 484  
13°01'19.84" 42°00'34.10" 321.62 267.957 6.315 336.2810 4652.9822 -11.3935 485  
13°01'20.29" 42°00'34.56" 321.62 267.906 6.366 336.2916 4652.9963 -11.4066 486  
13°01'20.76" 42°00'35.06" 321.58 267.827 6.422 336.3029 4653.0114 -11.4490 487  
13°01'21.22" 42°00'35.53" 321.62 267.734 6.473 336.3138 4653.0256 -11.4952 488  
13°01'21.63" 42°00'35.97" 321.67 267.695 6.530 336.3236 4653.0390 -11.4785 489  
13°01'22.07" 42°00'36.44" 321.61 267.628 6.585 336.3339 4653.0531 -11.5124 490  
13°01'22.69" 42°00'37.05" 321.64 267.593 6.668 336.3486 4653.0718 -11.4739 491  
13°01'23.10" 42°00'37.50" 321.95 267.511 6.710 336.3583 4653.0855 -11.4646 492  
13°01'23.58" 42°00'38.01" 321.90 267.456 6.788 336.3698 4653.1007 -11.4643 493  
13°01'24.06" 42°00'38.50" 321.78 267.432 6.870 336.3812 4653.1156 -11.4415 494  
13°01'24.51" 42°00'38.95" 321.61 267.419 6.950 336.3919 4653.1293 -11.4206 495  
13°01'24.91" 42°00'39.38" 321.61 267.379 7.026 336.4015 4653.1423 -11.3946 496  
13°01'24.39" 42°00'39.59" 321.70 267.452 6.944 336.3897 4653.1492 -11.3916 497  
13°01'23.92" 42°00'39.15" 321.60 267.503 6.860 336.3785 4653.1359 -11.4342 498  
13°01'23.56" 42°00'38.80" 321.95 267.422 6.791 336.3698 4653.1253 -11.5053 499  
13°01'23.10" 42°00'38.37" 321.76 267.482 6.724 336.3590 4653.1123 -11.5385 500  
13°01'22.62" 42°00'37.93" 321.96 267.576 6.653 336.3476 4653.0989 -11.4655 501  
13°01'22.10" 42°00'37.45" 322.12 267.570 6.572 336.3354 4653.0843 -11.5086 502  
13°01'21.70" 42°00'37.03" 321.71 267.649 6.534 336.3258 4653.0716 -11.5392 503  
13°01'21.23" 42°00'36.59" 321.53 267.767 6.479 336.3147 4653.0584 -11.5016 504  
13°01'20.77" 42°00'36.17" 321.57 267.764 6.421 336.3038 4653.0454 -11.5418 505  
13°01'20.30" 42°00'35.73" 321.80 267.842 6.362 336.2927 4653.0322 -11.4680 506  
13°01'19.87" 42°00'35.32" 321.77 267.894 6.315 336.2825 4653.0199 -11.4577 507  
13°01'19.44" 42°00'34.92" 321.74 267.946 6.266 336.2723 4653.0078 -11.4517 508  
13°01'18.97" 42°00'34.48" 321.78 267.996 6.213 336.2613 4652.9946 -11.4353 509  
13°01'18.54" 42°00'34.06" 321.67 268.089 6.169 336.2510 4652.9818 -11.3965 510  
13°01'18.25" 42°00'33.52" 321.72 268.228 6.144 336.2440 4652.9653 -11.2598 511  
13°01'17.33" 42°00'33.88" 321.64 268.371 6.053 336.2230 4652.9769 -11.2318 512  
13°01'17.78" 42°00'34.28" 321.68 268.209 6.094 336.2337 4652.9888 -11.3570 513  
13°01'18.28" 42°00'34.76" 321.82 268.084 6.136 336.2455 4653.0033 -11.4225 514  
13°01'18.77" 42°00'35.19" 321.88 268.016 6.186 336.2570 4653.0164 -11.4409 515  
13°01'19.24" 42°00'35.65" 321.77 267.948 6.237 336.2682 4653.0302 -11.4888 516  
13°01'19.73" 42°00'36.10" 321.80 267.870 6.292 336.2800 4653.0439 -11.5190 517  
13°01'20.22" 42°00'36.55" 321.71 267.816 6.354 336.2913 4653.0575 -11.5399 518  
13°01'20.67" 42°00'36.95" 321.68 267.772 6.410 336.3021 4653.0698 -11.5429 519

---

13°01'21.13" 42°00'37.39" 321.66 267.718 6.466 336.3130 4653.0831 -11.5564 520  
13°01'21.56" 42°00'37.80" 321.67 267.713 6.525 336.3231 4653.0953 -11.5106 521  
13°01'22.02" 42°00'38.22" 321.74 267.635 6.583 336.3340 4653.1081 -11.5274 522  
13°01'22.52" 42°00'38.68" 321.68 267.615 6.655 336.3459 4653.1220 -11.4979 523  
13°01'23.01" 42°00'39.13" 321.92 267.551 6.717 336.3576 4653.1358 -11.4645 524  
13°01'23.47" 42°00'39.57" 321.65 267.558 6.798 336.3684 4653.1490 -11.4413 525  
13°01'23.88" 42°00'39.92" 321.62 267.548 6.871 336.3780 4653.1597 -11.3919 526  
13°01'22.92" 42°00'40.02" 321.65 267.658 6.728 336.3561 4653.1631 -11.4221 527  
13°01'22.40" 42°00'39.49" 321.47 267.702 6.655 336.3436 4653.1472 -11.4744 528  
13°01'21.96" 42°00'39.05" 321.57 267.725 6.588 336.3333 4653.1339 -11.4869 529  
13°01'21.52" 42°00'38.61" 321.80 267.702 6.524 336.3229 4653.1204 -11.5170 530  
13°01'21.08" 42°00'38.15" 321.49 267.801 6.471 336.3124 4653.1064 -11.5217 531  
13°01'20.62" 42°00'37.69" 321.69 267.771 6.409 336.3014 4653.0925 -11.5617 532  
13°01'20.16" 42°00'37.22" 321.67 267.845 6.352 336.2904 4653.0782 -11.5364 533  
13°01'19.69" 42°00'36.75" 321.59 267.893 6.295 336.2793 4653.0640 -11.5497 534  
13°01'19.27" 42°00'36.33" 321.66 267.911 6.250 336.2694 4653.0512 -11.5535 535  
13°01'18.75" 42°00'35.86" 321.73 267.960 6.189 336.2572 4653.0370 -11.5388 536  
13°01'18.19" 42°00'35.43" 321.70 268.092 6.130 336.2440 4653.0241 -11.4627 537  
13°01'17.70" 42°00'34.98" 321.65 268.187 6.086 336.2325 4653.0106 -11.4092 538  
13°01'17.61" 42°00'35.55" 321.63 268.176 6.075 336.2307 4653.0283 -11.4503 540  
13°01'18.26" 42°00'36.12" 321.59 268.032 6.142 336.2460 4653.0454 -11.5480 541  
13°01'18.75" 42°00'36.56" 321.66 267.957 6.189 336.2576 4653.0586 -11.5731 542  
13°01'19.16" 42°00'37.01" 321.58 267.928 6.240 336.2674 4653.0723 -11.5789 543  
13°01'19.61" 42°00'37.48" 321.46 267.948 6.296 336.2781 4653.0867 -11.5387 544  
13°01'20.04" 42°00'37.94" 321.54 267.880 6.346 336.2883 4653.1007 -11.5530 545  
13°01'20.55" 42°00'38.50" 321.45 267.883 6.416 336.3005 4653.1174 -11.5109 546  
13°01'20.96" 42°00'38.94" 321.60 267.805 6.461 336.3101 4653.1308 -11.5253 547  
13°01'21.37" 42°00'39.38" 321.46 267.844 6.517 336.3199 4653.1443 -11.4681 548  
13°01'21.83" 42°00'39.86" 321.72 267.745 6.578 336.3307 4653.1588 -11.4677 549  
13°01'22.22" 42°00'40.31" 321.61 267.725 6.646 336.3402 4653.1725 -11.4531 550  
13°01'21.64" 42°00'40.73" 321.54 267.816 6.577 336.3272 4653.1858 -11.4551 551  
13°01'21.21" 42°00'40.24" 321.56 267.877 6.510 336.3169 4653.1708 -11.4451 552  
13°01'20.78" 42°00'39.77" 321.54 267.892 6.452 336.3065 4653.1565 -11.4800 553  
13°01'20.36" 42°00'39.29" 321.44 267.946 6.395 336.2967 4653.1420 -11.4920 554  
13°01'19.97" 42°00'38.90" 321.40 267.926 6.349 336.2873 4653.1301 -11.5549 555  
13°01'19.51" 42°00'38.39" 321.61 267.955 6.288 336.2765 4653.1149 -11.5332 556  
13°01'19.07" 42°00'37.90" 321.52 267.991 6.241 336.2659 4653.1000 -11.5503 557  
13°01'18.61" 42°00'37.42" 321.51 268.009 6.188 336.2550 4653.0851 -11.5749 558  
13°01'18.13" 42°00'36.90" 321.66 268.032 6.129 336.2437 4653.0694 -11.5673 559  
13°01'18.46" 42°00'38.18" 321.39 268.072 6.183 336.2522 4653.1087 -11.5591 560  
13°01'18.85" 42°00'38.72" 321.61 268.014 6.218 336.2614 4653.1251 -11.5514 561  
13°01'19.37" 42°00'39.27" 321.59 267.991 6.280 336.2740 4653.1421 -11.5304 562  
13°01'19.80" 42°00'39.76" 321.80 267.955 6.330 336.2840 4653.1568 -11.4872 563  
13°01'20.21" 42°00'40.21" 321.46 267.990 6.393 336.2938 4653.1705 -11.4683 564  
13°01'20.60" 42°00'40.59" 321.63 267.935 6.440 336.3031 4653.1821 -11.4518 565  
13°01'21.03" 42°00'41.06" 321.58 267.876 6.499 336.3134 4653.1962 -11.4734 566  
13°01'20.03" 42°00'40.95" 321.59 268.012 6.376 336.2902 4653.1933 -11.4557 567  
13°01'19.59" 42°00'40.50" 321.67 268.034 6.317 336.2799 4653.1799 -11.4662 568  
13°01'19.19" 42°00'40.06" 321.63 268.038 6.269 336.2704 4653.1663 -11.5054 569  
13°01'18.83" 42°00'39.65" 321.77 268.007 6.222 336.2617 4653.1538 -11.5459 570  
13°01'19.15" 42°00'40.74" 321.67 268.064 6.272 336.2699 4653.1873 -11.4858 571  
13°01'19.33" 42°00'41.23" 321.79 268.031 6.294 336.2744 4653.2025 -11.4862 572  
13°01'16.65" 42°00'34.22" 321.61 268.394 5.988 336.2077 4652.9875 -11.2891 573  
13°01'17.10" 42°00'35.00" 321.70 268.273 6.021 336.2186 4653.0114 -11.3784 574  
13°01'17.54" 42°00'35.96" 321.55 268.215 6.071 336.2294 4653.0409 -11.4406 575  
13°01'17.20" 42°00'35.54" 321.59 268.243 6.036 336.2212 4653.0280 -11.4293 576

---

13°01'16.48" 42°00'34.85" 321.61 268.400 5.967 336.2042 4653.0070 -11.3198 577  
13°01'16.02" 42°00'34.43" 321.68 268.473 5.928 336.1933 4652.9945 -11.2620 578  
13°01'15.31" 42°00'34.68" 321.66 268.583 5.861 336.1772 4653.0026 -11.2279 579  
13°01'15.66" 42°00'35.01" 321.57 268.511 5.894 336.1856 4653.0125 -11.2932 580  
13°01'16.08" 42°00'35.42" 321.71 268.416 5.929 336.1954 4653.0249 -11.3374 581  
13°01'16.53" 42°00'35.84" 321.77 268.332 5.970 336.2062 4653.0376 -11.3776 582  
13°01'16.98" 42°00'36.30" 321.63 268.185 6.016 336.2168 4653.0516 -11.5172 583  
13°01'17.46" 42°00'36.74" 321.68 268.090 6.062 336.2280 4653.0648 -11.5691 584  
13°01'17.88" 42°00'37.16" 321.68 268.043 6.105 336.2380 4653.0776 -11.5829 585  
13°01'18.16" 42°00'38.38" 321.57 268.065 6.147 336.2454 4653.1152 -11.5713 586  
13°01'17.72" 42°00'37.97" 321.61 268.060 6.094 336.2351 4653.1026 -11.6102 587  
13°01'17.22" 42°00'37.48" 321.75 268.105 6.039 336.2230 4653.0878 -11.5810 588  
13°01'16.73" 42°00'37.01" 321.80 268.159 5.991 336.2115 4653.0735 -11.5535 589  
13°01'16.27" 42°00'36.57" 321.82 268.242 5.948 336.2006 4653.0603 -11.4984 590  
13°01'15.85" 42°00'36.16" 321.69 268.411 5.909 336.1907 4653.0479 -11.3840 591  
13°01'15.48" 42°00'35.81" 321.75 268.472 5.875 336.1819 4653.0372 -11.3348 592  
13°01'15.06" 42°00'35.38" 321.61 268.547 5.841 336.1719 4653.0243 -11.3126 593  
13°01'14.62" 42°00'34.99" 321.67 268.671 5.806 336.1615 4653.0125 -11.2018 594  
13°01'13.84" 42°00'35.27" 321.73 268.728 5.741 336.1438 4653.0216 -11.2046 595  
13°01'14.25" 42°00'35.63" 321.71 268.670 5.774 336.1534 4653.0325 -11.2434 596  
13°01'14.69" 42°00'36.05" 321.71 268.560 5.807 336.1638 4653.0450 -11.3291 597  
13°01'15.16" 42°00'36.45" 321.84 268.458 5.845 336.1751 4653.0573 -11.3777 598  
13°01'15.59" 42°00'36.87" 321.75 268.317 5.886 336.1852 4653.0698 -11.5064 599  
13°01'16.06" 42°00'37.29" 321.85 268.229 5.925 336.1964 4653.0826 -11.5472 600  
13°01'16.58" 42°00'37.74" 321.76 268.181 5.982 336.2085 4653.0961 -11.5655 601  
13°01'17.08" 42°00'38.17" 321.58 268.143 6.037 336.2205 4653.1092 -11.5958 602  
13°01'17.51" 42°00'38.58" 321.67 268.076 6.078 336.2305 4653.1215 -11.6138 603  
13°01'17.97" 42°00'39.01" 321.59 268.090 6.131 336.2414 4653.1345 -11.5728 604  
13°01'18.44" 42°00'39.43" 321.56 268.089 6.182 336.2525 4653.1472 -11.5408 605  
13°01'18.79" 42°00'39.92" 321.66 268.069 6.222 336.2609 4653.1624 -11.5124 606  
13°01'18.72" 42°00'40.57" 321.49 268.158 6.225 336.2598 4653.1823 -11.4699 607  
13°01'18.31" 42°00'40.20" 321.40 268.162 6.184 336.2501 4653.1712 -11.5173 608  
13°01'17.82" 42°00'39.78" 321.51 268.142 6.121 336.2385 4653.1586 -11.5679 609  
13°01'17.32" 42°00'39.34" 321.49 268.212 6.073 336.2268 4653.1452 -11.5382 610  
13°01'16.83" 42°00'38.89" 321.55 268.229 6.020 336.2151 4653.1316 -11.5513 611  
13°01'16.37" 42°00'38.47" 321.68 268.245 5.970 336.2042 4653.1189 -11.5486 612  
13°01'15.94" 42°00'38.07" 321.71 268.278 5.927 336.1942 4653.1067 -11.5416 613  
13°01'15.41" 42°00'37.62" 321.72 268.321 5.876 336.1817 4653.0931 -11.5365 614  
13°01'14.91" 42°00'37.18" 321.80 268.425 5.830 336.1697 4653.0798 -11.4519 615  
13°01'14.46" 42°00'36.77" 321.79 268.479 5.788 336.1591 4653.0674 -11.4322 616  
13°01'14.01" 42°00'36.37" 321.73 268.598 5.755 336.1485 4653.0553 -11.3491 617  
13°01'13.56" 42°00'35.97" 321.74 268.708 5.716 336.1379 4653.0432 -11.2647 618  
13°01'13.12" 42°00'35.58" 321.65 268.832 5.686 336.1274 4653.0314 -11.1800 619  
13°01'12.43" 42°00'35.89" 321.62 268.867 5.635 336.1117 4653.0413 -11.2081 620  
13°01'12.90" 42°00'36.27" 321.65 268.761 5.669 336.1228 4653.0527 -11.2837 621  
13°01'13.39" 42°00'36.71" 321.57 268.664 5.711 336.1344 4653.0661 -11.3657 622  
13°01'13.80" 42°00'37.07" 321.46 268.601 5.749 336.1441 4653.0769 -11.4225 623  
13°01'14.29" 42°00'37.50" 321.62 268.489 5.784 336.1558 4653.0899 -11.4779 624  
13°01'14.77" 42°00'37.93" 321.63 268.428 5.826 336.1671 4653.1030 -11.5056 625  
13°01'15.28" 42°00'38.35" 321.58 268.408 5.872 336.1791 4653.1159 -11.4999 626  
13°01'15.71" 42°00'38.76" 321.60 268.316 5.913 336.1892 4653.1282 -11.5583 627  
13°01'16.25" 42°00'39.21" 321.54 268.331 5.971 336.2021 4653.1418 -11.5090 628  
13°01'16.84" 42°00'39.59" 321.52 268.237 6.029 336.2159 4653.1533 -11.5585 629  
13°01'17.34" 42°00'40.01" 321.40 268.210 6.085 336.2277 4653.1658 -11.5632 630  
13°01'17.88" 42°00'40.42" 321.54 268.160 6.140 336.2404 4653.1782 -11.5403 631  
13°01'18.37" 42°00'40.83" 321.54 268.175 6.197 336.2520 4653.1907 -11.4782 632

---



13°01'18.77" 42°00'41.29" 321.58 268.100 6.241 336.2615 4653.2046 -11.5127 633  
13°01'17.52" 42°00'41.28" 321.62 268.235 6.109 336.2327 4653.2048 -11.5013 634  
13°01'17.10" 42°00'40.85" 321.53 268.247 6.067 336.2227 4653.1920 -11.5396 635  
13°01'16.63" 42°00'40.45" 321.69 268.223 6.011 336.2116 4653.1796 -11.5772 636  
13°01'16.05" 42°00'39.88" 321.49 268.316 5.956 336.1980 4653.1624 -11.5657 637  
13°01'15.56" 42°00'39.46" 321.60 268.385 5.903 336.1864 4653.1498 -11.5164 638  
13°01'15.07" 42°00'39.03" 321.56 268.381 5.860 336.1748 4653.1369 -11.5605 639  
13°01'14.59" 42°00'38.61" 321.52 268.478 5.816 336.1634 4653.1242 -11.5048 640  
13°01'14.11" 42°00'38.18" 321.67 268.449 5.774 336.1522 4653.1110 -11.5345 641  
13°01'13.65" 42°00'37.76" 321.61 268.540 5.734 336.1411 4653.0985 -11.4852 642  
13°01'13.16" 42°00'37.34" 321.51 268.637 5.696 336.1296 4653.0856 -11.4362 643  
13°01'12.74" 42°00'36.96" 321.72 268.675 5.656 336.1196 4653.0743 -11.3859 644  
13°01'12.27" 42°00'36.54" 321.79 268.787 5.618 336.1085 4653.0614 -11.2889 645  
13°01'11.79" 42°00'36.12" 321.60 268.890 5.591 336.0973 4653.0487 -11.2398 646  
13°01'11.09" 42°00'36.42" 321.64 268.937 5.540 336.0814 4653.0583 -11.2427 647  
13°01'11.54" 42°00'36.81" 321.79 268.801 5.568 336.0921 4653.0701 -11.3308 648  
13°01'12.00" 42°00'37.22" 321.74 268.729 5.602 336.1029 4653.0825 -11.3893 649  
13°01'12.49" 42°00'37.63" 321.70 268.631 5.641 336.1144 4653.0950 -11.4659 650  
13°01'12.99" 42°00'38.05" 321.60 268.557 5.681 336.1263 4653.1076 -11.5317 651  
13°01'13.45" 42°00'38.46" 321.69 268.497 5.715 336.1371 4653.1200 -11.5478 652  
13°01'13.96" 42°00'38.90" 321.52 268.495 5.767 336.1490 4653.1335 -11.5440 653  
13°01'14.42" 42°00'39.30" 321.56 268.425 5.806 336.1599 4653.1456 -11.5768 654  
13°01'14.97" 42°00'39.81" 321.66 268.411 5.855 336.1731 4653.1609 -11.5355 655  
13°01'15.47" 42°00'40.23" 321.54 268.371 5.906 336.1848 4653.1737 -11.5584 656  
13°01'15.97" 42°00'40.67" 321.73 268.290 5.950 336.1967 4653.1870 -11.5690 657  
13°01'16.47" 42°00'41.09" 321.67 268.259 6.004 336.2084 4653.1995 -11.5675 658  
13°01'16.95" 42°00'41.51" 321.56 268.299 6.057 336.2198 4653.2124 -11.5069 659  
13°01'16.25" 42°00'41.77" 321.46 268.374 5.999 336.2039 4653.2206 -11.5171 660  
13°01'15.79" 42°00'41.36" 321.69 268.346 5.944 336.1930 4653.2083 -11.5440 661  
13°01'15.29" 42°00'40.95" 321.60 268.370 5.897 336.1813 4653.1960 -11.5741 662  
13°01'14.78" 42°00'40.48" 321.53 268.438 5.849 336.1692 4653.1818 -11.5569 663  
13°01'14.27" 42°00'40.06" 321.68 268.476 5.797 336.1570 4653.1689 -11.5300 664  
13°01'13.74" 42°00'39.59" 321.50 268.469 5.754 336.1445 4653.1549 -11.6050 665  
13°01'13.27" 42°00'39.22" 321.61 268.501 5.711 336.1336 4653.1436 -11.5845 666  
13°01'12.80" 42°00'38.80" 321.60 268.583 5.672 336.1223 4653.1311 -11.5327 667  
13°01'12.31" 42°00'38.36" 321.54 268.627 5.635 336.1107 4653.1177 -11.5276 668  
13°01'11.82" 42°00'37.93" 321.58 268.683 5.594 336.0992 4653.1047 -11.4934 669  
13°01'11.36" 42°00'37.55" 321.74 268.718 5.557 336.0883 4653.0931 -11.4527 670  
13°01'10.82" 42°00'37.08" 321.57 268.869 5.522 336.0757 4653.0788 -11.3594 671  
13°01'10.37" 42°00'36.69" 321.63 268.939 5.488 336.0651 4653.0673 -11.3009 672  
13°01'09.64" 42°00'37.01" 321.72 268.982 5.441 336.0484 4653.0773 -11.2965 673  
13°01'10.12" 42°00'37.41" 321.67 268.916 5.472 336.0598 4653.0895 -11.3505 674  
13°01'10.62" 42°00'37.84" 321.57 268.846 5.510 336.0716 4653.1026 -11.4132 675  
13°01'11.11" 42°00'38.24" 321.56 268.794 5.546 336.0831 4653.1147 -11.4426 676  
13°01'11.55" 42°00'38.62" 321.40 268.735 5.583 336.0934 4653.1260 -11.5049 677  
13°01'12.04" 42°00'39.02" 321.50 268.701 5.620 336.1051 4653.1382 -11.4928 678  
13°01'12.54" 42°00'39.44" 321.55 268.625 5.659 336.1169 4653.1507 -11.5289 679  
13°01'13.05" 42°00'39.86" 321.31 268.610 5.706 336.1289 4653.1635 -11.5554 680  
13°01'13.63" 42°00'40.34" 321.57 268.551 5.752 336.1426 4653.1779 -11.5298 681  
13°01'14.14" 42°00'40.76" 321.43 268.506 5.800 336.1546 4653.1906 -11.5637 682  
13°01'14.63" 42°00'41.19" 321.46 268.463 5.845 336.1661 4653.2036 -11.5683 683  
13°01'15.16" 42°00'41.61" 321.52 268.427 5.894 336.1787 4653.2163 -11.5527 684  
13°01'15.64" 42°00'42.01" 321.31 268.466 5.950 336.1900 4653.2283 -11.5090 685  
13°01'14.82" 42°00'42.32" 321.24 268.534 5.881 336.1713 4653.2383 -11.5323 686  
13°01'14.33" 42°00'41.88" 321.31 268.552 5.830 336.1599 4653.2252 -11.5412 687  
13°01'13.83" 42°00'41.46" 321.36 268.579 5.782 336.1479 4653.2123 -11.5416 688

---

13°01'13.35" 42°00'41.02" 321.38 268.549 5.735 336.1366 4653.1992 -11.6018 689  
13°01'12.90" 42°00'40.61" 321.35 268.624 5.695 336.1259 4653.1867 -11.5637 690  
13°01'12.39" 42°00'40.17" 321.41 268.643 5.656 336.1139 4653.1733 -11.5611 691  
13°01'11.92" 42°00'39.75" 321.27 268.719 5.621 336.1029 4653.1608 -11.5372 692  
13°01'11.44" 42°00'39.32" 321.43 268.718 5.578 336.0916 4653.1476 -11.5373 693  
13°01'10.97" 42°00'38.91" 321.48 268.732 5.542 336.0803 4653.1354 -11.5415 694  
13°01'10.52" 42°00'38.52" 321.39 268.829 5.511 336.0698 4653.1235 -11.4832 695  
13°01'10.01" 42°00'38.07" 321.48 268.878 5.472 336.0576 4653.1099 -11.4437 696  
13°01'09.53" 42°00'37.65" 321.53 268.921 5.438 336.0464 4653.0972 -11.4141 697  
13°01'09.08" 42°00'37.24" 321.66 268.996 5.407 336.0357 4653.0849 -11.3343 698  
13°01'08.38" 42°00'37.50" 321.51 269.033 5.367 336.0199 4653.0932 -11.3742 699  
13°01'08.84" 42°00'37.90" 321.57 268.954 5.392 336.0306 4653.1052 -11.4243 700  
13°01'09.32" 42°00'38.31" 321.22 268.969 5.435 336.0419 4653.1175 -11.4471 701  
13°01'09.87" 42°00'38.80" 321.40 268.863 5.468 336.0549 4653.1326 -11.4957 702  
13°01'10.38" 42°00'39.25" 321.47 268.784 5.501 336.0671 4653.1461 -11.5390 703  
13°01'10.89" 42°00'39.69" 321.38 268.735 5.541 336.0791 4653.1593 -11.5786 704  
13°01'11.31" 42°00'40.05" 321.58 268.683 5.567 336.0891 4653.1702 -11.5735 705  
13°01'11.76" 42°00'40.46" 321.48 268.690 5.605 336.0996 4653.1827 -11.5582 706  
13°01'12.23" 42°00'40.87" 321.47 268.629 5.646 336.1108 4653.1951 -11.5907 707  
13°01'12.72" 42°00'41.30" 321.44 268.633 5.686 336.1223 4653.2082 -11.5627 708  
13°01'13.18" 42°00'41.71" 321.34 268.635 5.731 336.1331 4653.2204 -11.5464 709  
13°01'13.69" 42°00'42.17" 321.63 268.572 5.769 336.1453 4653.2344 -11.5254 710  
13°01'14.20" 42°00'42.60" 321.52 268.536 5.821 336.1572 4653.2474 -11.5415 711  
13°01'13.61" 42°00'42.97" 321.42 268.584 5.779 336.1439 4653.2592 -11.5643 712  
13°01'13.11" 42°00'42.54" 321.38 268.617 5.732 336.1322 4653.2461 -11.5761 713  
13°01'12.64" 42°00'42.10" 321.25 268.656 5.695 336.1210 4653.2327 -11.5884 714  
13°01'12.09" 42°00'41.63" 321.46 268.659 5.641 336.1080 4653.2185 -11.5859 715  
13°01'11.58" 42°00'41.16" 321.34 268.712 5.601 336.0959 4653.2043 -11.5852 716  
13°01'11.11" 42°00'40.74" 321.31 268.731 5.564 336.0849 4653.1918 -11.6001 717  
13°01'10.60" 42°00'40.31" 321.42 268.764 5.525 336.0729 4653.1788 -11.5730 718  
13°01'10.12" 42°00'39.86" 321.44 268.785 5.485 336.0614 4653.1649 -11.5769 719  
13°01'09.70" 42°00'39.48" 321.27 268.870 5.462 336.0515 4653.1534 -11.5385 720  
13°01'09.25" 42°00'39.10" 321.38 268.911 5.425 336.0410 4653.1421 -11.5037 721  
13°01'08.75" 42°00'38.65" 321.45 268.971 5.392 336.0292 4653.1286 -11.4514 722  
13°01'08.26" 42°00'38.21" 321.36 269.039 5.362 336.0174 4653.1151 -11.4188 723  
13°01'07.73" 42°00'37.76" 321.57 269.067 5.322 336.0050 4653.1015 -11.3786 724  
13°01'07.07" 42°00'38.04" 321.56 269.099 5.285 335.9900 4653.1104 -11.3932 725  
13°01'07.54" 42°00'38.45" 321.51 269.027 5.311 336.0011 4653.1230 -11.4581 726  
13°01'08.05" 42°00'38.92" 321.38 269.013 5.351 336.0132 4653.1371 -11.4706 727  
13°01'08.59" 42°00'39.38" 321.34 268.956 5.384 336.0258 4653.1510 -11.5149 728  
13°01'09.05" 42°00'39.80" 321.41 268.864 5.415 336.0369 4653.1636 -11.5712 729  
13°01'09.51" 42°00'40.24" 321.39 268.863 5.449 336.0478 4653.1771 -11.5526 730  
13°01'10.05" 42°00'40.66" 321.21 268.840 5.491 336.0604 4653.1899 -11.5813 731  
13°01'10.44" 42°00'41.01" 321.25 268.794 5.520 336.0696 4653.2005 -11.5978 732  
13°01'10.92" 42°00'41.44" 321.32 268.769 5.556 336.0811 4653.2135 -11.5845 733  
13°01'11.42" 42°00'41.88" 321.34 268.712 5.595 336.0928 4653.2267 -11.6102 734  
13°01'11.94" 42°00'42.35" 321.17 268.717 5.643 336.1050 4653.2410 -11.6022 735  
13°01'12.41" 42°00'42.79" 321.35 268.645 5.681 336.1162 4653.2541 -11.6117 736  
13°01'12.96" 42°00'43.23" 321.34 268.618 5.730 336.1292 4653.2676 -11.6017 737  
13°01'11.74" 42°00'43.04" 321.32 268.685 5.629 336.1011 4653.2622 -11.6345 738  
13°01'11.27" 42°00'42.61" 321.33 268.720 5.592 336.0900 4653.2494 -11.6255 739  
13°01'10.79" 42°00'42.19" 321.23 268.777 5.555 336.0786 4653.2365 -11.6142 740  
13°01'10.28" 42°00'41.73" 321.32 268.807 5.511 336.0665 4653.2227 -11.5984 741  
13°01'09.81" 42°00'41.31" 321.44 268.793 5.474 336.0554 4653.2098 -11.6152 742  
13°01'09.40" 42°00'40.93" 321.48 268.844 5.441 336.0456 4653.1985 -11.5801 743  
13°01'08.96" 42°00'40.54" 321.39 268.890 5.414 336.0352 4653.1867 -11.5688 744

---

13°01'08.47" 42°00'40.11" 321.45 268.924 5.377 336.0238 4653.1737 -11.5489 745  
13°01'07.96" 42°00'39.66" 321.52 268.939 5.341 336.0116 4653.1601 -11.5456 746  
13°01'07.43" 42°00'39.20" 321.53 268.998 5.307 335.9992 4653.1461 -11.5057 747  
13°01'06.87" 42°00'38.71" 321.54 269.091 5.272 335.9860 4653.1312 -11.4346 748  
13°01'06.42" 42°00'38.29" 321.58 269.121 5.246 335.9753 4653.1187 -11.4122 749  
13°01'05.75" 42°00'38.58" 321.46 269.192 5.210 335.9601 4653.1280 -11.4072 750  
13°01'06.29" 42°00'39.05" 321.44 269.131 5.242 335.9728 4653.1420 -11.4530 751  
13°01'06.77" 42°00'39.53" 321.38 269.087 5.273 335.9841 4653.1567 -11.4901 752  
13°01'07.30" 42°00'39.95" 321.48 269.020 5.304 335.9966 4653.1693 -11.5165 753  
13°01'07.71" 42°00'40.30" 321.40 268.961 5.331 336.0064 4653.1800 -11.5732 754  
13°01'08.16" 42°00'40.72" 321.44 268.922 5.362 336.0170 4653.1928 -11.5850 755  
13°01'08.63" 42°00'41.15" 321.52 268.881 5.390 336.0282 4653.2057 -11.5918 756  
13°01'09.14" 42°00'41.58" 321.54 268.821 5.427 336.0401 4653.2188 -11.6221 757  
13°01'09.62" 42°00'42.02" 321.55 268.764 5.461 336.0516 4653.2320 -11.6531 758  
13°01'10.11" 42°00'42.46" 321.49 268.760 5.497 336.0631 4653.2453 -11.6443 759  
13°01'10.59" 42°00'42.91" 321.25 268.770 5.545 336.0745 4653.2587 -11.6454 760  
13°01'11.05" 42°00'43.31" 321.44 268.719 5.576 336.0853 4653.2710 -11.6383 761  
13°01'10.40" 42°00'43.58" 321.33 268.802 5.536 336.0706 4653.2797 -11.6237 762  
13°01'09.95" 42°00'43.20" 321.29 268.820 5.498 336.0599 4653.2682 -11.6420 763  
13°01'09.45" 42°00'42.76" 321.34 268.829 5.459 336.0481 4653.2549 -11.6495 764  
13°01'08.98" 42°00'42.34" 321.33 268.865 5.423 336.0371 4653.2420 -11.6413 765  
13°01'08.46" 42°00'41.89" 321.39 268.901 5.384 336.0247 4653.2285 -11.6219 766  
13°01'08.04" 42°00'41.55" 321.36 268.948 5.358 336.0148 4653.2183 -11.5991 767  
13°01'07.59" 42°00'41.13" 321.51 268.966 5.322 336.0042 4653.2055 -11.5755 768  
13°01'07.15" 42°00'40.70" 321.48 268.996 5.298 335.9938 4653.1927 -11.5646 769  
13°01'06.65" 42°00'40.27" 321.36 269.053 5.269 335.9819 4653.1795 -11.5493 770  
13°01'06.11" 42°00'39.80" 321.36 269.135 5.235 335.9692 4653.1654 -11.4909 771  
13°01'05.51" 42°00'39.27" 321.25 269.268 5.205 335.9551 4653.1492 -11.3960 772  
13°01'05.05" 42°00'38.85" 321.43 269.306 5.174 335.9440 4653.1366 -11.3433 773  
13°01'04.34" 42°00'39.14" 321.21 269.395 5.142 335.9280 4653.1459 -11.3361 774  
13°01'04.83" 42°00'39.56" 321.28 269.312 5.167 335.9396 4653.1586 -11.3921 775  
13°01'05.42" 42°00'40.07" 321.38 269.198 5.196 335.9535 4653.1739 -11.4692 776  
13°01'05.97" 42°00'40.56" 321.52 269.137 5.223 335.9666 4653.1888 -11.4873 777  
13°01'06.49" 42°00'40.99" 321.36 269.098 5.261 335.9789 4653.2018 -11.5322 778  
13°01'07.00" 42°00'41.43" 321.37 269.059 5.294 335.9908 4653.2151 -11.5474 779  
13°01'07.43" 42°00'41.79" 321.40 268.976 5.319 336.0011 4653.2261 -11.6067 780  
13°01'07.82" 42°00'42.15" 321.51 268.907 5.344 336.0101 4653.2370 -11.6390 781  
13°01'08.31" 42°00'42.61" 321.39 268.922 5.381 336.0219 4653.2509 -11.6212 782  
13°01'08.20" 42°00'43.36" 321.46 268.903 5.379 336.0199 4653.2741 -11.6469 784  
13°01'07.64" 42°00'42.87" 321.36 268.962 5.341 336.0065 4653.2592 -11.6346 785  
13°01'07.14" 42°00'42.44" 321.53 268.958 5.302 335.9947 4653.2463 -11.6322 786  
13°01'06.68" 42°00'42.02" 321.43 269.032 5.273 335.9838 4653.2337 -11.5974 787  
13°01'06.22" 42°00'41.64" 321.55 269.078 5.242 335.9731 4653.2220 -11.5482 788  
13°01'05.78" 42°00'41.26" 321.61 269.128 5.213 335.9626 4653.2105 -11.5068 789  
13°01'05.29" 42°00'40.87" 321.49 269.177 5.189 335.9510 4653.1988 -11.4963 790  
13°01'04.76" 42°00'40.40" 321.33 269.255 5.161 335.9385 4653.1847 -11.4667 791  
13°01'04.18" 42°00'39.91" 321.33 269.373 5.128 335.9248 4653.1697 -11.3680 792  
13°01'03.64" 42°00'39.43" 321.19 269.474 5.107 335.9120 4653.1553 -11.3033 793  
13°01'02.91" 42°00'39.72" 321.13 269.551 5.072 335.8954 4653.1647 -11.2820 794  
13°01'03.41" 42°00'40.13" 321.19 269.471 5.094 335.9073 4653.1771 -11.3387 795  
13°01'04.02" 42°00'40.64" 321.30 269.361 5.122 335.9217 4653.1925 -11.4112 796  
13°01'04.63" 42°00'41.16" 321.49 269.266 5.153 335.9360 4653.2081 -11.4503 797  
13°01'05.16" 42°00'41.61" 321.71 269.151 5.178 335.9487 4653.2218 -11.5068 798  
13°01'05.68" 42°00'42.07" 321.29 269.164 5.220 335.9610 4653.2355 -11.5483 799  
13°01'06.09" 42°00'42.39" 321.40 269.114 5.242 335.9706 4653.2453 -11.5615 800  
13°01'06.50" 42°00'42.73" 321.51 269.034 5.265 335.9803 4653.2556 -11.6044 801

---

13°01'07.06" 42°00'43.20" 321.45 268.978 5.306 335.9935 4653.2697 -11.6447 802  
13°01'07.53" 42°00'43.62" 321.70 268.906 5.327 336.0046 4653.2824 -11.6545 803  
13°01'08.02" 42°00'44.00" 321.61 268.878 5.367 336.0162 4653.2937 -11.6709 804  
13°01'07.35" 42°00'44.28" 321.47 268.978 5.327 336.0010 4653.3029 -11.6455 805  
13°01'06.88" 42°00'43.90" 321.60 269.004 5.291 335.9897 4653.2914 -11.6195 806  
13°01'06.36" 42°00'43.47" 321.68 269.029 5.255 335.9775 4653.2783 -11.6035 807  
13°01'05.84" 42°00'43.02" 321.51 269.093 5.226 335.9652 4653.2648 -11.5920 808  
13°01'05.30" 42°00'42.59" 321.93 269.055 5.187 335.9527 4653.2520 -11.5754 809  
13°01'04.78" 42°00'42.16" 321.15 269.284 5.175 335.9404 4653.2389 -11.5033 810  
13°01'04.37" 42°00'41.83" 321.20 269.340 5.149 335.9305 4653.2287 -11.4538 811  
13°01'03.96" 42°00'41.45" 321.45 269.315 5.118 335.9209 4653.2174 -11.4507 812  
13°01'03.45" 42°00'41.02" 321.44 269.366 5.090 335.9088 4653.2043 -11.4199 813  
13°01'02.85" 42°00'40.52" 321.28 269.483 5.065 335.8947 4653.1892 -11.3471 814  
13°01'02.25" 42°00'39.99" 321.15 269.591 5.038 335.8804 4653.1734 -11.2775 815  
13°01'01.48" 42°00'40.31" 321.04 269.680 5.002 335.8631 4653.1835 -11.2561 816  
13°01'01.94" 42°00'40.73" 321.14 269.616 5.025 335.8739 4653.1964 -11.2873 817  
13°01'02.42" 42°00'41.16" 321.06 269.559 5.048 335.8852 4653.2092 -11.3465 818  
13°01'02.87" 42°00'41.48" 321.49 269.407 5.062 335.8959 4653.2190 -11.4072 819  
13°01'03.24" 42°00'41.78" 321.49 269.356 5.079 335.9046 4653.2279 -11.4498 820  
13°01'03.77" 42°00'42.21" 321.10 269.381 5.119 335.9171 4653.2408 -11.4728 821  
13°01'04.29" 42°00'42.63" 321.86 269.232 5.131 335.9293 4653.2536 -11.4690 822  
13°01'04.73" 42°00'42.96" 321.87 269.175 5.155 335.9397 4653.2635 -11.5086 823  
13°01'05.15" 42°00'43.31" 321.61 269.178 5.187 335.9496 4653.2740 -11.5338 824  
13°01'05.68" 42°00'43.73" 321.67 269.094 5.215 335.9620 4653.2868 -11.5881 825  
13°01'06.19" 42°00'44.13" 321.62 269.059 5.252 335.9741 4653.2990 -11.6063 826  
13°01'06.71" 42°00'44.58" 321.91 268.965 5.277 335.9865 4653.3126 -11.6289 827  
13°01'06.11" 42°00'44.93" 321.85 269.028 5.246 335.9729 4653.3234 -11.6165 828  
13°01'05.55" 42°00'44.49" 321.61 269.112 5.216 335.9596 4653.3103 -11.5989 829  
13°01'04.99" 42°00'44.06" 321.69 269.197 5.178 335.9464 4653.2972 -11.5250 830  
13°01'04.43" 42°00'43.62" 321.85 269.211 5.142 335.9332 4653.2840 -11.5054 831  
13°01'03.92" 42°00'43.19" 321.75 269.300 5.114 335.9211 4653.2710 -11.4534 832  
13°01'03.40" 42°00'42.79" 321.18 269.424 5.101 335.9089 4653.2590 -11.4460 833  
13°01'02.94" 42°00'42.41" 320.90 269.390 5.084 335.8981 4653.2476 -11.5441 834  
13°01'02.52" 42°00'42.10" 321.12 269.457 5.055 335.8883 4653.2383 -11.4539 835  
13°01'02.02" 42°00'41.71" 321.51 269.481 5.021 335.8765 4653.2265 -11.3773 836  
13°01'01.55" 42°00'41.34" 321.05 269.631 5.008 335.8653 4653.2154 -11.3216 837  
13°01'01.09" 42°00'40.98" 321.09 269.707 4.985 335.8545 4653.2044 -11.2521 838  
13°01'00.66" 42°00'40.64" 321.14 269.735 4.964 335.8445 4653.1941 -11.2263 839  
13°00'59.83" 42°00'40.95" 321.03 269.827 4.930 335.8256 4653.2042 -11.1981 840  
13°01'00.39" 42°00'41.37" 321.63 269.627 4.944 335.8387 4653.2168 -11.2749 841  
13°01'00.85" 42°00'41.73" 321.57 269.571 4.964 335.8496 4653.2277 -11.3325 842  
13°01'01.31" 42°00'42.07" 321.66 269.499 4.985 335.8605 4653.2380 -11.3731 843  
13°01'01.80" 42°00'42.43" 321.07 269.547 5.024 335.8720 4653.2487 -11.4132 844  
13°01'02.38" 42°00'42.88" 321.11 269.462 5.050 335.8856 4653.2624 -11.4759 845  
13°01'02.91" 42°00'43.28" 321.20 269.426 5.078 335.8982 4653.2745 -11.4752 846  
13°01'03.37" 42°00'43.64" 321.55 269.333 5.092 335.9088 4653.2852 -11.4937 847  
13°01'03.70" 42°00'43.91" 321.55 269.298 5.113 335.9167 4653.2934 -11.5146 848  
13°01'04.23" 42°00'44.30" 321.49 269.236 5.143 335.9292 4653.3053 -11.5685 849  
13°01'04.76" 42°00'44.74" 321.52 269.189 5.176 335.9417 4653.3184 -11.5869 850  
13°01'05.28" 42°00'45.11" 321.82 269.055 5.202 335.9540 4653.3296 -11.6453 851  
13°01'04.55" 42°00'45.39" 321.59 269.127 5.167 335.9374 4653.3385 -11.6596 852  
13°01'04.04" 42°00'45.01" 321.54 269.207 5.134 335.9253 4653.3270 -11.6134 853  
13°01'03.54" 42°00'44.62" 321.54 269.259 5.108 335.9135 4653.3155 -11.5791 854  
13°01'03.01" 42°00'44.23" 321.25 269.356 5.084 335.9011 4653.3036 -11.5532 855  
13°01'02.60" 42°00'43.88" 321.34 269.363 5.061 335.8913 4653.2931 -11.5434 856  
13°01'02.18" 42°00'43.57" 321.27 269.409 5.038 335.8814 4653.2838 -11.5260 857

---

13°01'01.64" 42°00'43.13" 321.27 269.436 5.011 335.8686 4653.2705 -11.5154 858  
13°01'01.16" 42°00'42.74" 321.25 269.503 4.990 335.8574 4653.2588 -11.4646 859  
13°01'00.63" 42°00'42.42" 321.30 269.616 4.961 335.8449 4653.2492 -11.3608 860  
13°01'00.19" 42°00'41.98" 321.22 269.709 4.945 335.8346 4653.2357 -11.2888 861  
13°00'59.70" 42°00'41.59" 321.10 269.833 4.922 335.8229 4653.2240 -11.2021 862  
13°00'59.22" 42°00'41.23" 321.13 269.882 4.906 335.8117 4653.2131 -11.1536 863  
13°00'58.59" 42°00'41.46" 321.44 269.852 4.872 335.7975 4653.2206 -11.1621 864  
13°00'59.10" 42°00'41.82" 321.15 269.818 4.899 335.8093 4653.2312 -11.2370 865  
13°00'59.58" 42°00'42.26" 321.09 269.738 4.919 335.8207 4653.2448 -11.3182 866  
13°01'00.06" 42°00'42.65" 321.07 269.629 4.945 335.8320 4653.2563 -11.4150 867  
13°01'00.52" 42°00'43.01" 321.31 269.494 4.957 335.8429 4653.2675 -11.4992 868  
13°01'00.92" 42°00'43.36" 321.03 269.539 4.988 335.8523 4653.2779 -11.4880 869  
13°01'01.33" 42°00'43.69" 321.28 269.441 4.997 335.8620 4653.2880 -11.5352 870  
13°01'01.84" 42°00'44.12" 321.28 269.403 5.025 335.8741 4653.3008 -11.5555 871  
13°01'02.35" 42°00'44.51" 321.33 269.386 5.050 335.8861 4653.3125 -11.5483 872  
13°01'02.93" 42°00'44.93" 321.46 269.267 5.081 335.8997 4653.3253 -11.6211 873  
13°01'03.42" 42°00'45.39" 322.00 269.090 5.095 335.9114 4653.3392 -11.6864 874  
13°01'03.93" 42°00'45.82" 321.72 269.105 5.132 335.9234 4653.3523 -11.7020 875  
13°01'03.30" 42°00'46.14" 322.19 269.100 5.087 335.9090 4653.3625 -11.6671 876  
13°01'02.74" 42°00'45.62" 322.12 269.160 5.059 335.8959 4653.3467 -11.6364 877  
13°01'02.23" 42°00'45.21" 321.95 269.219 5.033 335.8838 4653.3343 -11.6264 878  
13°01'01.69" 42°00'44.81" 321.46 269.331 5.017 335.8711 4653.3221 -11.6165 879  
13°01'01.05" 42°00'44.35" 321.34 269.404 4.990 335.8561 4653.3083 -11.5842 880  
13°01'00.38" 42°00'43.79" 321.33 269.447 4.953 335.8402 4653.2915 -11.5662 881  
13°00'59.85" 42°00'43.32" 321.29 269.507 4.932 335.8277 4653.2772 -11.5231 882  
13°00'59.29" 42°00'42.90" 321.19 269.623 4.908 335.8146 4653.2646 -11.4417 883  
13°00'58.77" 42°00'42.48" 321.17 269.691 4.885 335.8023 4653.2518 -11.3903 884  
13°00'58.38" 42°00'42.14" 320.98 269.837 4.875 335.7930 4653.2417 -11.2834 885  
13°00'57.82" 42°00'41.77" 321.21 269.856 4.851 335.7799 4653.2306 -11.2329 886  
13°00'57.16" 42°00'42.05" 321.30 269.822 4.825 335.7650 4653.2396 -11.2829 887  
13°00'57.73" 42°00'42.43" 321.31 269.704 4.842 335.7783 4653.2508 -11.3897 888  
13°00'58.17" 42°00'42.80" 321.30 269.668 4.858 335.7886 4653.2621 -11.4215 889  
13°00'58.73" 42°00'43.21" 321.23 269.597 4.885 335.8018 4653.2744 -11.4909 890  
13°00'59.22" 42°00'43.60" 321.22 269.510 4.907 335.8134 4653.2861 -11.5657 891  
13°00'59.59" 42°00'43.88" 321.50 269.487 4.916 335.8220 4653.2946 -11.5315 892  
13°00'60.00" 42°00'44.21" 321.38 269.470 4.938 335.8317 4653.3047 -11.5578 893  
13°01'00.54" 42°00'44.65" 321.47 269.327 4.963 335.8445 4653.3178 -11.6706 894  
13°01'01.07" 42°00'45.08" 321.39 269.328 4.994 335.8570 4653.3308 -11.6655 895  
13°01'01.41" 42°00'45.38" 321.53 269.285 5.004 335.8651 4653.3400 -11.6782 896  
13°01'01.81" 42°00'45.72" 321.61 269.179 5.026 335.8745 4653.3502 -11.7530 897  
13°01'02.21" 42°00'46.01" 321.82 269.167 5.041 335.8839 4653.3591 -11.7154 898  
13°01'02.68" 42°00'46.43" 322.19 269.080 5.059 335.8951 4653.3718 -11.7216 899  
13°01'20.23" 42°00'37.15" 321.79 267.788 6.356 336.2920 4653.0761 -11.5635 910  
13°01'17.24" 42°00'34.38" 321.97 268.206 6.031 336.2213 4652.9923 -11.3673 911  
13°01'04.76" 42°00'46.09" 322.14 268.937 5.168 335.9426 4653.3601 -11.7576 912  
13°00'58.37" 42°00'41.90" 321.20 269.798 4.870 335.7926 4653.2343 -11.2774 913  
13°01'22.80" 42°00'32.54" 321.95 267.500 6.682 336.3479 4652.9325 -11.3796 914  
13°01'05.14" 42°00'39.09" 321.55 269.248 5.174 335.9465 4653.1438 -11.3821 915  
13°01'10.23" 42°00'41.09" 321.63 268.732 5.496 336.0650 4653.2029 -11.6115 921  
13°01'16.22" 42°00'46.02" 321.86 268.351 6.054 336.2063 4653.3518 -11.5114 998  
13°01'01.89" 42°00'46.68" 321.86 269.151 5.036 335.8770 4653.3799 -11.7466 1000  
13°01'01.43" 42°00'46.22" 321.63 269.182 5.011 335.8662 4653.3658 -11.7736 1001  
13°01'00.89" 42°00'45.81" 321.80 269.219 4.978 335.8533 4653.3535 -11.7249 1002  
13°01'00.38" 42°00'45.38" 321.57 269.270 4.960 335.8413 4653.3404 -11.7288 1003  
13°00'59.95" 42°00'45.03" 321.50 269.370 4.944 335.8312 4653.3300 -11.6502 1004  
13°00'59.53" 42°00'44.71" 321.24 269.439 4.926 335.8214 4653.3203 -11.6427 1005

---

13°00'59.07"	42°00'44.34"	321.31	269.481	4.903	335.8105	4653.3091	-11.6007	1006
13°00'58.54"	42°00'43.90"	321.53	269.521	4.875	335.7980	4653.2960	-11.5345	1007
13°00'58.00"	42°00'43.55"	321.49	269.567	4.852	335.7854	4653.2852	-11.5083	1008
13°00'57.65"	42°00'43.08"	321.46	269.650	4.842	335.7769	4653.2711	-11.4299	1009
13°00'57.21"	42°00'42.57"	321.31	269.766	4.825	335.7663	4653.2556	-11.3484	1010
13°00'58.40"	42°00'44.30"	321.58	269.463	4.872	335.7952	4653.3082	-11.5946	1011
13°00'58.78"	42°00'44.78"	321.41	269.438	4.891	335.8040	4653.3228	-11.6461	1012
13°00'59.21"	42°00'45.25"	321.60	269.369	4.915	335.8143	4653.3372	-11.6643	1013
13°00'59.86"	42°00'46.19"	322.07	269.215	4.937	335.8300	4653.3656	-11.7269	1014
13°01'00.25"	42°00'46.65"	322.06	269.153	4.965	335.8393	4653.3797	-11.7750	1015
13°01'00.17"	42°00'46.00"	322.10	269.194	4.940	335.8369	4653.3597	-11.7345	1016
13°01'01.18"	42°00'46.88"	322.33	269.043	4.996	335.8608	4653.3864	-11.8045	1017
13°01'00.67"	42°00'46.37"	322.02	269.147	4.968	335.8487	4653.3710	-11.7786	1018
13°01'05.43"	42°00'41.54"	321.55	269.217	5.197	335.9548	4653.2194	-11.4520	1019
13°01'05.69"	42°00'41.45"	321.57	269.239	5.210	335.9607	4653.2164	-11.4101	1020
13°01'06.07"	42°00'41.33"	321.57	269.175	5.232	335.9694	4653.2126	-11.4497	1021
13°01'06.30"	42°00'41.25"	321.60	269.120	5.245	335.9745	4653.2098	-11.4845	1022
13°00'59.69"	42°00'45.65"	321.93	269.252	4.932	335.8257	4653.3493	-11.7085	1100
13°01'27.79"	42°00'27.39"	322.45	266.975	7.655	336.4590	4652.7711	-10.7037	2078
13°01'23.07"	42°00'30.85"	322.82	267.391	6.707	336.3530	4652.8803	-11.2472	2142

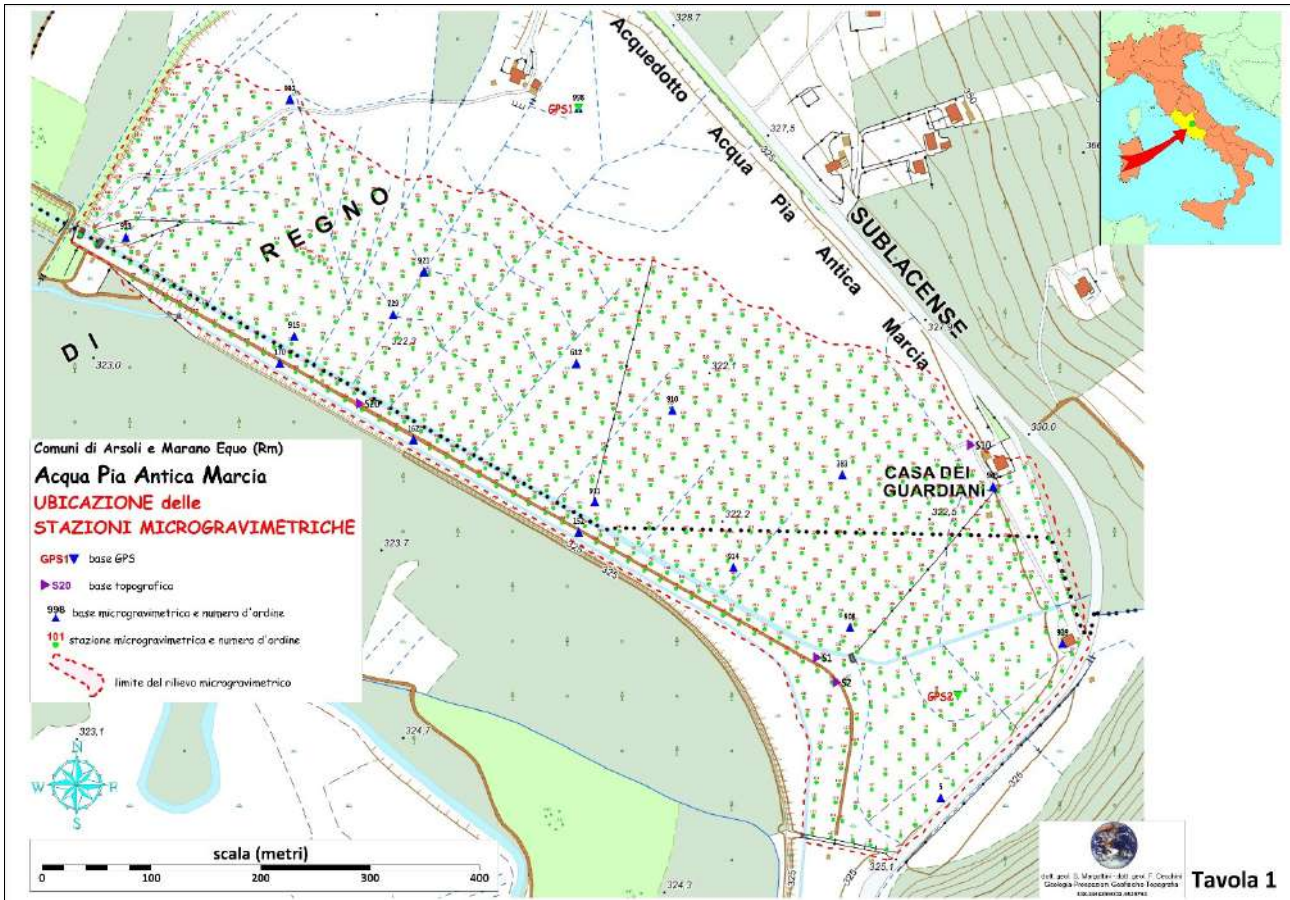
---

Stazioni microgravimetriche sul bordo della piana alluvionale del fiume Aniene sugli affioramenti carbonatici-silicei-marnosi meso-cenozoici

<i>Longitudine</i>	<i>Latitudine</i>	<i>Quota G.oss.</i>	<i>C.Top.</i>	<i>Xutm</i>	<i>Yutm</i>	<i>Bouguer</i>	<i>N</i>	
12°59'29.77"	42°00'50.75"	328.49	271.610	5.458	333.7609	4653.5548	-7.6445	1
12°59'34.58"	42°01'15.50"	326.26	271.022	6.591	333.8896	4654.3154	-8.1624	2
12°59'49.60"	42°00'43.45"	325.34	270.958	5.388	334.2119	4653.3190	-8.8112	3
13°00'04.45"	42°01'16.49"	394.92	256.938	4.803	334.5773	4654.3299	-10.3531	4
13°00'12.13"	42°00'25.49"	326.30	269.679	5.098	334.7171	4652.7528	-9.7395	5
13°00'25.83"	42°01'13.17"	325.94	270.231	5.279	335.0665	4654.2160	-10.2690	6
13°00'50.86"	42°00'12.94"	327.18	269.975	4.860	335.5991	4652.3451	-9.1928	7
13°00'54.93"	42°01'07.02"	337.02	266.465	4.682	335.7316	4654.0110	-12.2692	8
13°01'04.79"	42°00'13.03"	326.33	269.667	5.518	335.9196	4652.3404	-9.0147	9
13°01'13.44"	42°00'56.24"	335.68	265.984	5.737	336.1495	4653.6684	-11.6923	10
13°01'33.46"	42°00'37.13"	328.87	264.873	8.496	336.5964	4653.0683	-10.9251	13
13°01'29.15"	42°00'24.30"	323.78	266.550	8.299	336.4882	4652.6751	-10.1413	1001
13°01'36.57"	42°00'30.54"	325.84	264.509	9.860	336.6633	4652.8636	-10.3664	1016

---

**PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA:** Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

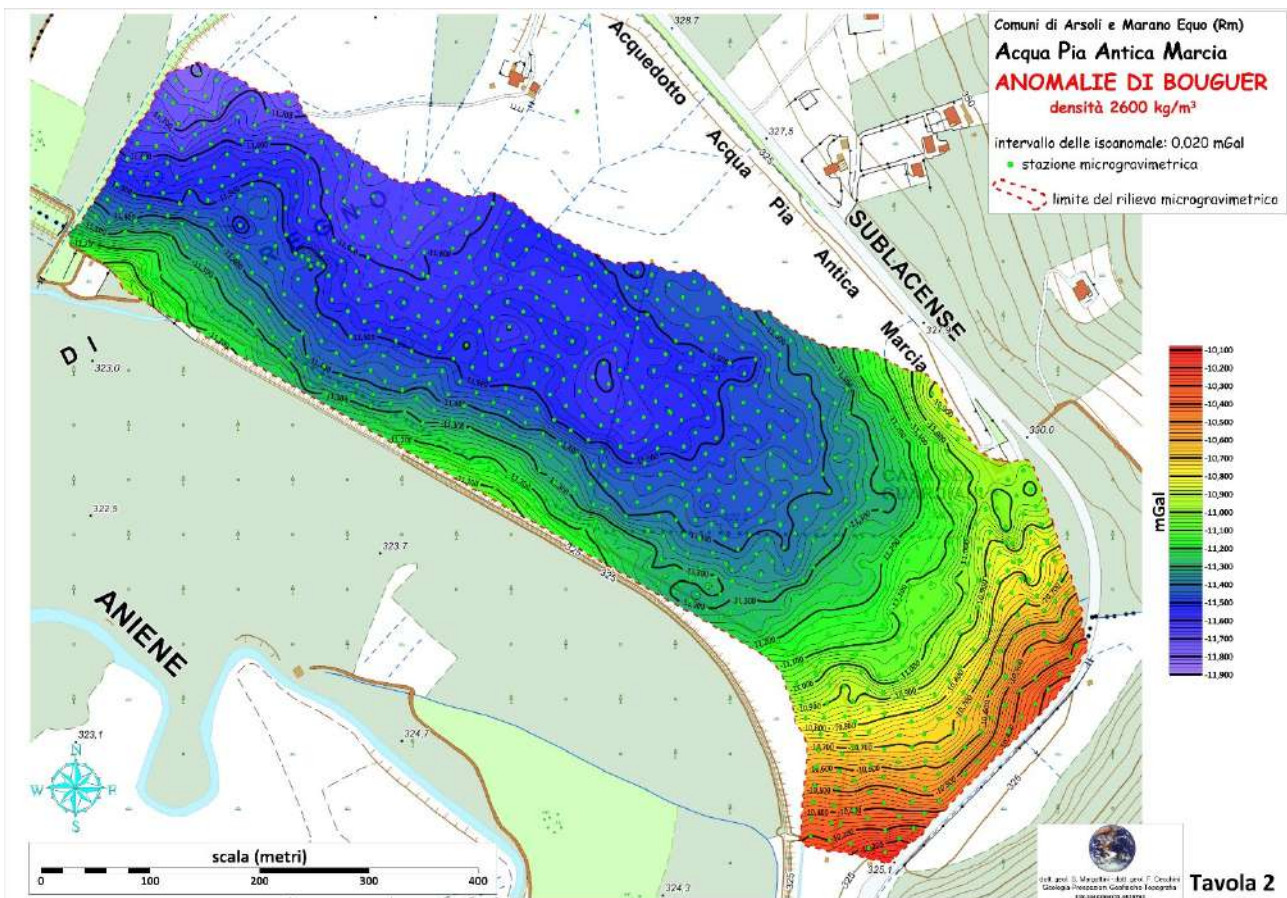




## ANOMALIE DI BOUGUER

Tutte le mappe delle anomalie gravimetriche sono state realizzate utilizzando il programma di *contouring Surfer 20.0*. L'andamento delle isolinee è stato calcolato a partire dai valori delle singole stazioni con il metodo *kriging*. L'estensione delle anomalie è limitata all'area effettivamente indagata in quanto i valori delle anomalie esterne sarebbero solo valori estrapolati matematicamente e non troverebbero correlazione con la realtà geologica.

La carta gravimetrica delle Anomalie di Bouguer, elaborata con  $2.6 \text{ g/cm}^3$ , **tavola 2**, stata realizzata utilizzando i dati di anomalia. I valori delle 933 stazioni gravimetriche risultano tutti negativi, da  $-11.805$  a  $-10.152 \text{ mGal}$ .



La mappa delle Anomalie di Bouguer presenta delle aree distinte con valori definiti:



- i valori maggiori, seppur negativi, sono presenti nel settore Sud-Est dell'area indagata, caratterizzato da calcari di piattaforma carbonatica cretaci subaffioranti, in prossimità del versante;
- i valori minori sono ubicati in un ampio settore dell'area indagata che si sviluppa dalla porzione centrale sino all'estremo settore Nord-Ovest.

Il quadro delle Anomalie di Bouguer di quest'area è determinato dall'effetto di strutture geologiche presenti a varie profondità, pertanto è necessario analizzare le anomalie residue di vario ordine, legate a variazioni di densità più superficiali, per meglio descrivere le caratteristiche geologiche del sito.

Le Anomalie di Bouguer, rappresentano la base di partenza dalla quale, attraverso elaborazioni e filtraggi successivi, è possibile separare gli effetti gravimetrici dovuti alle strutture presenti a diverse profondità dal piano campagna.

## CAMPO REGIONALE DEL 1° ORDINE E ANOMALIE RESIDUE DI ORDINE n-1

Le Anomalie di gravità risentono di variazioni di densità a varie profondità, dal piano campagna fino ad elevata profondità. Tenendo conto dell'obiettivo dello studio, l'individuazione di aree con deficit di massa/rischio sink-hole, è necessario sottrarre l'effetto di strutture geologiche più profonde operando un filtraggio sulle Anomalie di Bouguer, cioè sottrarre il Campo Regionale del 1° ordine.

L'area rilevata rappresenta una piccola porzione della piana che costituisce la Media Valle del Fiume Aniene. Per individuare il **Campo Regionale** è quindi necessario valutare i valori di anomalia esterni all'area, in corrispondenza dei margini della piana, al contatto con gli affioramenti del bedrock, al fine di non risentire degli effetti indotti dai sedimenti recenti di colmamento della piana.

Tale area è stata oggetto di studi, tra il 1979 e il 1982, dal punto di vista gravimetrico si riportano le mappe relative alle pubblicazioni editate da M. Di Filippo e B. Toro: "Primi dati sul rilevamento gravimetrico dei Monti Simbruini" e "Anomalie di Bouguer lungo la linea Olevano-Antrodoco".

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

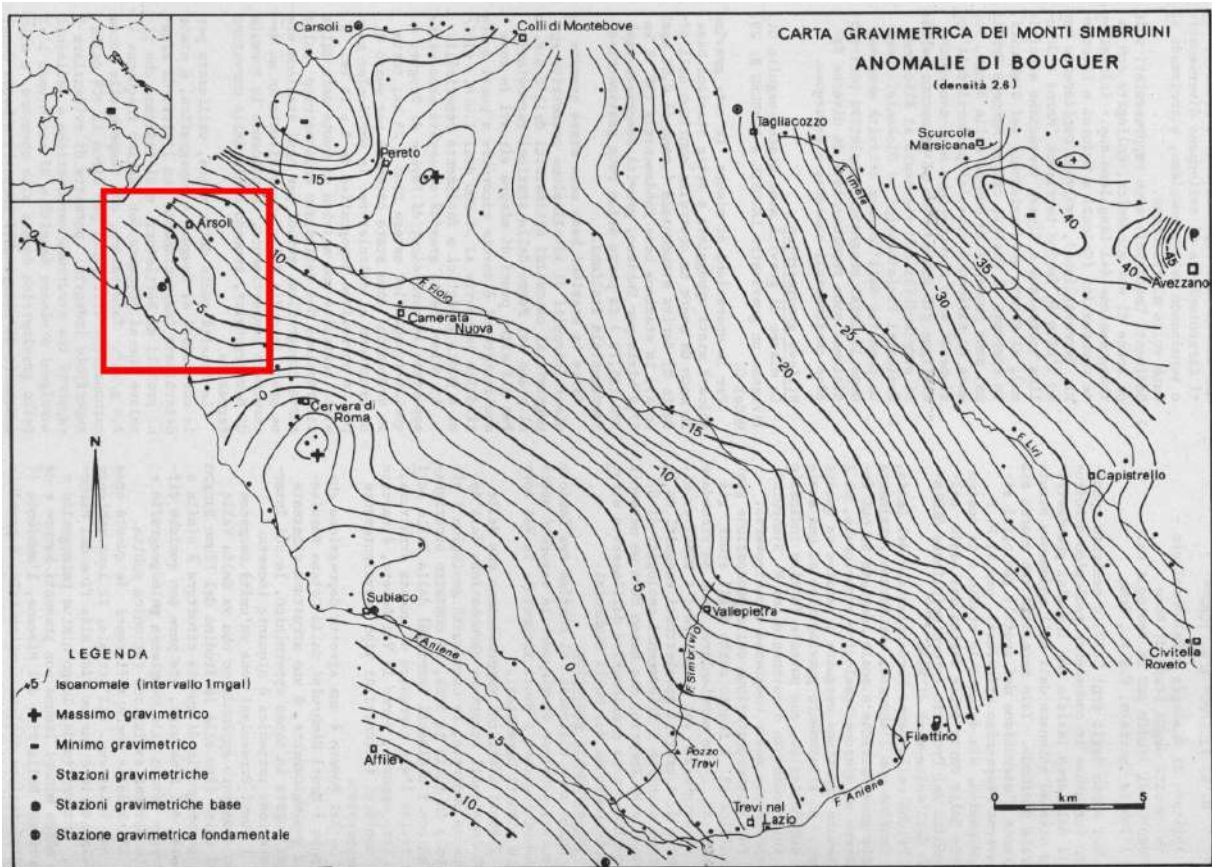


Figura 14: Carta gravimetrica dei Monti Simbruini: Anomalie di Bouguer.

PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

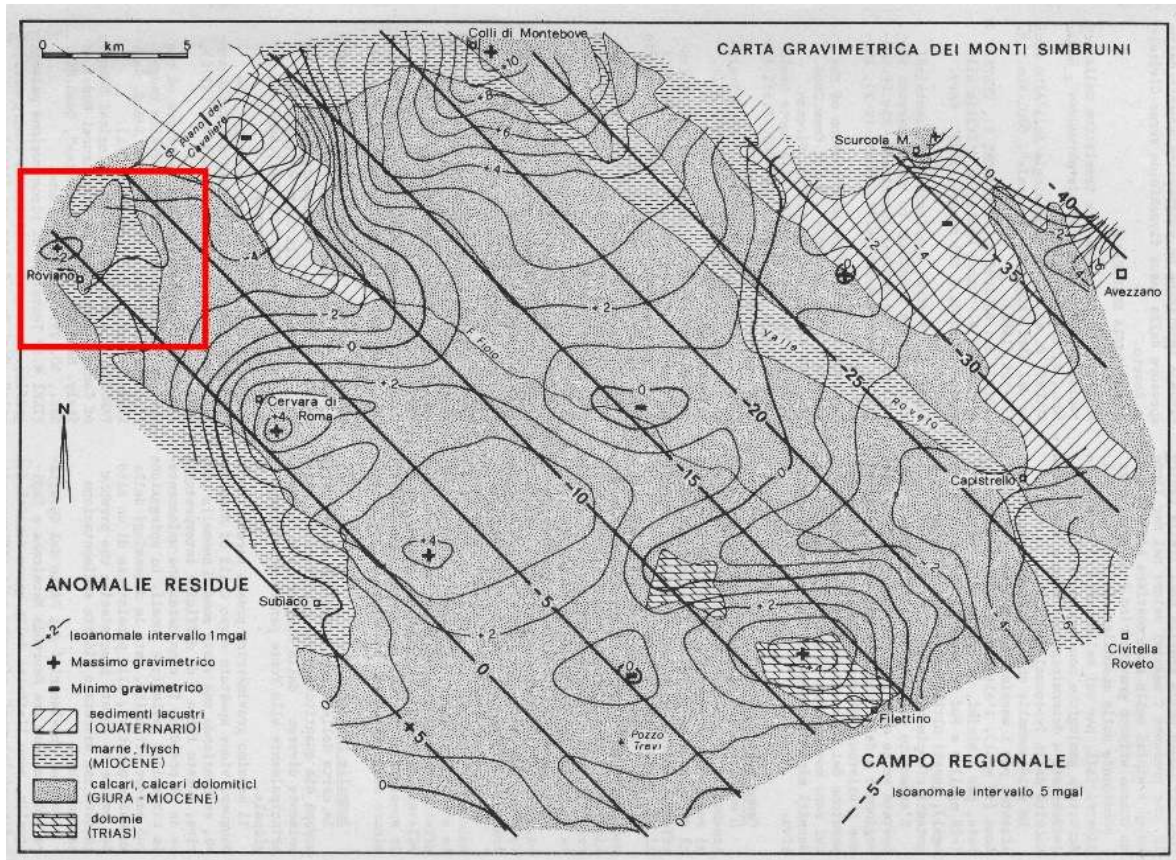


Figura 14: Carta gravimetrica dei Monti Simbruini: Campo Regionale e Anomalie Residue



PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli

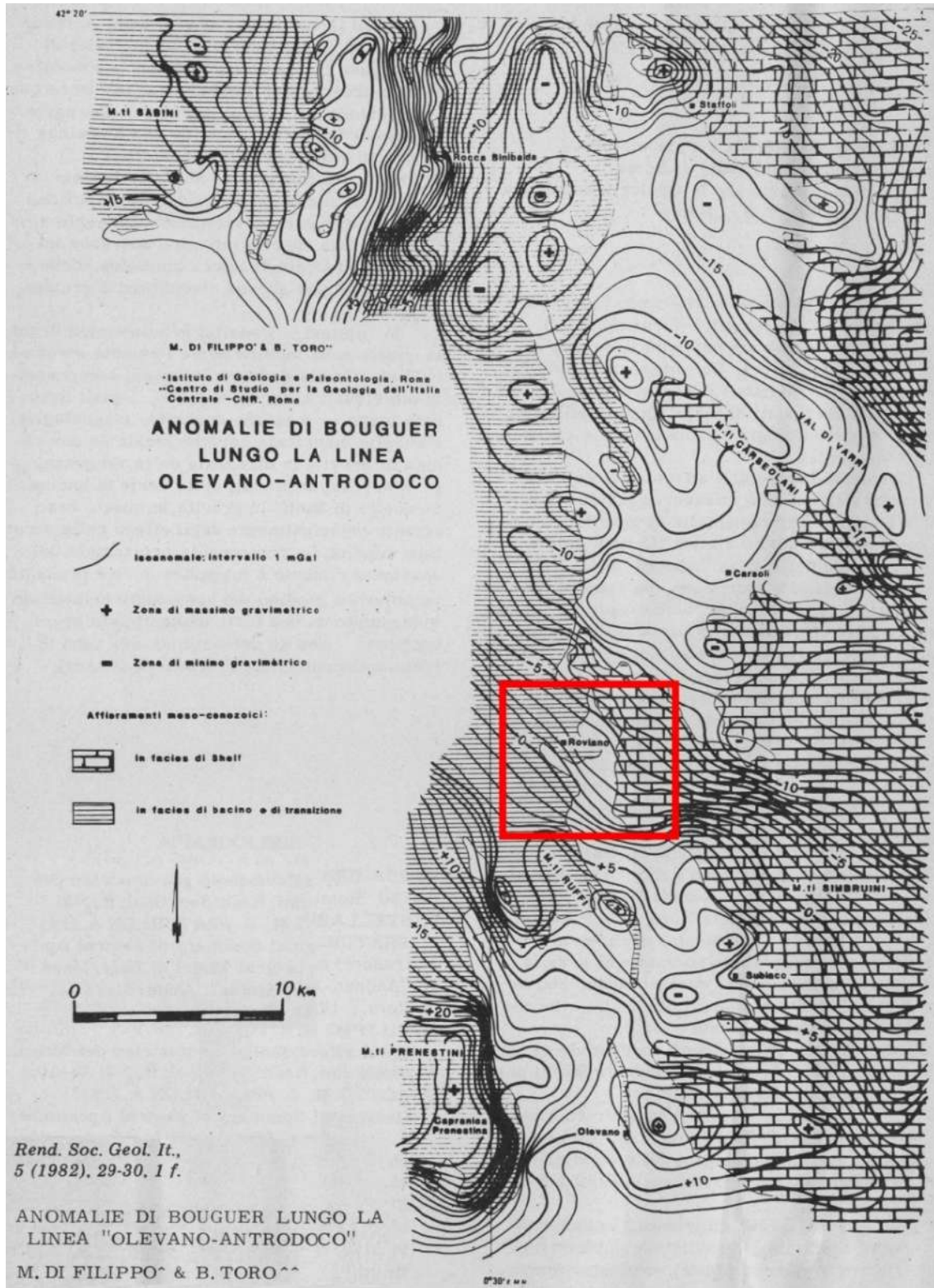


Figura 14: Carta gravimetrica dei Monti Simbruini: Anomalie di Bouguer lungo la linea Olevano-Antrodoco

In “Primi dati sul rilevamento gravimetrico dei Monti Simbruini”, figura 14 a e b, è evidenziata nel riquadro rosso la porzione di territorio in cui ricade la zona in studio, ubicata a sud di Arsoli. È evidente il trend delle isoanomale con orientamento NW-SE, sia di Bouguer che del Campo Regionale, e la diminuzione dei valori verso NE. Tali orientamenti e gradienti sono confermati anche nelle tavole riportate in “Anomalie di Bouguer lungo la linea Olevano-Antrodoco”, nelle quali sono rappresentate le anomalie ad Est ed Ovest del lineamento tettonico. Pertanto, da tali studi, è possibile ipotizzare la continuità delle strutture in facies di piattaforma carbonatica verso Ovest, al di sotto del sovrascorrimento “Olevano-Antrodoco”. L'area oggetto di studio è quindi interessata dalle strutture della piattaforma carbonatica, pur essendo in una zona di transizione tra le facies di piattaforma carbonatica e le facies pelagiche.

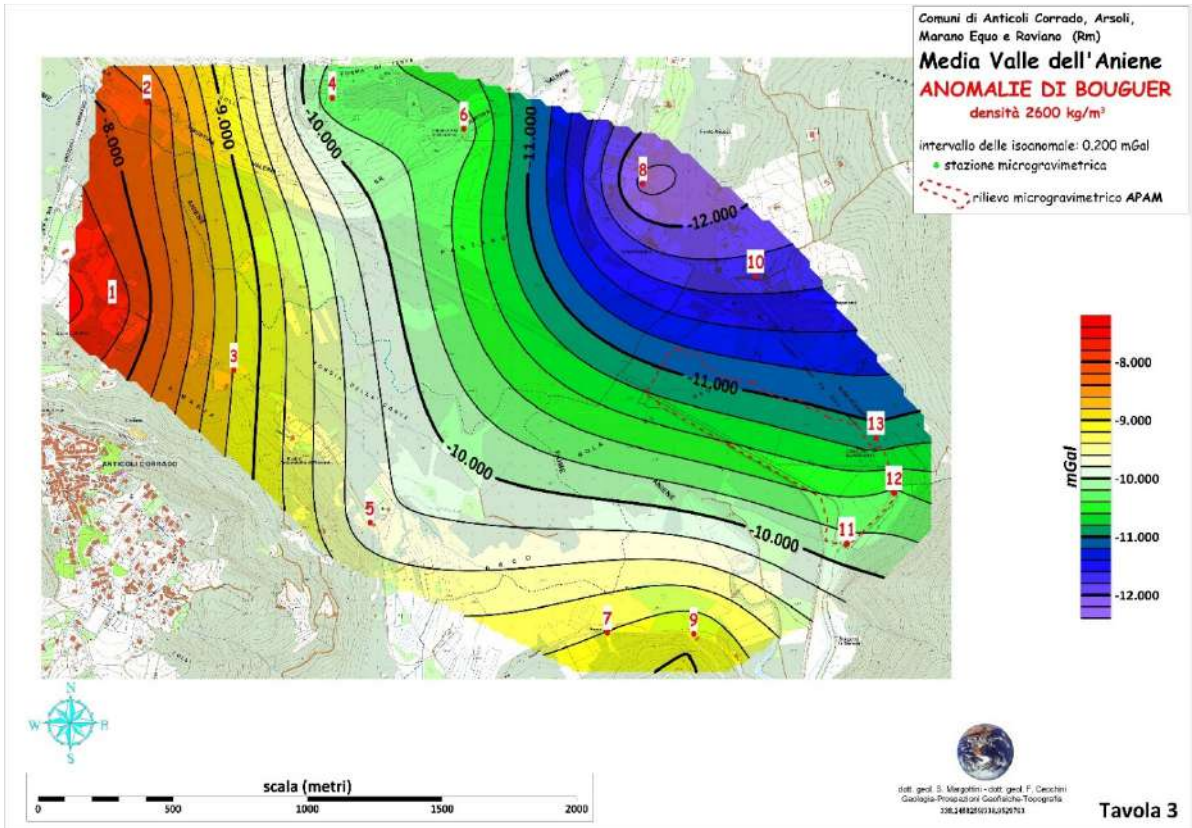
Studi recenti hanno calcolato la componente regionale considerando solo le stazioni poste sul bedrock, in corrispondenza del margine della piana alluvionale del fiume Aniene ed esterne all'area di indagine. Nella figura 14 c sono rappresentate le Anomalie di Bouguer relative al tratto della Media Valle dell'Aniene oggetto della presente prospezione, riquadrata in rosso nelle immagini. L'orientamento delle isoanomale risulta simile a quelle dei rilievi effettuati nel 1979 e nel 1982, pertanto, per ottenere il quadro delle Anomalie Residue (Tavola 4), è stato sottratto l'andamento delle Anomalie di Bouguer, Tavola 3, determinate dalle stazioni al bordo della piana alluvionale alle Anomalie di Bouguer, Tavola 2, dell'area di indagine.

Il Campo Regionale, **Tavola 3**, presenta i valori decrescenti da W-SW, -7.600 mGal, verso E-NE, -12.200 mGal.

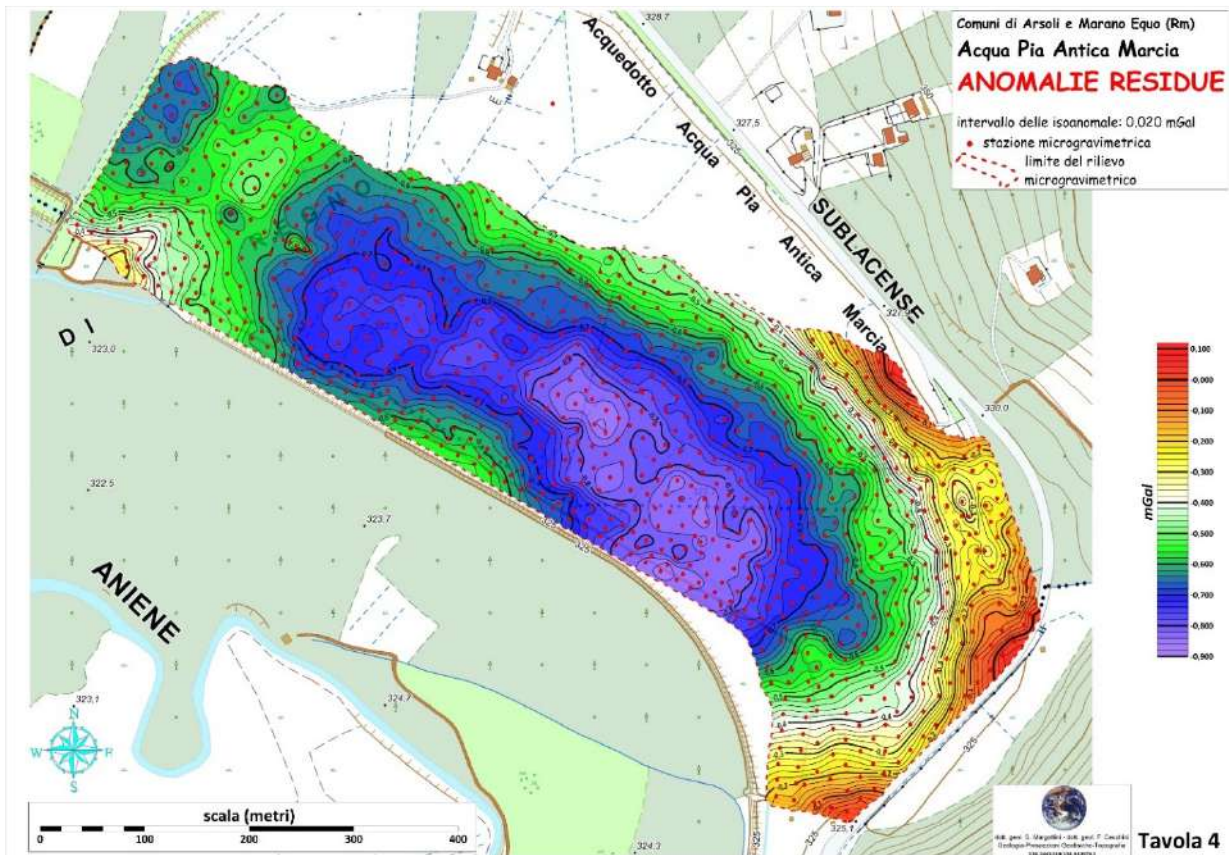
Questo Campo Regionale è stato determinato da una serie di misure gravimetriche effettuate all'esterno dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia-APAM (Acqua Pia Antica Marcia), al margine dei depositi marini e fluvio-lacustri Plio-Quaternari, al contatto con le formazioni meso-cenozoiche calcareo-silicico-marnose, le quali costituiscono il bedrock.

Una volta sottratto Campo Regionale alle Anomalie di Bouguer, è stato possibile calcolare la mappa delle Anomalie Residue di Tavola 4.

**PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA:** Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli







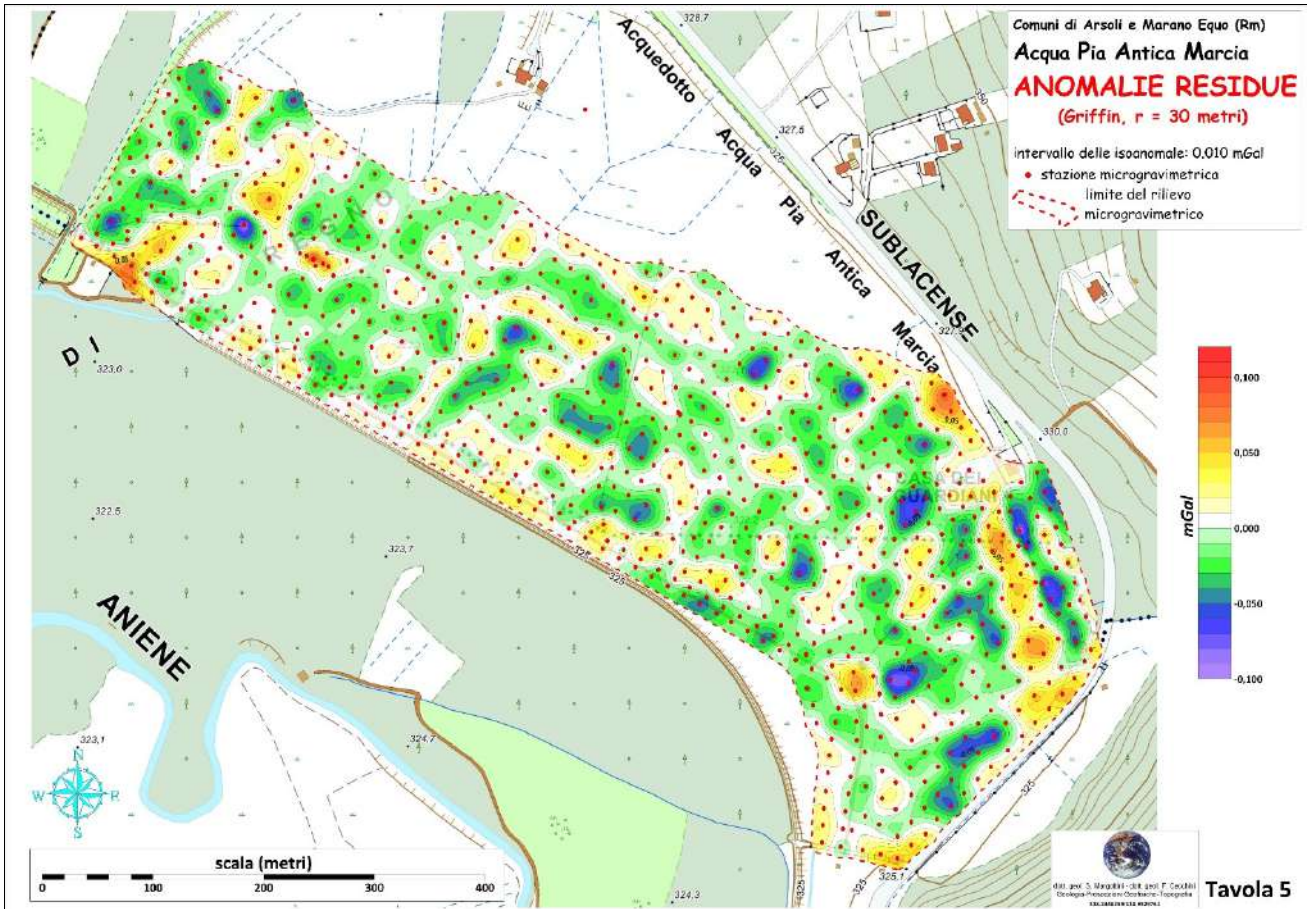
I valori di anomalia presentano un *range* diverso per entità: valori sia positivi che negativi, da -0.860 mGal a +0.040 mGal, ed andamento delle isoanomale che risulta simile a quello delle Anomalie di Bouguer.

Nella tavola delle anomalie residue, tavola 4, è evidente un'ampia zona caratterizzata da un minimo gravimetrico definito, ubicato nel settore centrale dell'area, allungato secondo l'asse longitudinale dell'area indagata, con una propaggine nel settore medio-centrale caratterizzata da isoanomale aperte verso S.

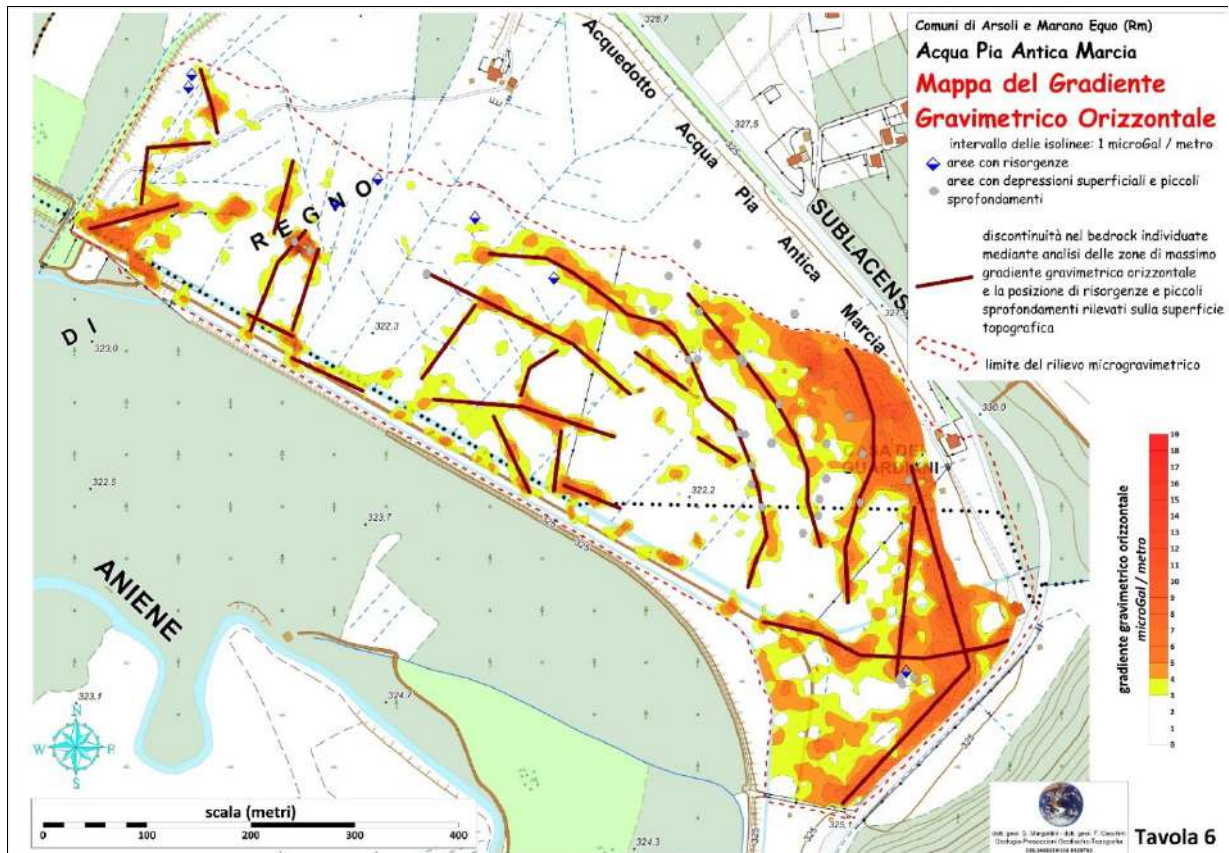
Nel settore Occidentale nell'estremo limite Nord del sito, è presente un minimo gravimetrico di modesta entità, caratterizzato da isoanomale aperte che risulta separato dall'ampia zona di minimo precedentemente descritto da quella che sembra un soglia la cui origine può essere di tipo tettonico, o morfologico (paleofrana?).



PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli



La tavola 5 riporta le Anomalie gravimetriche residue calcolate con il metodo di Griffin con raggio 30 metri, pertanto da tale carta è possibile evidenziare le anomalie effetto di variazioni di densità tra il piano campagna e i 15 - 20 metri di profondità dal p.c.: si sottolinea la presenza di molteplici anomalie gravimetriche correlabili con aree a potenziale rischio sink-hole, prevalentemente concentrate nel settore centro-meridionale e orientale.

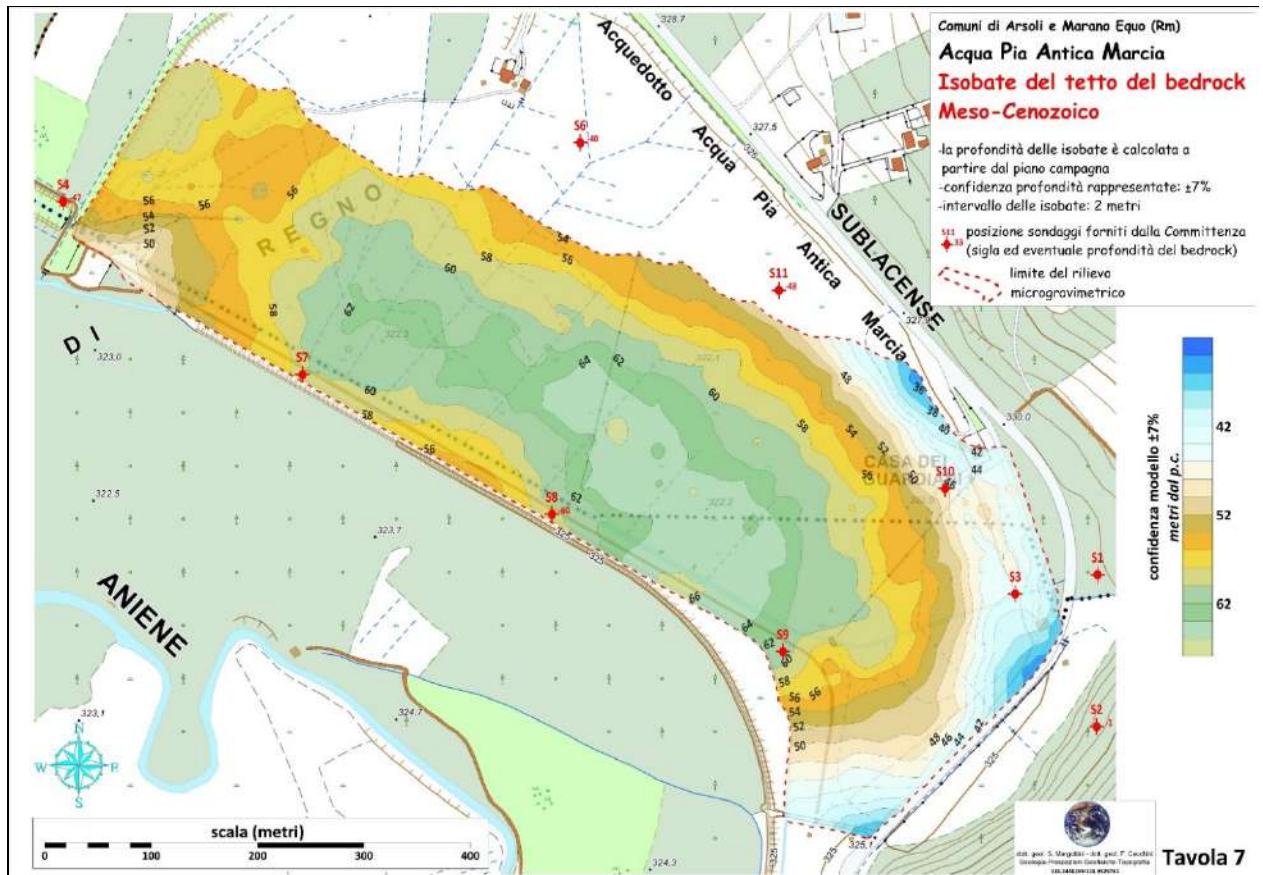


Analizzando il gradiente gravimetrico orizzontale, elaborato dalle Anomalie Residue di Tavola 4, è stato possibile associare alle zone di massimo gradiente gravimetrico orizzontale le probabili discontinuità nel bedrock. In tale carta sono inoltre riportati l'ubicazione delle risorgenze e dei piccoli sprofondamenti rilevati sulla superficie topografica.

È stato possibile ricostruire l'andamento delle isobate del tetto del bedrock Meso-Cenozoico, Tavola 7, la cui morfologia rispecchia l'andamento delle anomalie residue di Tavola 4: la massima profondità del bedrock è ubicata nel settore centro-meridionale. Sono rappresentate le isobate del tetto del bedrock Meso-Cenozoico, caratterizzato dalle le formazioni carbonatiche, marnose e arenacee.

Il substrato è costituito da litotipi aventi densità di 2500-2600 kg/m<sup>3</sup> mentre i sedimenti sovrastanti hanno una densità di 1700-1900 kg/m<sup>3</sup>, tale differenza genera un discreto contrasto di densità.





Tale mappa è caratterizzata dalla presenza di un bacino con un depocentro ad una profondità max di circa 66 m dal p.c., probabilmente riferibile alla dinamica fluviale del paleo-Aniene; il bacino si sviluppa nel settore centro meridionale dell'area indagata, presenta una geometria poco articolata e allungata secondo l'asse longitudinale del sito, con una propaggine aperta verso sud.

Il letto del bacino sopra descritto, a partire da nord e nord-est, ai piedi dei Monti Simbruini, dopo un primo gradino con un salto di quota di qualche metro, si sviluppa con continuità, senza ulteriori incisioni fluviali o vallive. La distribuzione topografica delle quote del letto del bacino, corrispondente al tetto del bedrock, è rappresentata in classi di 2 metri nell'istogramma seguente: il 75% delle profondità è compreso tra m 54 e m 66 di profondità rispetto al p.c. (curva rossa di figura 15).

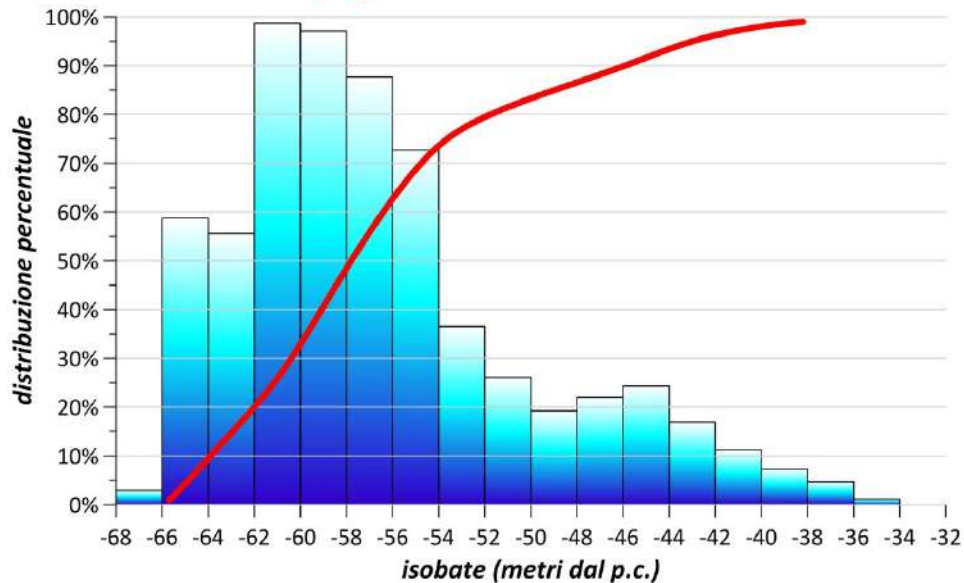


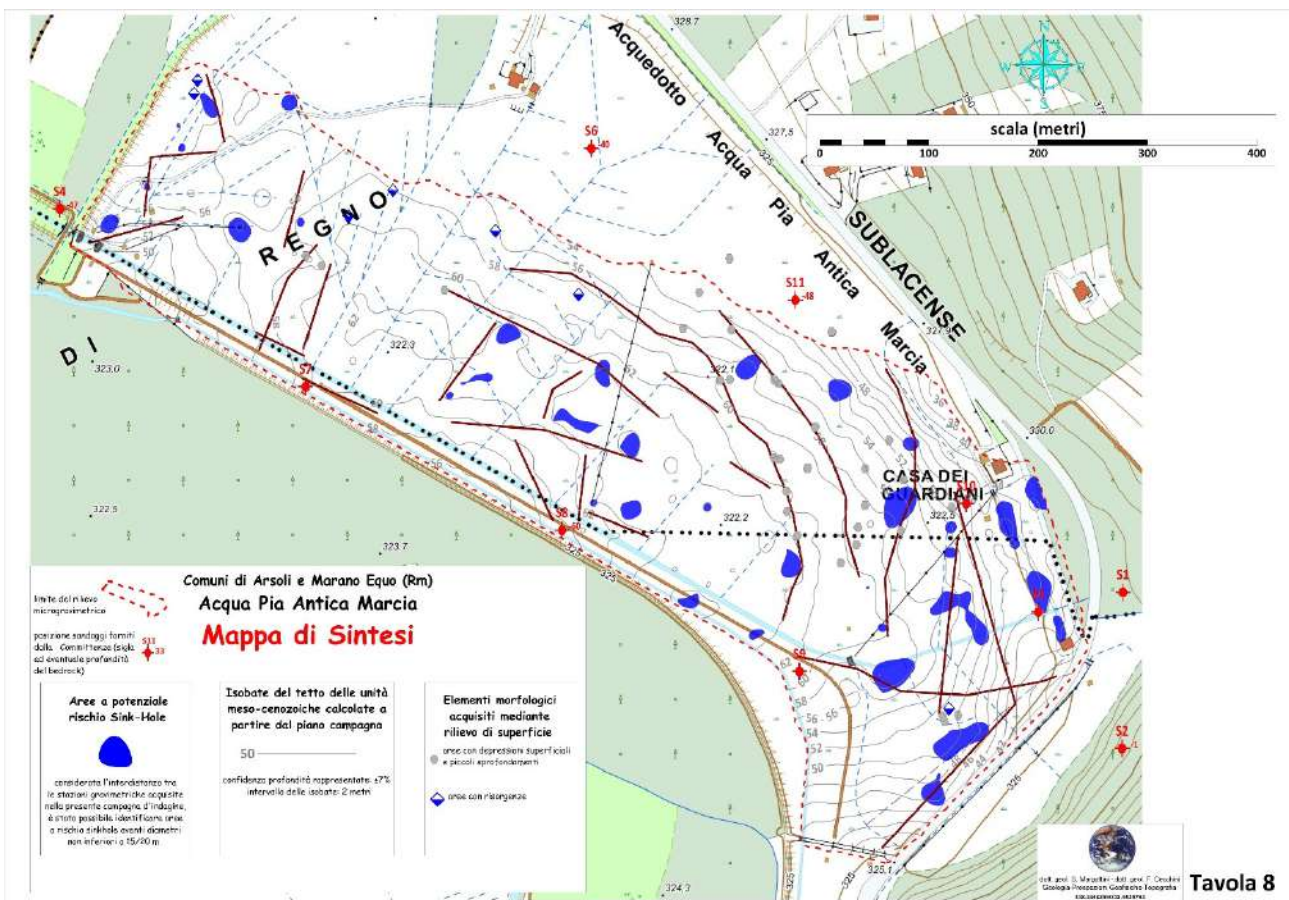
Figura 15: Distribuzione topografica della profondità del bedrock

Nel settore nord occidentale del bacino è presente una variazione di quota del fondo dello stesso, infatti si evidenzia un elemento morfologico disposto con direzione NE-SW, che va da -60 a -50 metri dal p.c., il quale limita il suddetto bacino. Tale variazione morfologica del letto del bacino corrisponderebbe ad una zona di alto morfologico del bedrock meso-cenozoico probabilmente riconducibile a motivi tettonici o alla presenza di una paleofrana proveniente dal versante che limita a Nord la valle dell'Aniene.

La morfologia caratteristica del letto del bacino, topograficamente poco articolata e incisa, potrebbe essere stata originata dalla locale dinamica erosiva, condizionata dalla presenza, a valle dell'area in studio, di una rastremazione lungo il corso del fiume Aniene, presso la località La Sbarra, km 54.5 S.S. Tiburtina-Valeria, in corrispondenza della quale è attualmente presente uno sbarramento idro-elettrico. La peculiare morfologia del sito correlata alla presenza di affioramenti calcarei, potrebbe aver generato e favorito la creazione di sbarramenti, in seguito a frane o dal trasporto solido per eventi di piena.

Il gradino morfologico ubicato nel settore orientale del bacino, ai piedi del versante dei Monti Simbruini, in prossimità della Casa dei Guardiani, potrebbe essere correlato alla presenza di strutture antiche di età repubblicana-imperiale (II secolo a.C. – II secolo d.C.), quali: strade, dighe e acquedotti.

La sintesi dei principali elementi topografici, idrogeologici e gravimetrici, ha permesso di valutare qualitativamente le aree attualmente soggette a rischio collasso, pertanto è stata redatta la mappa di sintesi che perimetra le aree a potenziale rischio sink-hole, riporta le principali discontinuità e i principali elementi morfologici acquisiti e rilevati.



## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

### Problematica ed oggetto della presente indagine

Nell'area indicata dalla Committenza, in corrispondenza di un settore in destra della media valle del Fiume Aniene, nel territorio dei comuni di Marano Equo e Arsoli, tra i centri abitati di Marano Equo, Arsoli, Roviano e Anticoli Corrado, sono state realizzate indagini microgravimetriche.

L'indagine è stata finalizzata alla valutazione della presenza di eventuali aree con presenza di volumi di terreno caratterizzati da deficit di massa e quindi potenzialmente a rischio sinkhole, l'indagine eseguita ha inoltre permesso di ricostruire l'andamento della batimetria del bedrock meso-cenozoico.

L'area, oggetto del presente studio, ubicata all'interno dell'area di captazione di pertinenza ACEA, si caratterizza per la presenza di depositi fluviali e lacustri olocenici, ai quali sono sovrapposti terreni riconducibili al rimodellamento della superficie topografica, correlato alla realizzazione delle opere del sistema di captazione dell'acquedotto Marcio e alla bonifica dei preesistenti bacini lacustri.

### Descrizione delle mappe di Anomalia gravimetrica, Gradiente Gravimetrico Orizzontale e Isobate del tetto del bedrock Meso-Cenozoico

La mappa delle Anomalie Residue (**Tavola 4**) è stata realizzata annullando l'influenza del Campo Regionale (**Tavola 3**) dalle Anomalie di Bouguer (**Tavola 2**) al fine di evidenziare solo l'effetto gravimetrico generato da volumi sub-superficiali a diversa densità rispetto al contesto.

Nella **Tavola 4** l'andamento delle anomalie residue è articolato: è evidente un'ampia zona caratterizzata da un ampio, evidente e definito minimo gravimetrico, ubicato nel settore centrale dell'area, allungato secondo l'asse longitudinale dell'area indagata, con una propaggine nel settore medio-centrale caratterizzata da isoanomale aperte verso S. Nel settore Occidentale nell'estremo limite Nord del sito, è presente un minimo gravimetrico di modesta entità, caratterizzato da isoanomale aperte verso NW.

La mappa delle Anomalie Residue calcolate attraverso il metodo di Griffin con  $r = 30$  m (**Tavola 5**) mostra le zone di anomalia gravimetrica indotte dalle strutture geologiche poste entro i primi 15/20 metri di profondità a partire dal piano campagna.

Nella **Tavola 5** le anomalie residue di Griffin hanno un andamento articolato, e le varie zone di minimo gravimetrico presenti, di forma tendenzialmente circolare, sono correlabili con aree a potenziale rischio sink-hole; tali aree risultano concentrate prevalentemente nel settore centro meridionale ed orientale dell'area sebbene ce ne siano alcune presente anche nella porzione settentrionale. Si sottolinea che mediante tale prospezione, in funzione del passo stazioni commissionato, è stato possibile individuare zone a rischio sink-hole aventi dei diametri non inferiori a 15/20 m

Eventuali aree potenzialmente sprofondanti aventi diametri più piccoli non sono individuabili con questa spaziatura di misure gravimetriche. Sono comunque state rilevate topograficamente tutte le aree con evidenza di sprofondamenti in corso.

La **Tavola 6** denominata "Mappa del Gradiente Gravimetrico Orizzontale" mostra le principali discontinuità nel bedrock, identificate analizzando il gradiente gravimetrico orizzontale; in tale mappa sono state proiettate anche l'ubicazione delle risorgenze e dei piccoli sprofondamenti rilevati sulla superficie topografica.

La **Tavola 7** mostra l'andamento delle isobate del tetto del bedrock Meso-Cenozoico, il quale rispecchia l'andamento delle anomalie residue di Tavola 4: la massima profondità del bedrock è ubicata nel settore centro-meridionale. Nel paragrafo di pertinenza viene effettuata una approfondita descrizione ed interpretazione della morfologia del bedrock.

La **Tavola 8**, denominata "Mappa di sintesi", evidenzia i principali elementi topografici, idrogeologici e gravimetrici rilevati e la perimetrazione delle aree a potenziale rischio sink-hole, delle principali discontinuità e dei principali elementi morfologici acquisiti e rilevati. Si sottolinea la presenza di molteplici anomalie gravimetriche correlabili con aree a potenziale rischio sink-hole, prevalentemente concentrate nel settore centro-meridionale.

Si fa notare che i minimi gravimetrici presenti sono caratterizzati da valori e gradienti variabili; ciò riflette la dimensione dei volumi dei terreni decompressi e/o a rischio sink-hole e la loro posizione rispetto alla superficie topografica.

Si sottolinea infine che, considerando il carattere evolutivo della fenomenologia studiata, non è possibile escludere nel medio-lungo termine variazioni nei terreni indotte

dall'interazione con i flussi idraulici naturali e le attività antropiche del sito che possano portare ad aumentarne la potenzialità di rischio sink-hole rispetto a quello osservato durante la presente indagine.

Si ricorda infatti che, essendo quelli studiati nella presente indagine fenomeni dinamici, l'indagine effettuata rappresenta una fotografia del sito alla data di realizzazione del rilievo microgravimetrico (Novembre 2020).

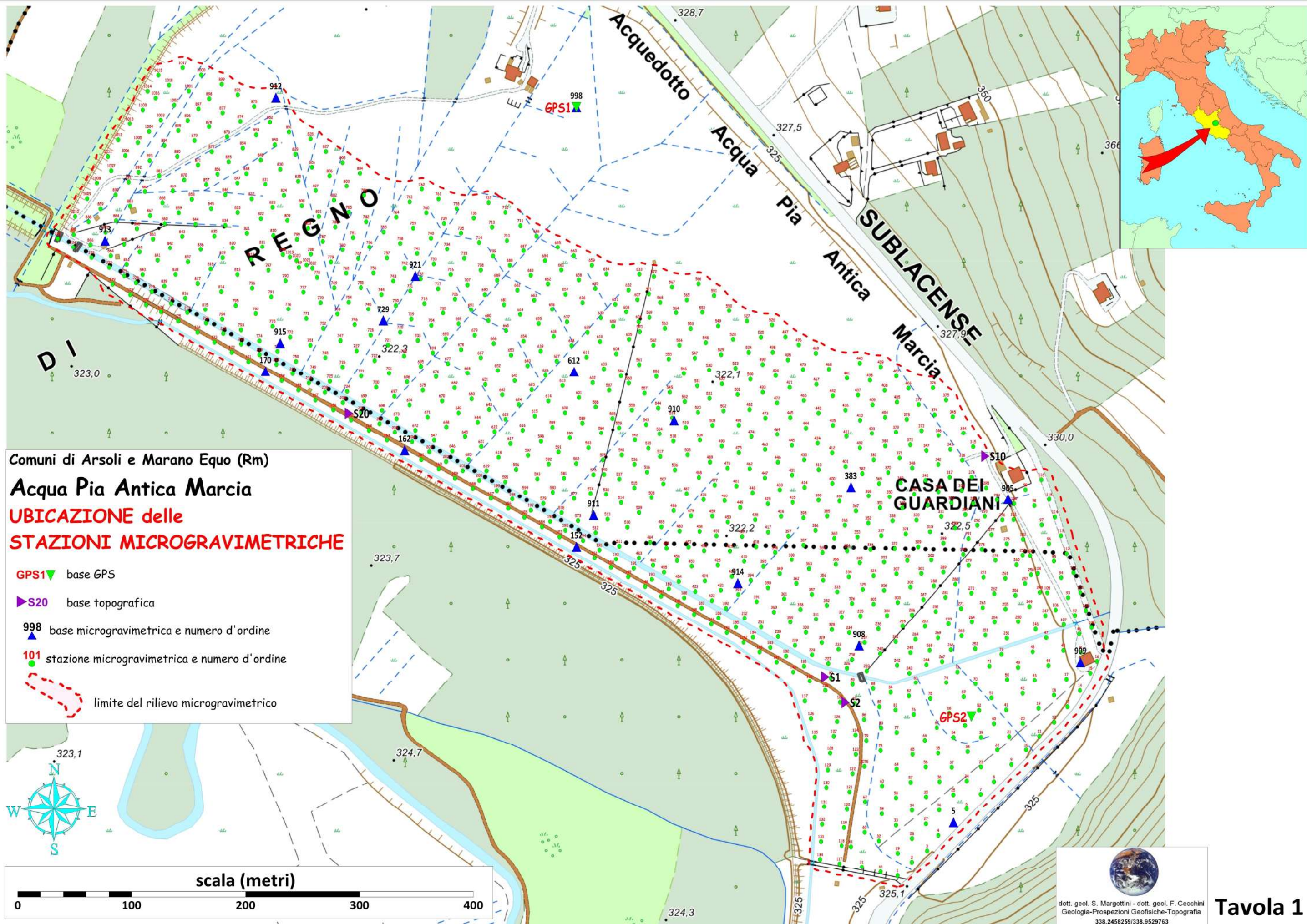


**PROSPEZIONE MICROGRAVIMETRICA: Prospezione microgravimetrica. Valutazione della presenza di zone a rischio sink-hole e della batimetria del bedrock in un settore dell'area di pertinenza dell'impianto di captazione dell'Acqua Marcia nei Comuni di Marano Equo e Arsoli**

---

## ALLEGATI

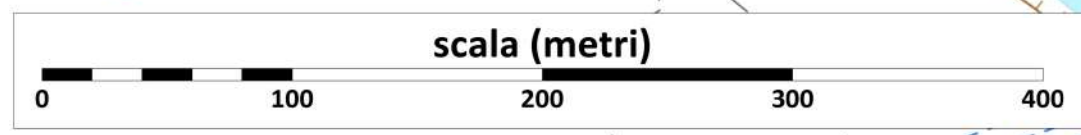
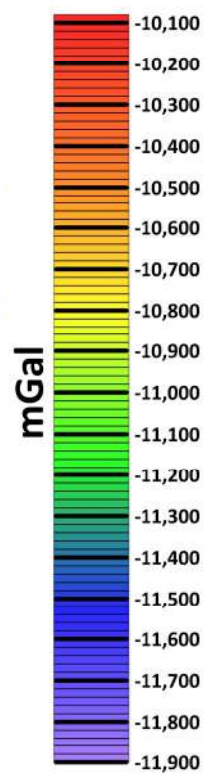
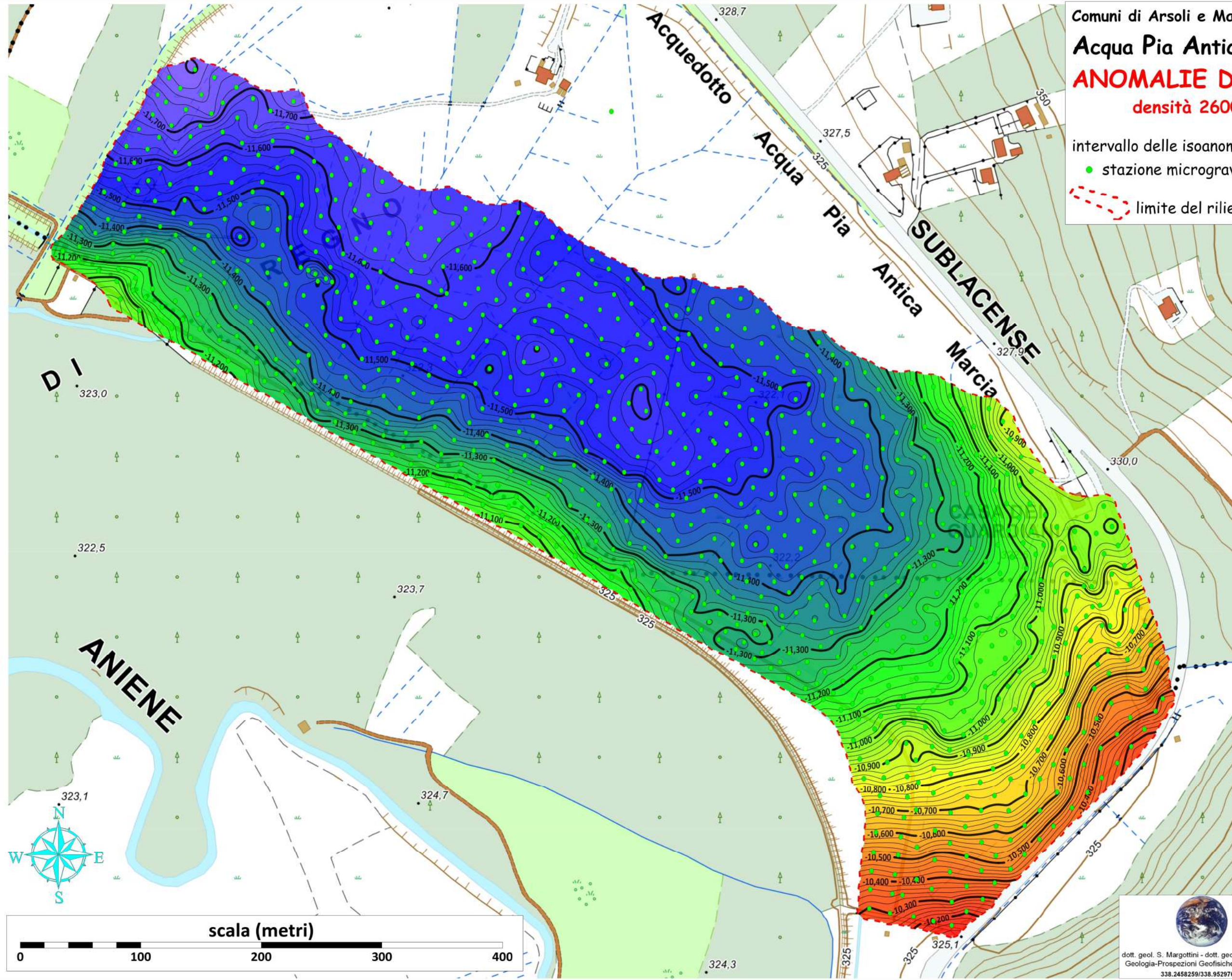




**Tavola 1**



Comuni di Arsoli e Marano Equo (Rm)  
**Acqua Pia Antica Marcia**  
**ANOMALIE DI BOUGUER**  
 densità 2600 kg/m<sup>3</sup>  
 intervallo delle isoanomale: 0.020 mGal  
 ● stazione microgravimetrica  
 - - - limite del rilievo microgravimetrico

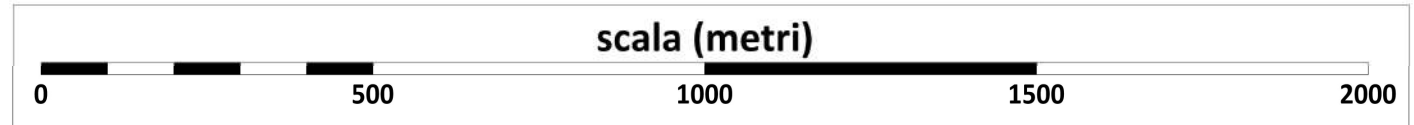
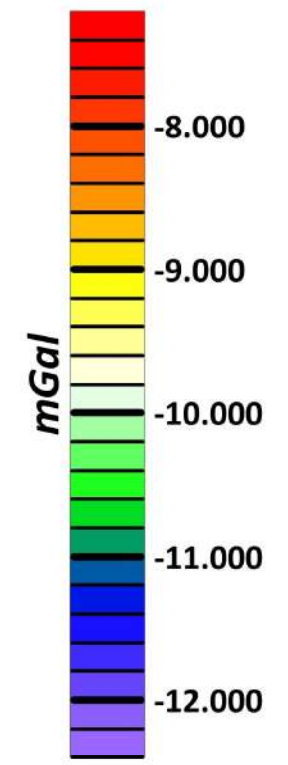
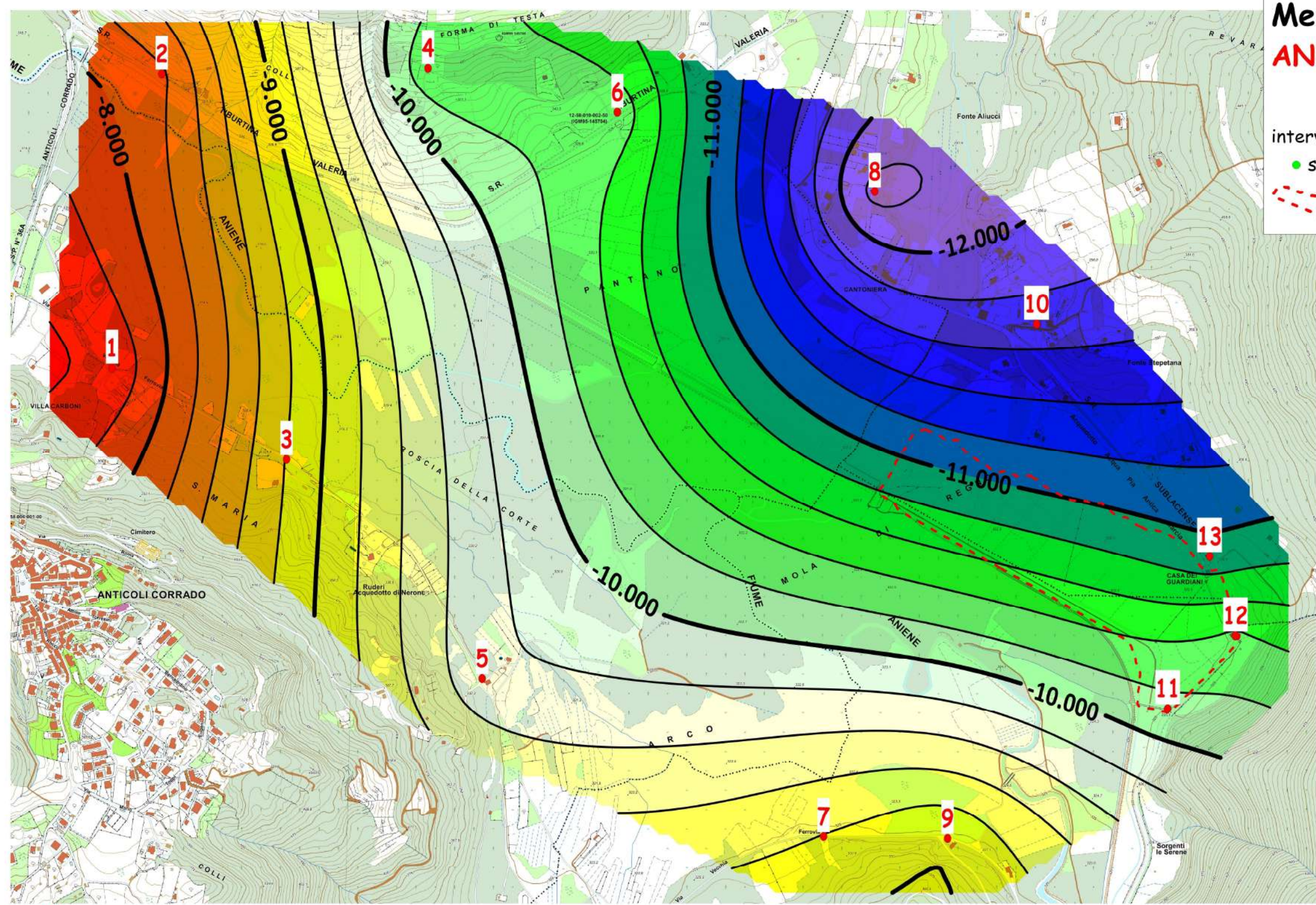


  
 dott. geol. S. Margottini - dott. geol. F. Cecchini  
 Geologia-Prospezioni Geofisiche-Topografia  
 338.2458259/338.9529763



Comuni di Anticoli Corrado, Arsoli,  
Marano Equo e Roviano (Rm)  
**Media Valle dell'Aniene**  
**ANOMALIE DI BOUGUER**  
densità 2600 kg/m<sup>3</sup>

intervallo delle isoanomale: 0.200 mGal  
● stazione microgravimetrica  
- - - rilievo microgravimetrico APAM



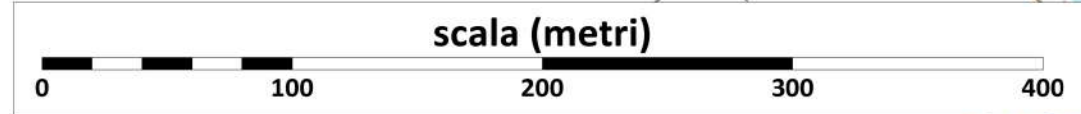
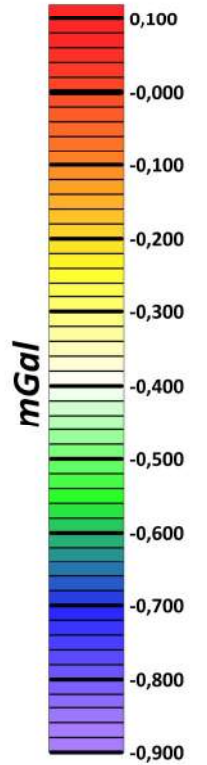
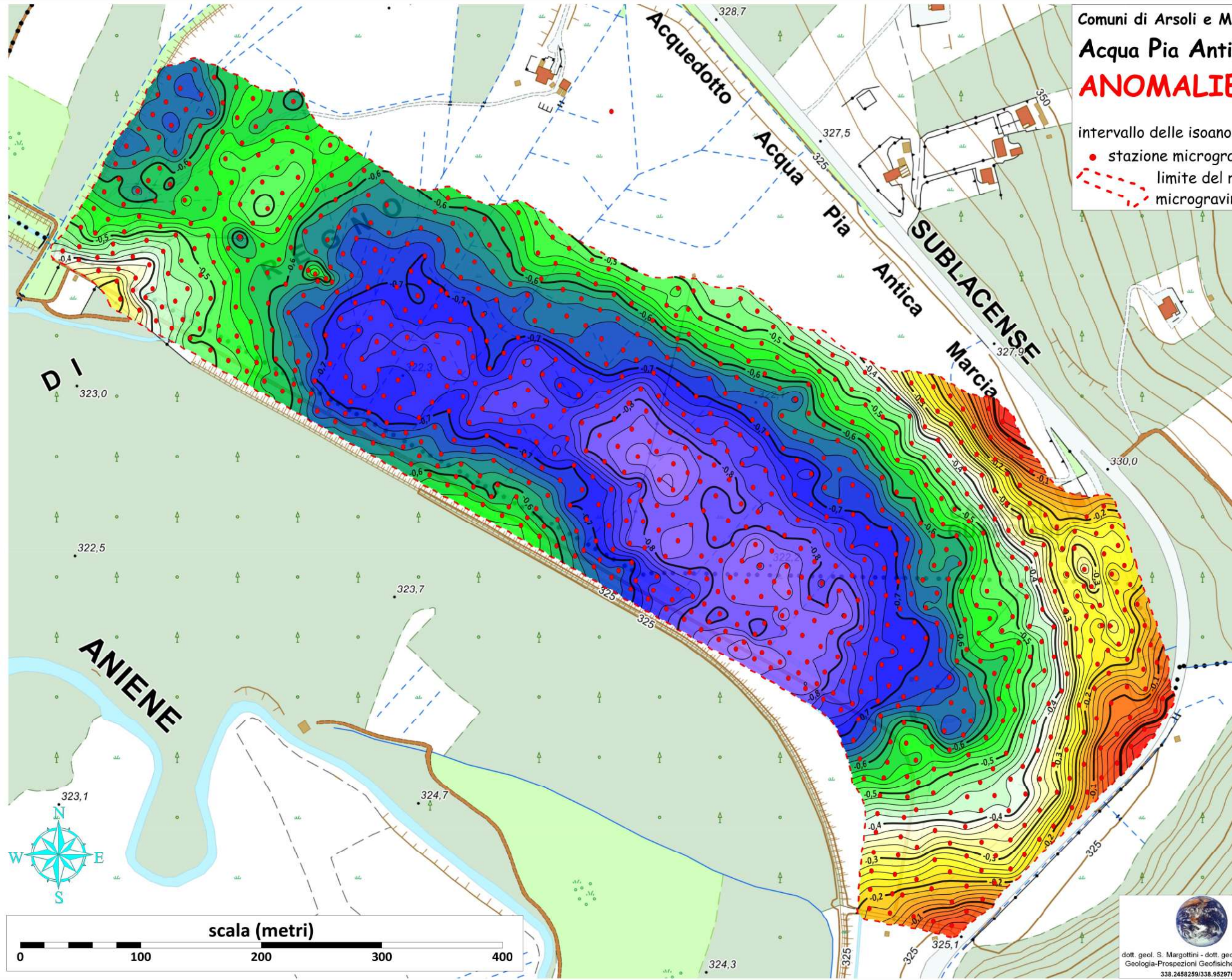
dott. geol. S. Margottini - dott. geol. F. Cecchini  
Geologia-Prospezioni Geofisiche-Topografia  
338.2458259/338.9529763



Comuni di Arsoli e Marano Equo (Rm)  
**Acqua Pia Antica Marcia**  
**ANOMALIE RESIDUE**

intervallo delle isoanomale: 0.020 mGal

- stazione microgravimetrica
- - - limite del rilievo microgravimetrico

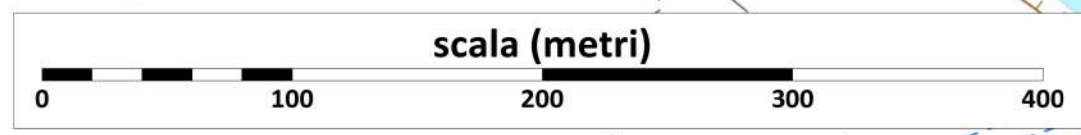
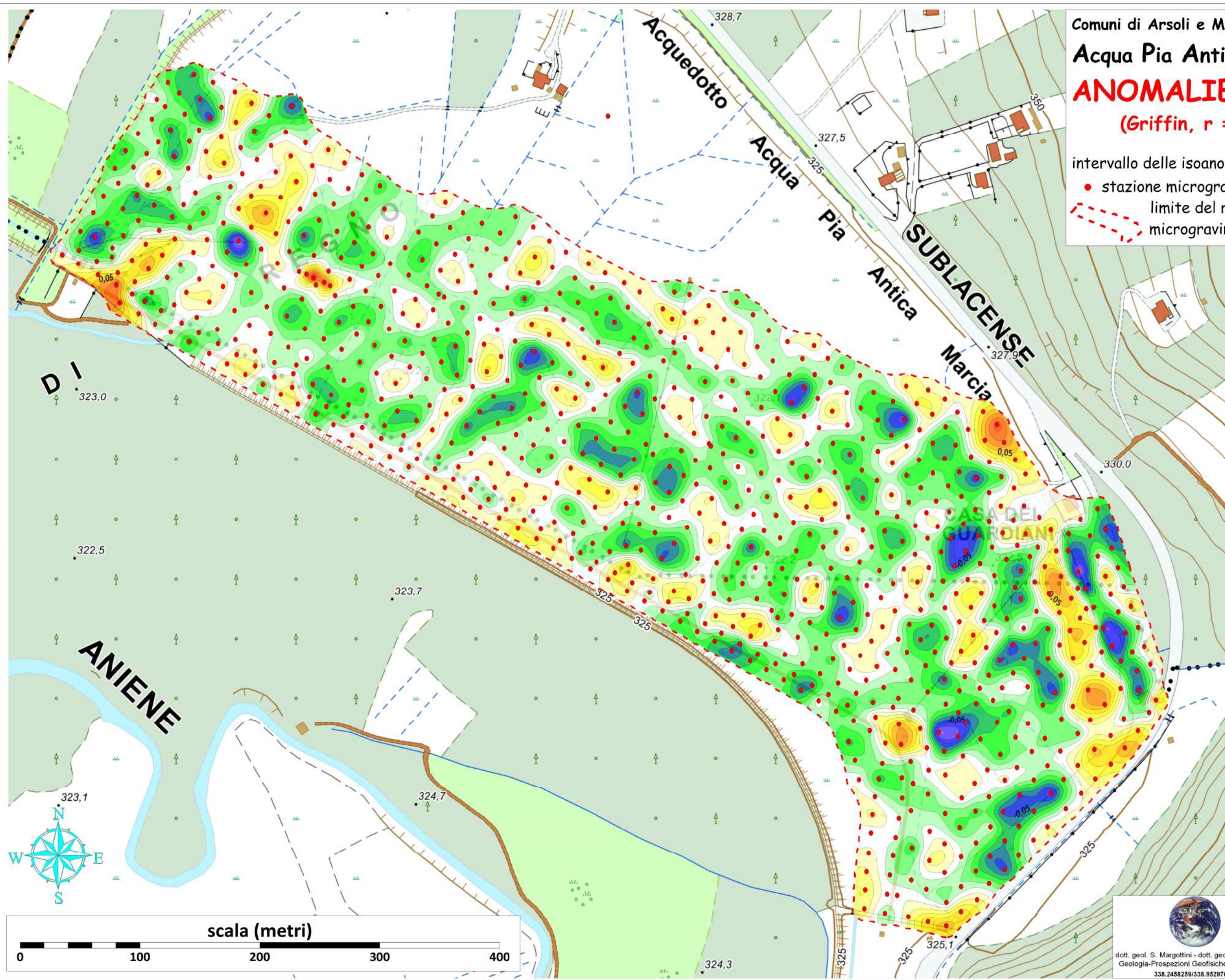
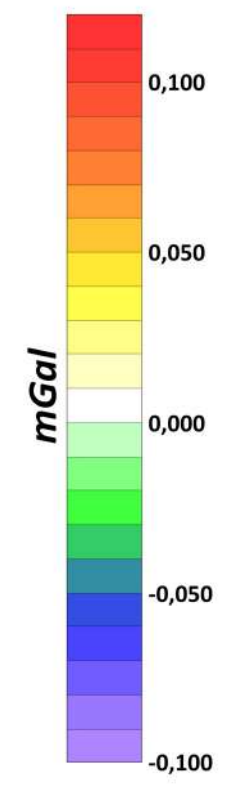


  
dott. geol. S. Margottini - dott. geol. F. Cecchini  
Geologia-Prospezioni Geofisiche-Topografia  
338.2458259/338.9529763



Comuni di Arsoli e Marano Equo (Rm)  
**Acqua Pia Antica Marcia**  
**ANOMALIE RESIDUE**  
 (Griffin,  $r = 30$  metri)

intervallo delle isoanomale: 0.010 mGal  
 ● stazione microgravimetrica  
 - - - limite del rilievo microgravimetrico

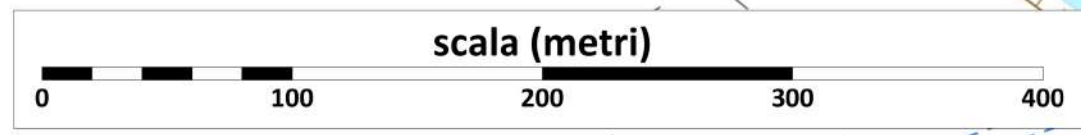
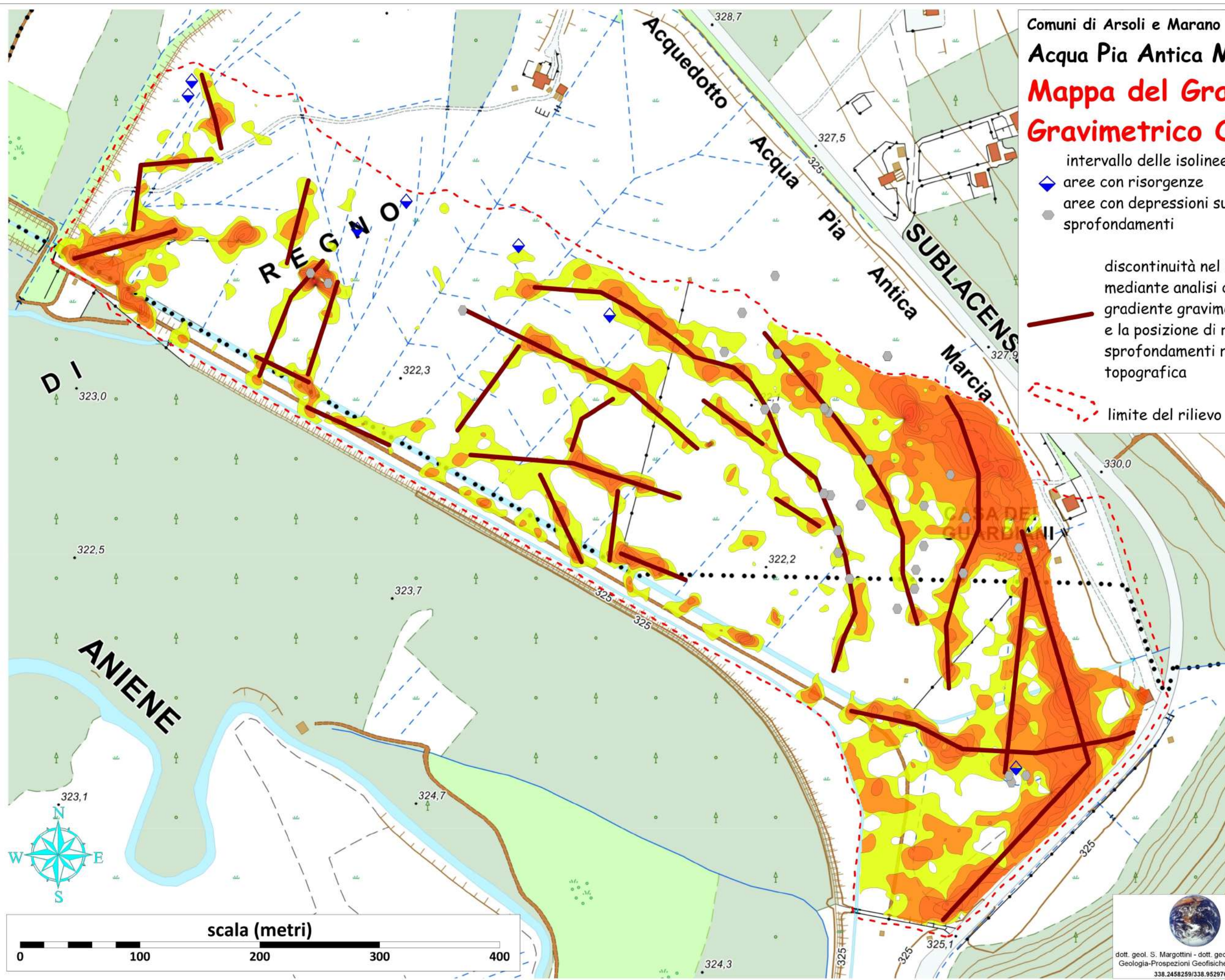
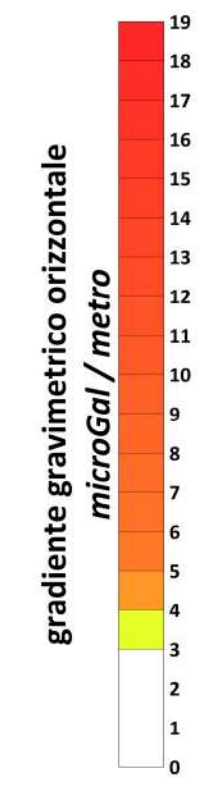


  
 dott. geol. S. Margottini - dott. geol. F. Cecchini  
 Geologia-Prospezioni Geofisiche-Topografia  
 338.2458259/338.9529763



Comuni di Arsoli e Marano Equo (Rm)  
**Acqua Pia Antica Marcia**  
**Mappa del Gradiente**  
**Gravimetrico Orizzontale**

- intervallo delle isolinee: 1 microGal / metro
- ◆ aree con risorgenze
  - aree con depressioni superficiali e piccoli sprofondamenti
- discontinuità nel bedrock individuate mediante analisi delle zone di massimo gradiente gravimetrico orizzontale e la posizione di risorgenze e piccoli sprofondamenti rilevati sulla superficie topografica
- limite del rilievo microgravimetrico



  
dott. geol. S. Margottini - dott. geol. F. Cecchini  
Geologia-Prospezioni Geofisiche-Topografia  
338.2458259/338.9529763

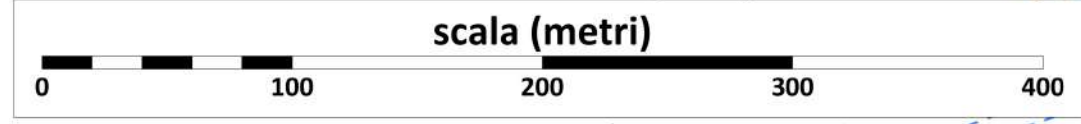
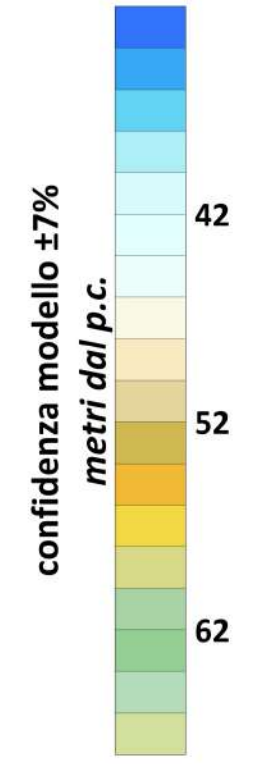
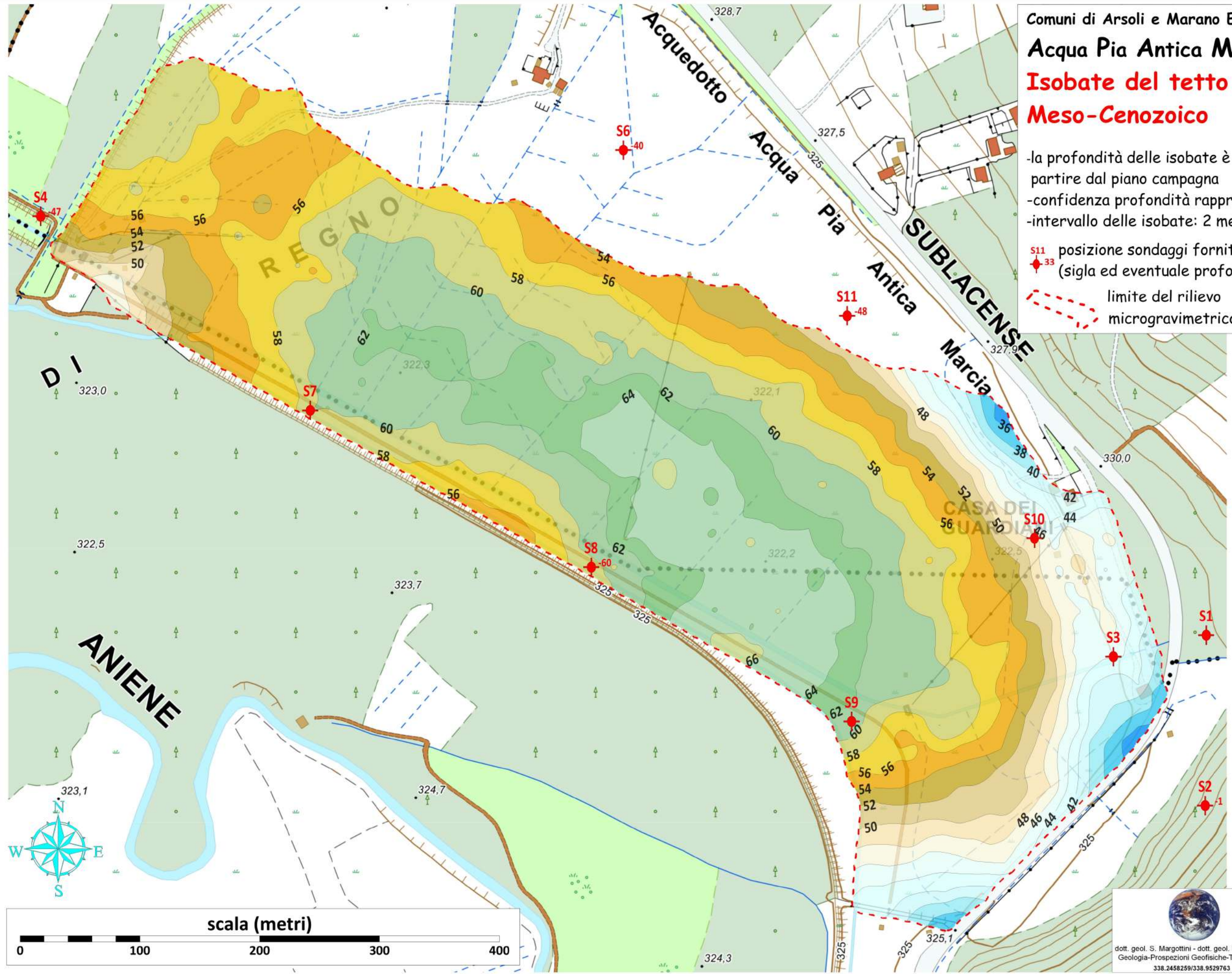


Comuni di Arsoli e Marano Equo (Rm)  
**Acqua Pia Antica Marcia**  
**Isobate del tetto del bedrock**  
**Meso-Cenozoico**

-la profondità delle isobate è calcolata a partire dal piano campagna  
 -confidenza profondità rappresentate:  $\pm 7\%$   
 -intervallo delle isobate: 2 metri

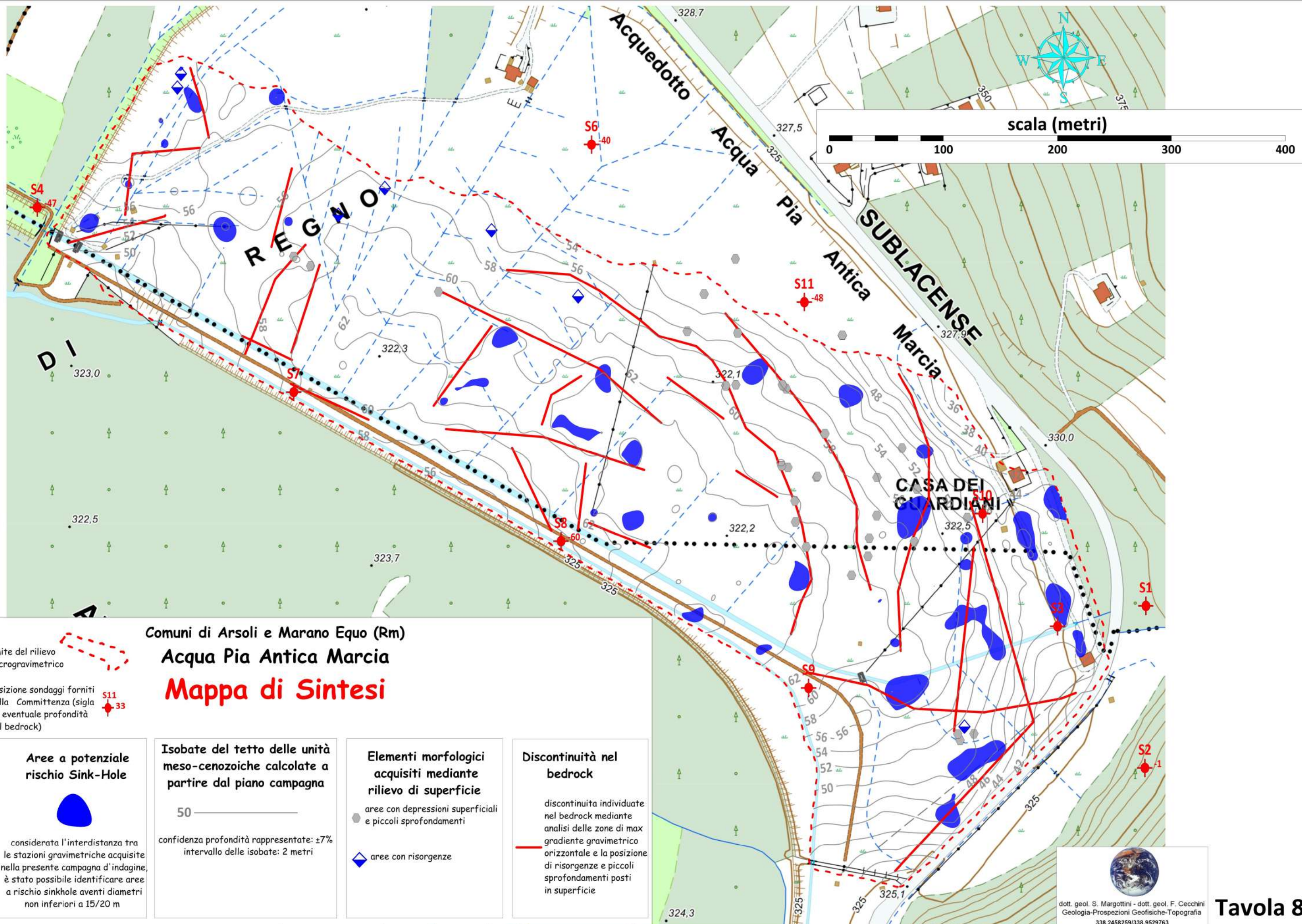
**S11** posizione sondaggi forniti dalla Committenza  
**S33** (sigla ed eventuale profondità del bedrock)

**---** limite del rilievo microgravimetrico



  
 dott. geol. S. Margottini - dott. geol. F. Cecchini  
 Geologia-Prospezioni Geofisiche-Topografia  
 338.2458259/338.9529763





Comuni di Arsoli e Marano Equo (Rm)  
**Acqua Pia Antica Marcia**  
**Mappa di Sintesi**

limite del rilievo  
 microgravimetrico

posizione sondaggi forniti  
 dalla Committenza (sigla  
 ed eventuale profondità  
 del bedrock)



**Aree a potenziale  
 rischio Sink-Hole**



considerata l'interdistanza tra  
 le stazioni gravimetriche acquisite  
 nella presente campagna d'indagine,  
 è stato possibile identificare aree  
 a rischio sinkhole aventi diametri  
 non inferiori a 15/20 m

**Isobate del tetto delle unità  
 meso-cenozoiche calcolate a  
 partire dal piano campagna**

50 —————

confidenza profondità rappresentate:  $\pm 7\%$   
 intervallo delle isobate: 2 metri

**Elementi morfologici  
 acquisiti mediante  
 rilievo di superficie**

aree con depressioni superficiali  
 e piccoli sprofondamenti

aree con risorgenze

**Discontinuità nel  
 bedrock**

discontinuità individuate  
 nel bedrock mediante  
 analisi delle zone di max  
 gradiente gravimetrico  
 orizzontale e la posizione  
 di risorgenze e piccoli  
 sprofondamenti posti  
 in superficie

  
 dott. geol. S. Margottini - dott. geol. F. Cecchini  
 Geologia-Prospezioni Geofisiche-Topografia  
 338.2458259/338.9529763