

31/07/2002

Dott. Geol. Paolo Boldrini
Dott. Geol. Giuseppe Cilla
Viale Roma, 20
62024 Matelica (MC)
Tel. e fax 0737 85483

COMUNE DI ESANATOGLIA

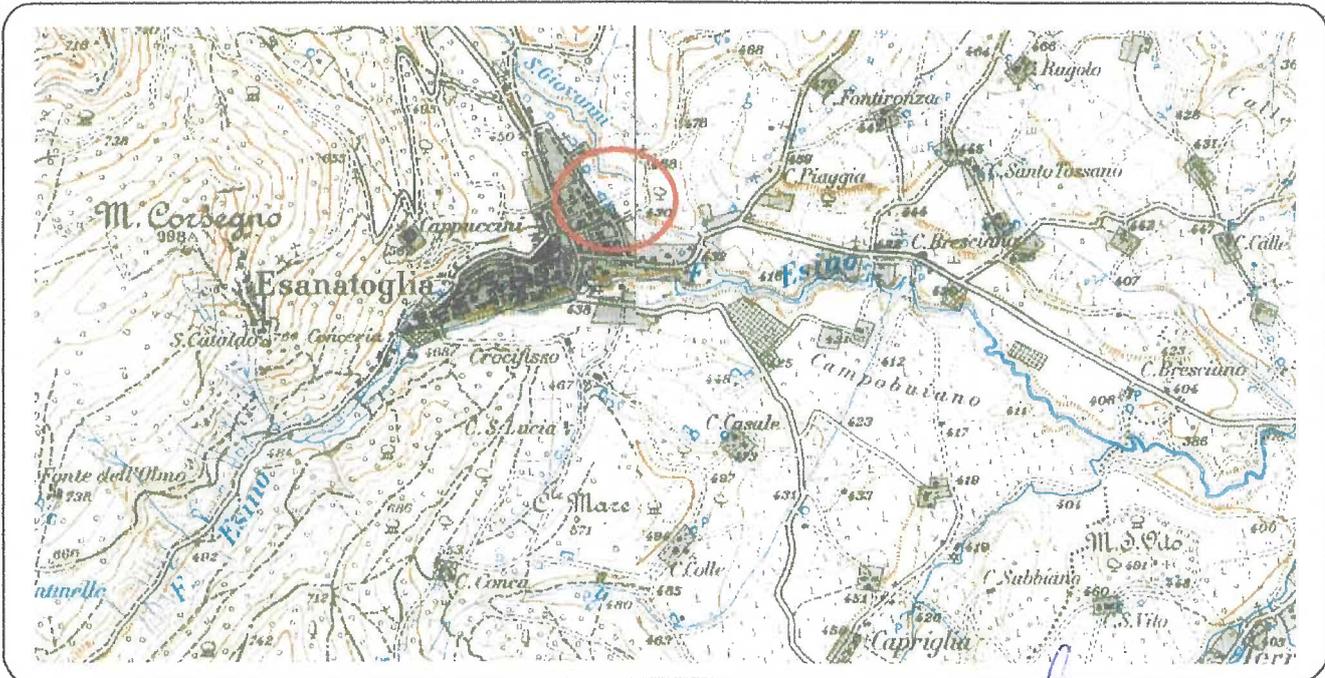
Provincia di MACERATA

LOTTIZZAZIONE 2

Via Aiole

Committente: EDILCANTIERI ZAMPINI s.a.s.

Ubicazione area di studio - scala 1:25.000



**Integrazione allo studio
geologico-geotecnico
dell'aprile 2001**



COMUNE DI ESANATOGLIA
Provincia di Macerata

LOTTIZZAZIONE N° 2
VIA AIOLE

Committ.: EDILCANTIERI ZAMPINI s.a.s.

INTEGRAZIONE ALLO STUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO DEL
Aprile 2001

1 – GENERALITÀ

Nella presente relazione sono illustrate le integrazioni richieste dagli uffici del Servizio Decentrato Opere Pubbliche e Difesa del Suolo della Provincia di Macerata, in merito ad alcuni aspetti idrogeologici. In particolare è stata redatta una verifica idraulica eseguita sul ponte ubicato lungo la strada comunale che attraversa il fosso San Giovanni, posto poco a valle dell'area di lottizzazione (vedi planimetria scala 1.000). Da un'analisi geomorfologica-idrogeologica è stato verificato che è la sezione più significativa, in quanto più sfavorevole. Tale sezione, allegata alla presente, è stata rilevata mediante un attento rilievo topografico eseguito dallo Studio Tecnico dell'Ing. Clauco Clementi.

2 – VERIFICA IDRAULICA SEZIONE PONTE DI SAN GIOVANNI

Nel presente capitolo viene valutata la capacità di deflusso delle acque del fosso San Giovanni, in corrispondenza di tale sezione, in occasione di un'evento di piena eccezionale.

Il bacino idrografico competente all'asta fluviale in oggetto ha un estensione di circa **15 Km²**, una lunghezza di circa **6,5 Km**.

L'apice del bacino si trova ad una quota di circa **1.227 metri** s.l.m., mentre il ponte di San

Giovanni si trova ad una quota di circa **436 metri** s.l.m..

L'intero bacino si sviluppa all'interno della dorsale Umbro-Marchigiana dove si rilevano litotipi prevalentemente calcarei, molto fratturati, talora ricoperti da depositi di versante e alluvionali grossolani, dotati di elevata permeabilità. In quest'area i versanti sono generalmente ricoperti da boschi di latifoglie e prati-pascolo evoluti

La stima della portata di massima piena è stata condotta col *metodo razionale* (della corrivazione) sviluppato da TURAZZA e modificato di recente da altri autori. Esso si basa sulla conoscenza del tempo di corrivazione τ_c riferito alla sezione di studio e sulla massima intensità della pioggia che ha una durata pari o superiore a τ_c .

I dati pluviometrici utilizzati provengono dagli *Annali della stazione pluviometrica di Fabriano* e rappresentano i valori massimi delle precipitazioni per intervalli di tempo di 1h, 3h, 6h, 12h e 24h registrate negli anni tra il 1928 e il 1970.

2.1 Calcolo del tempo di corrivazione τ_c .

Il tempo di corrivazione relativo ad una sezione fluviale è, come noto, il tempo che impiega l'acqua caduta nel punto idraulicamente più distante del bacino a raggiungere la stessa sezione.

Evidentemente, la pioggia che provoca la massima piena è quella che ha una durata pari al tempo di corrivazione.

Il valore di τ_c , in mancanza di dati sperimentali, può essere ricavato da formule empiriche. Tra le più note ricordiamo quella di GIANDOTTI:

$$\tau_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H}}$$

Dove:

L: la lunghezza media dell'asta principale del corso d'acqua

H: l'altitudine media del bacino imbrifero sotteso in metri, riferita alla quota della sezione di riferimento

S: l'estensione del bacino sotteso in Km²

Nel calcolo dell'altitudine media è stata utilizzata un'altezza massima di 1000 metri poiché i rilievi più alti dello spartiacque hanno generalmente un'altezza massima che si aggira su tale quota.

Considerando che.

L= 6,5 km

H= 700 m

S= 15 Km²

Utilizzando tali valori si avrà un tempo di corrivazione:

$$\tau_c = \frac{4\sqrt{15} + 1.5 \cdot 7}{0.8\sqrt{700}} = 1,25h$$

2.2 Calcolo della portata Q.

Utilizzando il metodo della corrivazione (o metodo razionale) si arriva al calcolo della portata alla sezione fluviale considerata. Utilizzando la formula del TURAZZA,

$$Q = \frac{\varphi \cdot 10^6 \cdot S \cdot h}{3600 \cdot \tau_c}$$

dove **Q** è la portata espressa in mc/s, **φ** è il coefficiente di deflusso istantaneo (adimensionale), **S** è l'area del bacino sotteso espressa in Km², **h** è l'altezza di precipitazione espressa in metri e **τ_c** è il tempo di corrivazione espresso in ore.

Per il calcolo della portata massima è stato utilizzato il valore massimo di pioggia caduta in un intervallo di tempo di 1,5 ore (intervallo poco superiore al tempo di corrivazione), desunto dal grafico delle curve del caso critico relativo alle piogge massime registrate dalla stazione pluviometrica di Fabriano, negli anni 1929-70.

Considerando che il bacino si sviluppa principalmente su litotipi molto permeabili, che l'area montana è ricoperta da un'estesa copertura forestale e che le precipitazioni più intense si verificano nel periodo tardo-primaverile ed estivo, quando il suolo è secco, è stato adottato un valore del coefficiente di deflusso istantaneo **φ=0,3**

Considerando che:

$$\phi = 0.3$$

$$S = 7,0 \text{ kmq}$$

$$H = 0.063 \text{ metri}$$

$$\tau_{ce} = 1,25 \text{ h}$$

Utilizzando tali valori si avrà:

$$Q = \frac{0.3 \cdot 10^6 \cdot S \cdot h}{3600 \cdot \tau_{ce}} = 63,0 \text{ mc / s}$$

Una volta stimata la portata di massima piena, essa viene rapportata alla velocità dell'onda di piena, ottenendo l'area della sezione liquida.

Considerato che il bacino in oggetto si sviluppa in gran parte nel tratto prossimale del corso d'acqua, dove il gradiente è più elevato, considerato che il corso d'acqua scorre in uno stretto solco di erosione delimitato da scarpate generalmente subverticali e quindi con poca possibilità di espandersi, nel calcolo della sezione liquida si può ragionevolmente utilizzare una velocità di deflusso pari a 4.0 m/sec (valore cautelativo), 4.5 m/sec e 5.0 m/sec..

Con tali velocità si ottiene:

- 1- Velocità dell'onda di piena pari 4.0 m/sec (valore cautelativo) - area della sezione liquida = **15,75 mq** -
- 2- Velocità dell'onda di piena pari 4.5 m/sec - area della sezione liquida = **14,0 mq** -
- 3- Velocità dell'onda di piena pari 5.0 m/sec - area della sezione liquida = **12,6 mq**

3 – CONCLUSIONI

Dalla sezione in scala 1:200 allegata si osserva che anche in caso di piena eccezionale, il ponte di San Giovanni, che ha una luce di circa **9,5 mq**, non garantisce il corretto deflusso delle acque.

Nella sezione si evidenzia che in occasione di una piena eccezionale, nel caso in cui il ponte venga completamente ostruito, considerando una velocità cautelativa dell'onda di piena di 4m/sec, il livello del fosso S Giovanni raggiunge una quota di circa **85 centimetri** superiore rispetto al piano stradale del ponte.

Anche nel caso che si verificano tali condizioni, le più sfavorevoli, il livello del corso d'acqua risulta di almeno **40 centimetri** inferiore rispetto alla base della strada di lottizzazione, nel tratto in cui corre nella parte più bassa dell'area di lottizzazione.

L'eventuale onda di rigurgito non andrà ad interessare le opere in progetto poiché, procedendo verso monte, l'area di lottizzazione è posta ad alcuni metri di altezza rispetto al livello di massima piena attendibile misurato in corrispondenza del ponte San Giovanni (sezione più sfavorevole).

Inoltre è da evidenziare che da dati storici e fonti orali in occasione di eventi di piena il ponte San Giovanni ha sempre garantito il corretto deflusso delle acque.

31 Luglio 2002

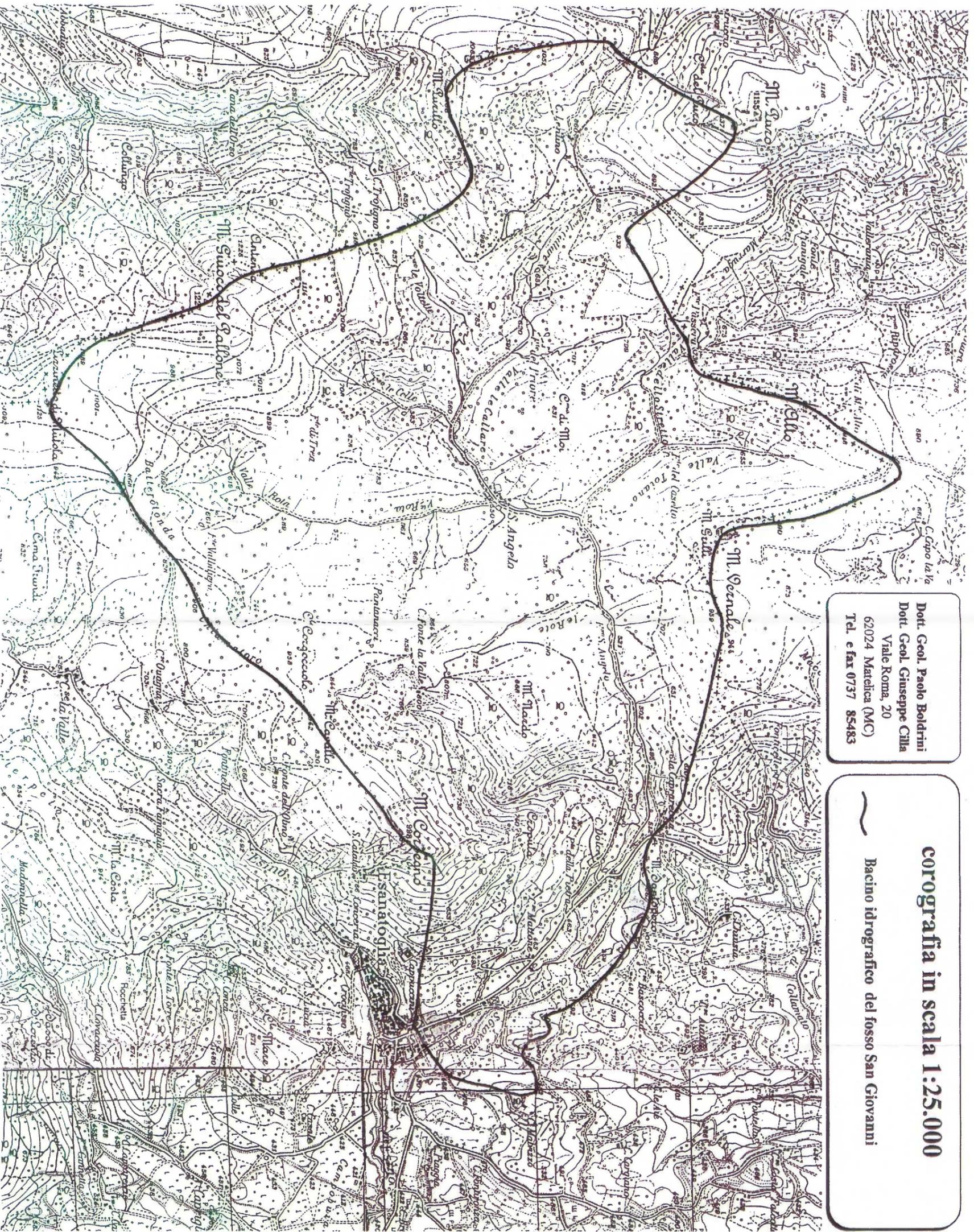
Allegato:

- Cartografia in scala 1:25.000 (Bacino idrografico)
- Planimetria in scala 1:1.000
- Sezione scala 1:200
- Tabulati pluviometrici della stazione di Fabriano

I Tecnici

ORDINE DEI GEOMETRI DELLA MARCHE
Paolo Boldrini
11.136
ALBO SEZIONE A

ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE
Paolo Boldrini
11.136
ALBO SEZIONE A

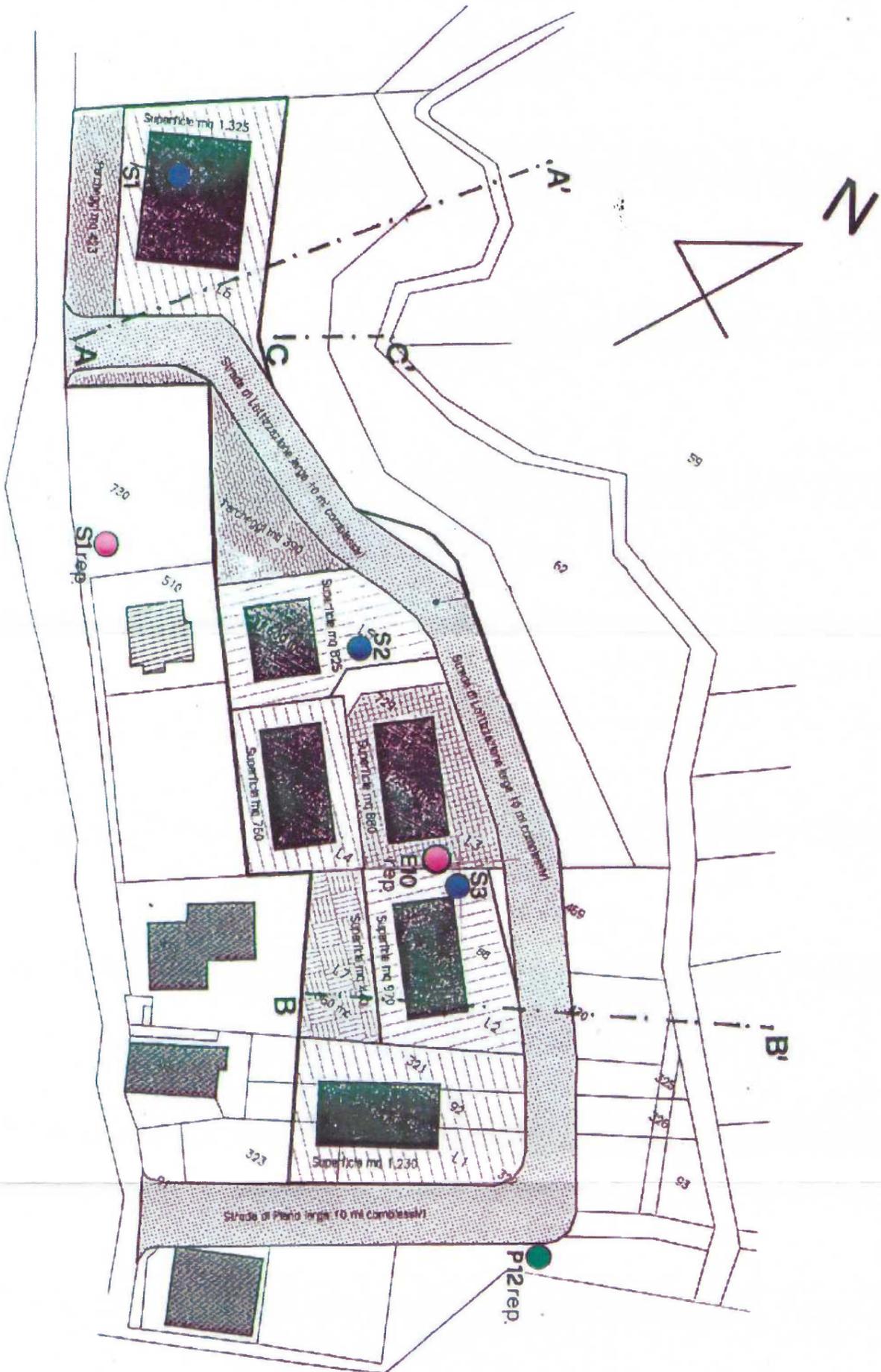


Dott. Geol. Paolo Boldrini
 Dott. Geol. Giuseppe Cilla
 Viale Roma, 20
 62024 Matelica (MC)
 Tel e fax 0737 85483

corografia in scala 1:25.000
 ~~~~~  
 Bacino idrografico del fossato San Giovanni

Dott. Geol. Paolo Baldrini  
 Dott. Geol. Giuseppe Cilla  
 Viale Roma, 20  
 62024 Marcica (MC)  
 Tel. e fax 0737 85483

**PLANIMETRIA**    Scala 1:1.000



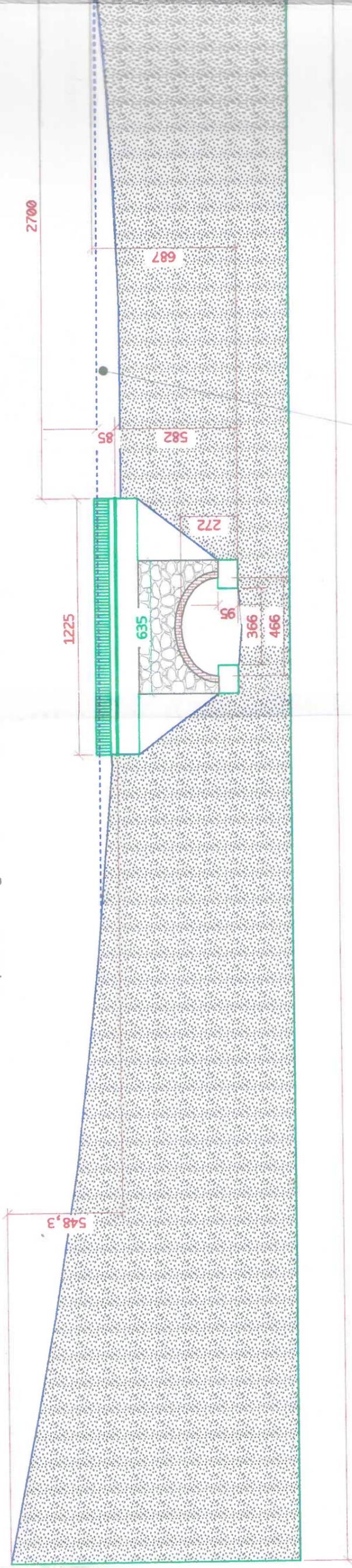
**LEGENDA:**

- Traccia sezione stratigrafica
- Ubicazione sondaggi meccanici
- Ubicazione sondaggi meccanici reperiti
- Ubicazione sondaggio penetrometrico reperito

# COMUNE DI ESANATOGLIA

## SEZIONE LONGITUDINALE DEL PONTE SUL FOSSO DI SAN GIOVANNI LOTTIZZAZIONE EDILCANTIERI ZAMPINI

Il ponte è largo cm 635 comprese due spalle di protezione di 30 cm ciascuna



Livello massimo raggiunto dalle acque  
in occasione di un evento di piena eccezionale  
nel caso in cui la luce del ponte venga completamente  
ostruita, considerando una velocità cautelativa  
dell'onda di piena di 4 m/sec,

7443

Inizio strade di Lottizzazione

536,6

15210,8

ante

ING. CLAUCO CL  
PROGETTISTA  
P.I.V.A. 00924870439  
Iscritto Albo Ingegneri Ma

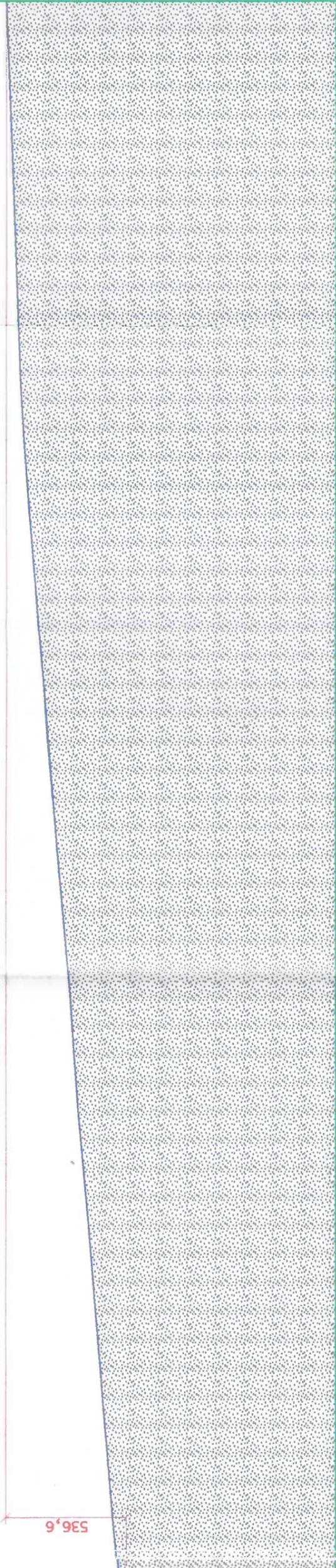
DITTA ED

OGGETTO  
SEZIONE DEL PO  
CON RILIEVO AT

| SCALA | DATA     |
|-------|----------|
| 1:200 | 15/03/20 |

7443

Via San Giovanni



536,6



**ING. CLAUCO CLEMENTI**

PROGETTISTA

p.i.v.a. 00924870439

Iscritto Albo Ingegneri Macerata n° 210

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA'  
RISERVATA DELLO STUDIO CLEMENTI  
Piazza Garibaldi, 5 62024 \*MATELICA

c.f. CLM CLC 49M05 F051Y

tel. 0737 \*85724

**DITTA EDILCANTIERI ZAMPINI & ALTRI**

ESANATOGLIA

PROGETTISTA

DOTT. ING.

C. CLEMENTI

**OGGETTO**  
Lottizzazione residenziale  
sottozona C2  
**SEZIONE DEL PONTE DI SAN GIOVANNI  
CON RILIEVO ATTUALE DEL TERRENO**

TAVOLA N°

**P**

SCALA

1:200

DATA

15.03.2001

TAV. TOT. N°

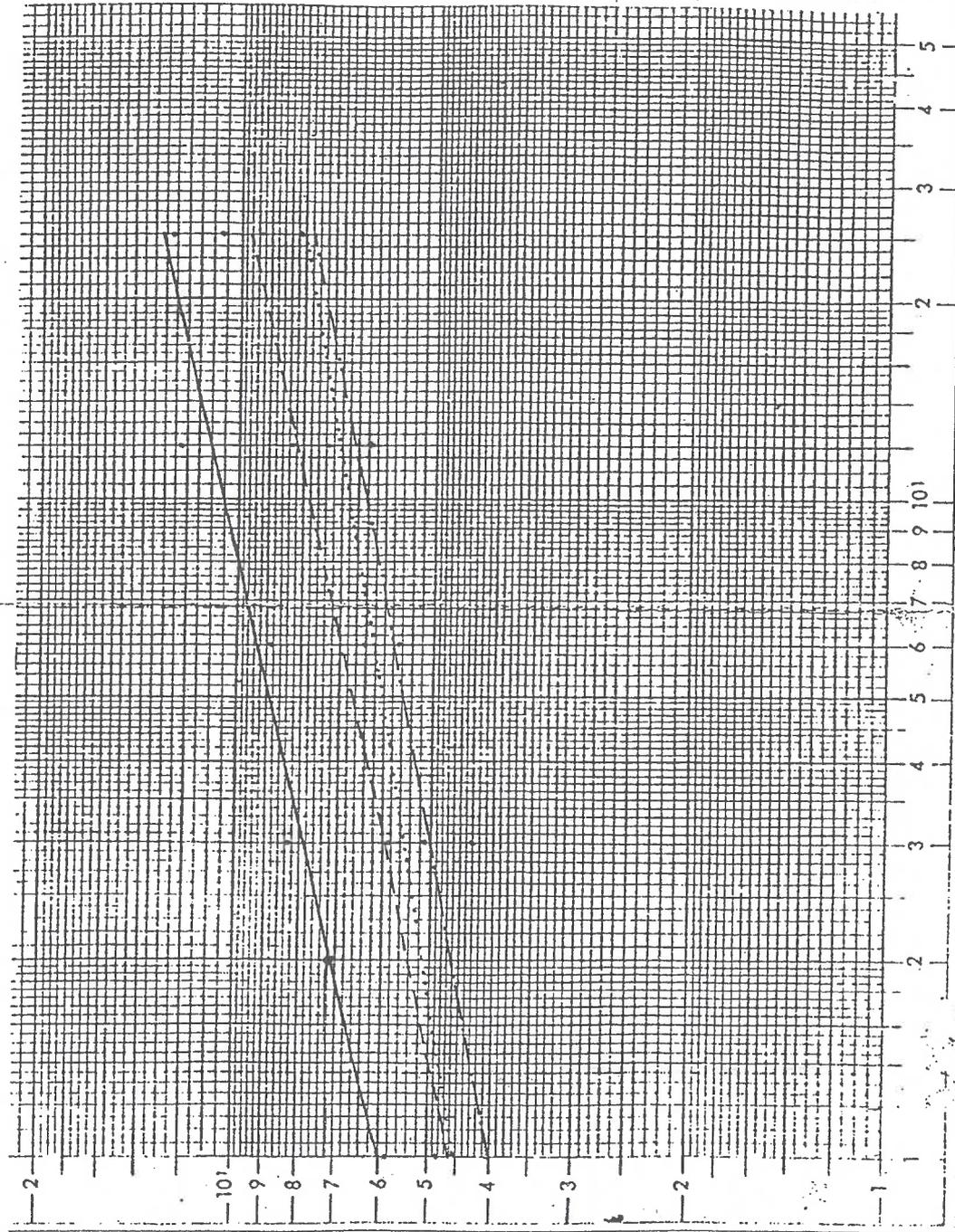
CITTA'

FRANATTINIA

LOCALITA'

Via San Giovanni

(da max piogge stazione di Fabriano)



h mm.

t ore.

Curve caso critico

DOCUMENTAZIONE REPERITA

# DOCUMENTAZIONE REPERITA

PIOGGE DI MASSIMA INTENSITA' REGISTRATE

ALLA STAZIONE DI FABRIANO

| ANNO | INTERVALLO IN ORE |        |      |        |      |       |       |       |       |       |
|------|-------------------|--------|------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 1                 |        | 3    |        | 6    |       | 12    |       | 24    |       |
|      | mm                | giorno | mm   | die    | mm   | die   | mm    | die   | mm    | die   |
| 1928 | 24,4              | 1-X    | 27,0 | 16-IV  | 30,6 | 16-IV | 39,8  | 29-X  | 48,2  | 29-X  |
| 1929 | 22,2              | 3-8    | 29,6 | 3-VIII | 39,0 | 3-8   | 49,6  | 3-8   | 59,0  | 3-8   |
| 1930 | 14,0              | 27-6   | 19,4 | 12-7   | 28,0 | 12-7  | 29,0  | 15-9  | 31,0  | 15-9  |
| 1931 | 18,2              | 17-2   | 23,6 | 17-2   | 30,4 | 26-X  | 33,6  | 26-X  | 50,4  | 26-X  |
| 1934 | 19,4              | 13-5   | 32,4 | 25-7   | 37,0 | 20-6  | 44,0  | 20-6  | 50,2  | 20-6  |
| 1935 | 26,0              | 13-5   | 38,0 | 14-8   | 46,4 | 14-8  | 64,2  | 14-8  | 69,2  | 14-8  |
| 1937 | 21,4              | 26-6   | 44,2 | 6-X    | 64,2 | 6-X   | 83,2  | 6-X   | 92,6  | 6-X   |
| 1938 | 32,8              | 2-8    | 42,2 | 2-8    | 50,2 | 2-8   | 50,4  | 2-8   | 52,4  | 2-8   |
| 1939 | 19,6              | 7-9    | 29,8 | 13-9   | 30,8 | 13-9  | 33,0  | 29-9  | 48,0  | 29-9  |
| 1940 | 48,2              | 20-8   | 50,8 | 20-8   | 53,6 | 20-8  | 53,6  | 20-8  | 54,0  | 20-8  |
| 1941 | 28,0              | 30-6   | 30,0 | 30-6   | 49,6 | 24-5  | 51,6  | 24-5  | 51,6  | 24-5  |
| 1942 | 25,2              | 6-9    | 39,0 | 19-7   | 57,2 | 6-9   | 60,8  | 6-9   | 61,2  | 6-9   |
| 1943 | 17,4              | 4-V    | 28,8 | 2-II   | 31,4 | 2-II  | 45,0  | 5-12  | 49,0  | 5-12  |
| 1946 | 15,0              | 27-8   | 22,0 | 10-11  | 33,0 | 17-11 | 40,8  | 17-11 | 46,4  | 16-11 |
| 1947 | 24,4              | 22-8   | 32,4 | 2-8    | 35,0 | 2-8   | 35,2  | 2-8   | 44,0  | 6-9   |
| 1948 | 19,2              | 26-7   | 23,0 | 16-X   | 25,2 | 16-X  | 30,8  | 27-X  | 52,6  | 27-X  |
| 1949 | 26,2              | 9-9    | 27,4 | 9-9    | 40,8 | 9-9   | 47,6  | 9-9   | 47,8  | 9-9   |
| 1950 | 14,4              | 12-9   | 20,2 | 23-4   | 28,0 | 23-4  | 28,8  | 5-12  | 31,0  | 29-9  |
| 1952 | 35,0              | 9-7    | 42,8 | 9-7    | 42,8 | 9-7   | 42,8  | 9-V   | 43,2  | 9-7   |
| 1953 | 22,4              | 30-V   | 24,4 | 30-V   | 31,2 | 30-V  | 43,2  | 30-V  | 47,2  | 30-V  |
| 1954 | 19,0              | 20-V   | 21,4 | 20-V   | 31,2 | 3-3   | 44,9  | 3-3   | 45,4  | 3-3   |
| 1955 | 16,4              | 11-6   | 21,0 | 11-6   | 24,4 | 31-X  | 40,6  | 7-X   | 58,4  | 7-X   |
| 1956 | 11,2              | 3-7    | 19,0 | 13-11  | 28,4 | 13-11 | 31,0  | 13-11 | 40,6  | 15-11 |
| 1957 | 40,0              | 26-4   | 43,0 | 26-4   | 53,0 | 1-X   | 73,2  | 1-X   | 103,8 | 1-X   |
| 1958 | 38,0              | 27-6   | 42,6 | 27-6   | 43,6 | 27-6  | 50,8  | 27-6  | 52,0  | 27-6  |
| 1959 | 58,2              | 11-8   | 82,8 | 11-8   | 89,6 | 11-8  | 121,8 | 11-8  | 126,4 | 11-8  |
| 1960 | 33,0              | 26-6   | 58,2 | 26-6   | 63,6 | 26-6  | 63,6  | 26-6  | 63,6  | 26-6  |
| 1961 | 21,0              | 21-7   | 33,4 | 21-7   | 33,4 | 21-7  | 33,4  | 21-7  | 54,8  | 4-11  |
| 1962 | 18,4              | 16-9   | 18,6 | 19-11  | 23,0 | 19-11 | 32,0  | 29-4  | 42,6  | 19-11 |
| 1963 | 24,8              | 7-8    | 27,6 | 7-8    | 31,6 | 8-8   | 43,0  | 7-8   | 62,6  | 7-8   |
| 1964 | 22,2              | 5-7    | 25,0 | 20-V   | 32,2 | 5-7   | 39,4  | 12-X  | 49,0  | 12-11 |
| 1965 | 48,0              | 5-7    | 48,0 | 5-7    | 48,0 | 5-7   | 63,6  | 1-9   | 81,2  | 1-9   |
| 1966 | 33,2              | 15-7   | 36,0 | 15-7   | 39,2 | 18-9  | 49,6  | 18-9  | 51,0  | 18-9  |
| 1967 | 34,2              | 20-8   | 38,6 | 20-8   | 39,2 | 20-8  | 52,6  | 13-9  | 65,2  | 13-9  |
| 1968 | 33,6              | 25-V   | 37,6 | 25-5   | 37,6 | 25-V  | 49,4  | 18-12 | 59,6  | 18-12 |
| 1969 | 28,0              | 30-4   | 35,4 | 30-4   | 35,6 | 30-4  | 35,6  | 30-4  | 42,6  | 29-11 |
| 1970 | 19,4              | 8-4    | 29,0 | 17-9   | 36,0 | 17-9  | 37,2  | 17-9  | 39,8  | 15-11 |

971,8

774,6