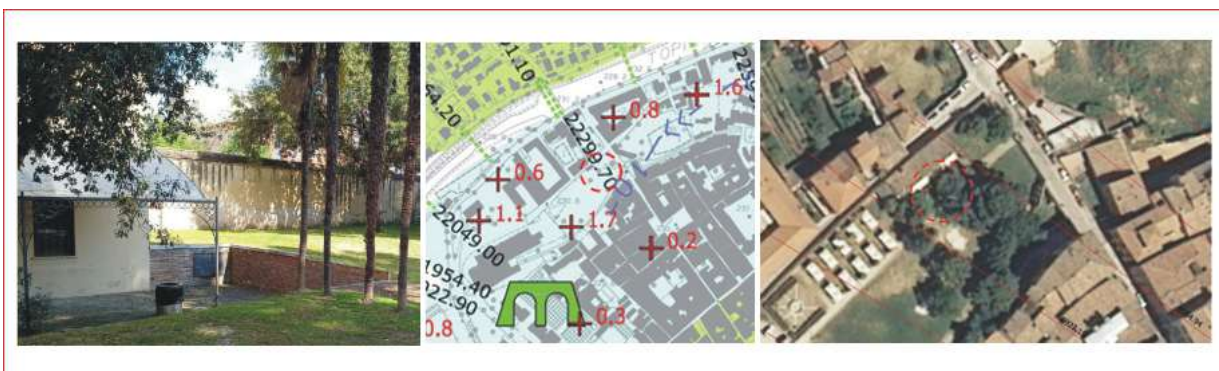


COMUNE DI FOLIGNO

(REGIONE UMBRIA)

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI RECUPERO PER LA VALORIZZAZIONE DEGLI ORTI ORFINI (SMART CIG ZBA38AF6F9)

Loc. FOLIGNO CENTRO STORICO (Via S Giovanni dell'Acqua , via Isola Bella)



RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Committente : COMUNE DI FOLIGNO

Data : APRILE 2023

DOTT. GEOLOGO ADRIANO FANCELLI

via Massimo D'Azeglio n° 6
06034 S.Eraclio di Foligno PG
C.F. FNC DRN 67A13L219U - P.IVA 02516660541
Polizza ass. Respons. Civile Zurigo n° 069C0934 del 26-05-2022
E - Mail : adrianofancelli67@gmail.com
P.E.C. : adrianofancelli@pec.epap.it
Tel. : 340 3336004



1. PREMESSA

La presente relazione è relativa ad uno studio di fattibilità riguardante l'ampliamento di un edificio di pubblica utilità sito a Foligno, nel Parco denominato "Orti Orfini", all'incrocio di via San Giovanni dell'Acqua e via Isola Bella, di proprietà del Comune di Foligno (vedi Fig. n.1 e 2).

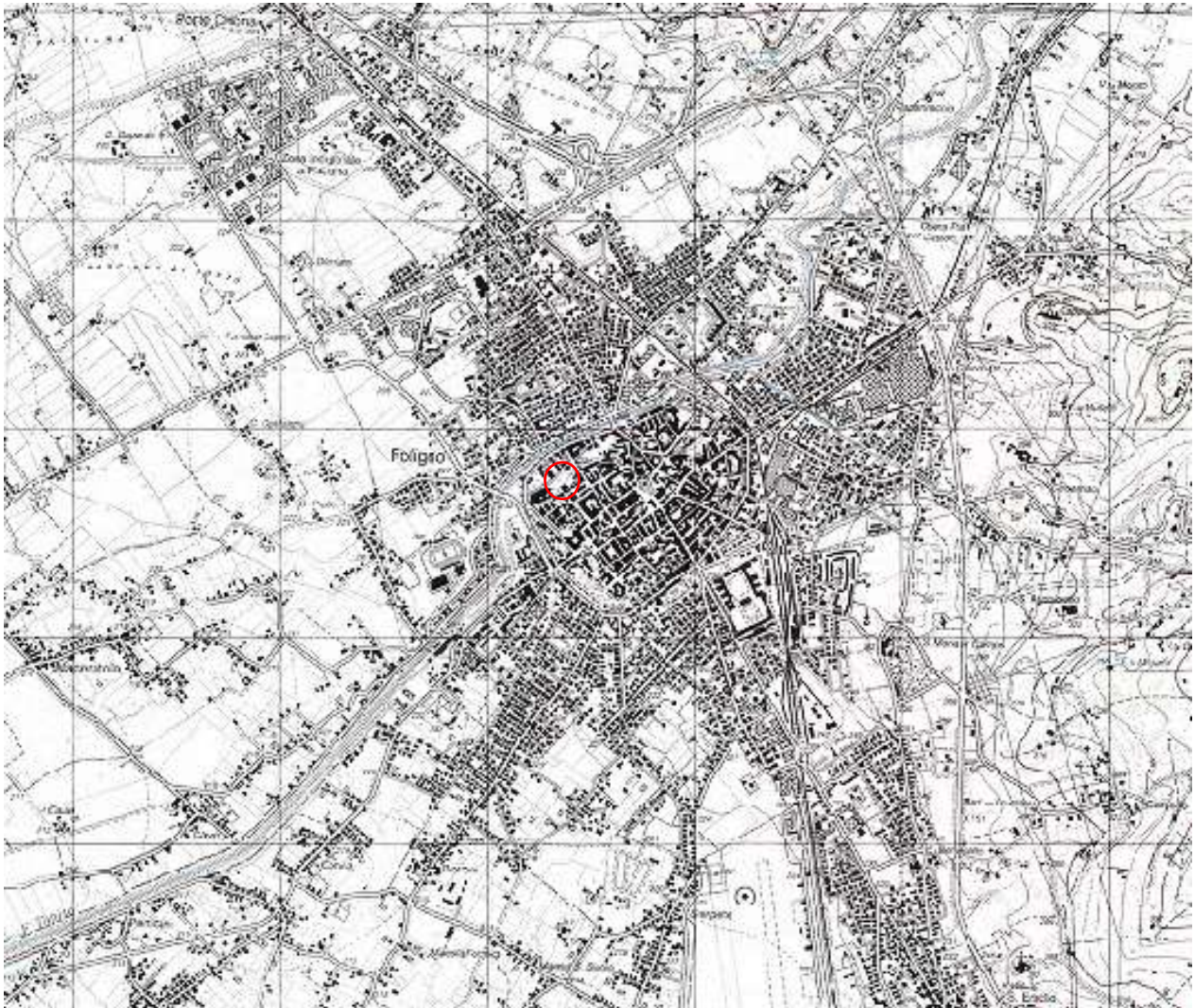


Fig. n.1 - Corografia



Fig. n.2 - Estratto Google Maps

Gli interventi in progetto, ancora in fase di definizione e di fattibilità, prevedono quanto segue:

- ***Realizzazione, in ampliamento ad un edificio esistente, di un manufatto di PUBBLICA UTILITA' di 209,18 mc max e di altezza max pari a 3.4m.***

L'area oggetto di intervento, come perimetrata dalle Mappe di allagabilità del Fiume Topino e del Torrente Marroggia (II Lotto), ricade in ***Fascia "A"***.

La realizzazione dell'intervento sopra citato risulta ammissibile ai sensi delle Norme del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI):

- art. 28 "La Fascia "A", comma. 2 lett. e).

Nelle pagine che seguono è relazionato uno studio idraulico che evidenzia i presupposti per la realizzazione dell'intervento in condizioni di sicurezza idraulica e senza incremento dell'attuale livello di rischio.

VALUTAZIONI IDRAULICHE

L'area oggetto di studio ricade in una zona di altezza variabile in quota (228 – 231 m.s.l.m.) nel Comune di Foligno in zona “Orti Orfini” (via Isola Bella - via San Giovanni dell'Acqua).

Da un punto di vista idrologico l'area è situata all'interno del sottobacino del fiume Topino a valle del Ponte della Vittoria.

Come si evince dall'analisi della Mappa di Pericolosità denominata TAV. E12F_I_LOTTO (vedi Fig. n.3), l'esondazione dell'area è causata dall'insufficienza idraulica del Ponte Ferroviario immediatamente a monte di Ponte della Vittoria che, ostruendo il libero deflusso della piena del Fiume Topino (già per $Tr=50$), comporta fuoriuscita di acqua sia in destra che in sinistra idrografica.

Tale deflusso extra alveo, seguendo la naturale morfologia del terreno, investe ampie aree geografiche, fra cui la zona oggetto di studio. Quest'ultima ricade completamente nell'area allagabile contraddistinta dal colore celeste (vedasi cartografia) e caratterizzata dalla probabilità di inondazione per eventi di piena con $Tr=50$.

L'intera area, secondo la perimetrazione effettuata nelle “Mappe di pericolosità e rischio idraulico del fiume Topino e del Torrente Marroggia”, ricade in Fascia “A”, come si evince dalla TAV. E13F_I_LOTTO (vedi Fig. n.4) che risulta normata nelle Norme Tecniche di Attuazione dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere.

Da un punto di vista idraulico, l'appartenenza alla Fascia “A” comporta, secondo l'Art.28 comma 1, che in tali fasce vanno *perseguite generali condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena di riferimento e il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo e favorendo l'evoluzione naturale del fiume.*

Al fine di valutare il tirante idrico corrispondente alla piena duecentennale (Tr=200) si è ritenuto di analizzare tutti i dati idraulici a disposizione nella zona di interesse.

Nello specifico, dall'analisi della TAV. E12A (vedi Fig. n.5) si evince che la zona in oggetto ricade nel tratto di studio E_FMTPN_SX1 - MONTE, usata nella modellazione idraulica per la stesura delle Mappe, e che la sezione estesa n. **6954.94m**, si trova immediatamente a monte dell'area di interesse (vedi Fig. n.6).

Su questa sezione, l'edificio oggetto di intervento ricade alla progressiva 977.6 m circa (risultati ottenuti mediante il software QGIS) cui corrisponde una quota piano campagna pari a **230.28m**.

Dai tabulati Hec Ras allegati alle Mappe si desume che, in corrispondenza della sezione di riferimento 6954.94m, il livello idrico per la piena duecentennale (Tr=200) è pari a 230.96m (vedi Tab. A).

Da quanto analizzato in precedenza si ricava che l'altezza del tirante idrico massimo in prossimità del fabbricato oggetto di studio risulta essere pari a:

$$h \text{ tirante idrico} = \text{WS elevation} - \text{quota piano campagna} = 230.96\text{m} - 230.28\text{m} = \mathbf{68\text{cm}}$$

Per scongiurare un eventuale errore della quota del piano di campagna riportata nella sezione 6954.94mm si è ritenuto necessario effettuare un rilievo topografico di dettaglio della zona oggetto di intervento (vedi Fig. n.7).

Il rilievo, effettuato dal Geom. Giovanni Gambacorta, è stato agganciato al caposaldo situato sul Ponte della Vittoria a quota= 236.77 m.

Nel dettaglio sono stati battuti 3 punti significativi (vedi Fig. n.7):

Punto n.1 – p.c. STRADA a monte – quota = 230.52 m

Punto n.2 – p.c. TERRENO a monte prospiciente fabbricato – quota = 230.22 m

Punto n.3 – p.c. PAVIMENTO fabbricato – quota = 229.22 m

Dall'analisi di tali punti si riscontra che le quote del piano di campagna misurate sono sostanzialmente congruenti a quelle riportate nella sezione n. 6954.94 m pari a 230.28 m e **questo conferma l'esattezza dei valori dedotti dal rilievo effettuato.**

Fra il punto n.2 e n.3 si può notare una NOTEVOLE differenza di quota pari a 100cm, dovuto al fatto che l'edificio esistente ha il piano di calpestio molto più basso del p.c. circostante (vedi Foto Edificio Esistente).



Foto Edificio Esistente

IPOTIZZANDO, in questa fase iniziale, (STUDIO DI FATTIBILITA') che l'ampliamento in progetto venga ubicato alla stessa quota dell'esistente, per il calcolo del tirante idrico dovrà essere presa la quota relativa al punto n.3 ovvero 229.22 m.

$$\begin{aligned} h \text{ tirante idrico} &= \text{WS elevation} - \text{quota piano campagna rilevato (punto n.3)} = \\ &= 230.96 \text{ m} - 229.22 \text{ m} = \mathbf{174 \text{ cm}} \end{aligned}$$

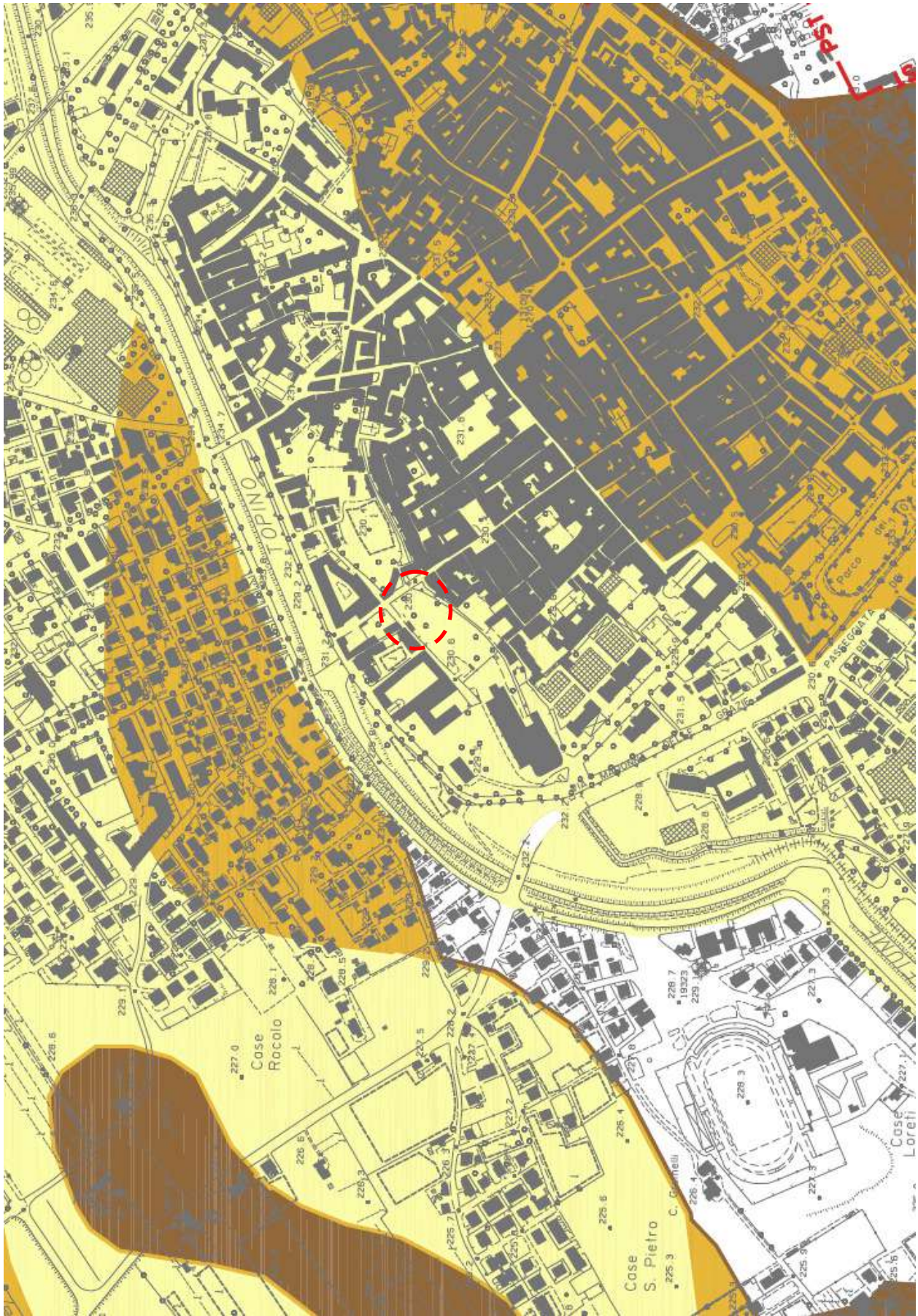


Fig. n.4

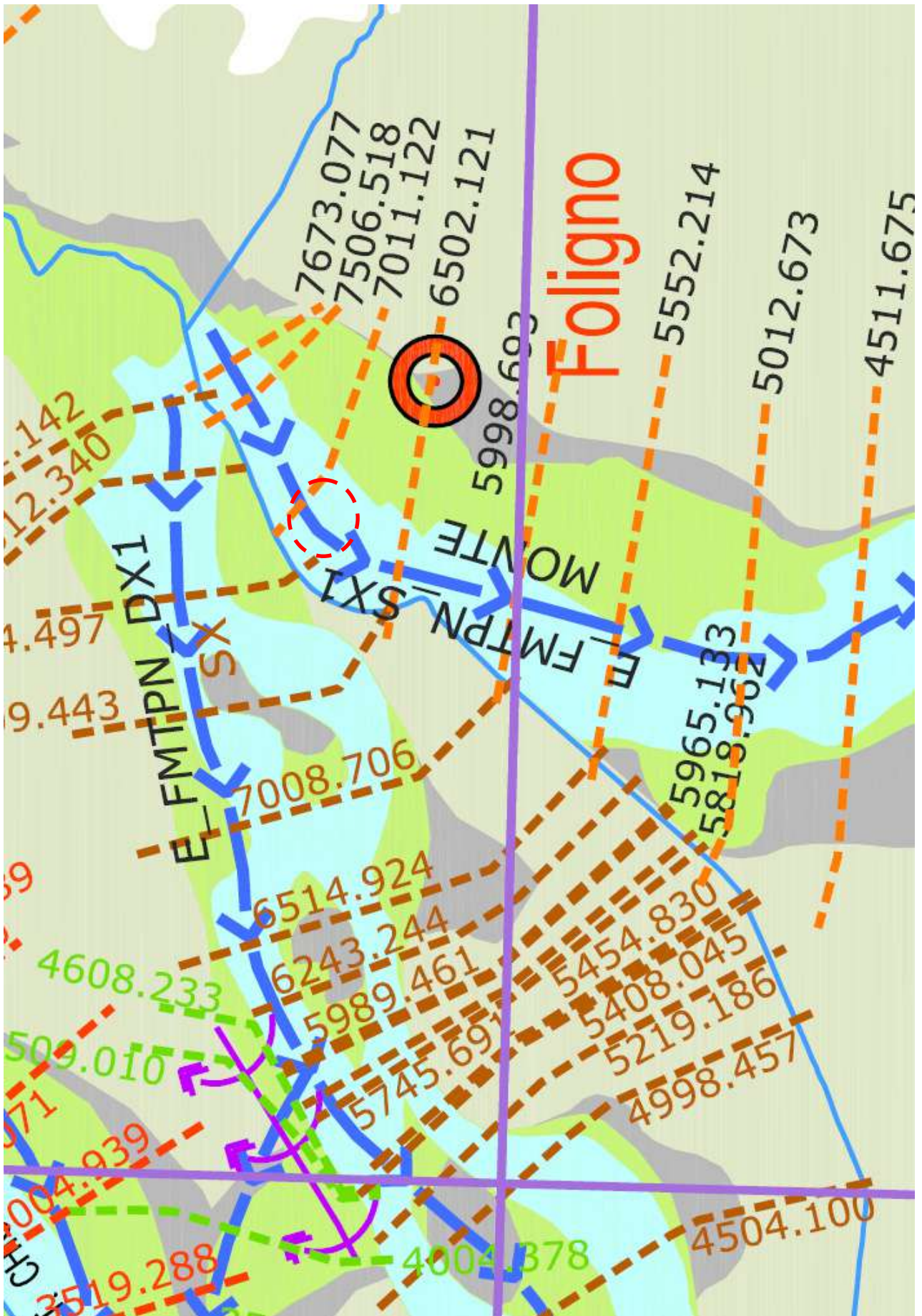


Fig. n.5



Fig. n.6

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Total (m/s)	Conv. Total (m3/s)	Flow Area (m2)	Mann Wtd Total	Froude # Chl
MONTE	7673.077	Max WS	5.00	234.72	235.71	235.24	235.71	0.003842	0.37	80.7	13.61	0.100	0.17
MONTE	7649.308	Max WS	5.00	233.07	235.66	233.50	235.66	0.000027	0.06	969.4	85.59	0.100	0.02
MONTE	7625.533	Max WS	90.10	233.00	235.10	234.61	235.26	0.028698	1.81	531.9	49.86	0.100	0.55
MONTE	7601.753	Max WS	90.10	232.99	234.50	234.06	234.62	0.024863	1.53	571.4	58.74	0.100	0.50
MONTE	7577.961	Max WS	90.10	232.35	234.15	233.60	234.19	0.010924	0.93	862.1	96.99	0.100	0.32
MONTE	7554.158	Max WS	90.10	232.36	233.95	233.37	233.98	0.006914	0.77	1083.6	117.54	0.100	0.26
MONTE	7530.343	Max WS	90.10	231.98	233.82	233.18	233.84	0.004342	0.62	1367.4	145.63	0.100	0.21
MONTE	7506.518	Max WS	90.10	231.98	233.70	233.04	233.72	0.005875	0.66	1175.4	136.39	0.100	0.24
MONTE	7482.683	Max WS	90.10	231.53	233.60	232.71	233.62	0.002924	0.53	1666.1	168.94	0.100	0.17
MONTE	7458.839	Max WS	90.10	231.65	233.45	232.94	233.48	0.008523	0.73	975.9	123.15	0.100	0.28
MONTE	7434.986	Max WS	90.09	231.56	233.28	232.70	233.30	0.006441	0.61	1122.5	146.54	0.100	0.24
MONTE	7411.125	Max WS	90.09	231.45	233.08	232.66	233.11	0.009930	0.73	904.1	124.03	0.100	0.29
MONTE	7387.197	Max WS	90.09	231.24	232.91	232.35	232.93	0.005001	0.56	1273.9	161.90	0.100	0.21
MONTE	7363.024	Max WS	90.08	231.34	232.79	232.27	232.80	0.005441	0.55	1221.3	164.71	0.100	0.22
MONTE	7338.837	Max WS	90.08	231.35	232.64	232.18	232.65	0.006779	0.57	1094.1	157.41	0.100	0.24
MONTE	7314.635	Max WS	90.08	231.05	232.51	231.86	232.52	0.004174	0.49	1394.3	183.61	0.100	0.19
MONTE	7290.421	Max WS	90.07	230.82	232.42	231.75	232.43	0.003661	0.45	1488.6	202.13	0.100	0.18
MONTE	7266.194	Max WS	90.07	230.72	232.36	231.68	232.36	0.001642	0.35	2222.5	259.65	0.100	0.12
MONTE	7241.956	Max WS	90.07	230.21	232.33	231.34	232.33	0.000807	0.27	3170.9	332.75	0.100	0.09
MONTE	7217.706	Max WS	90.07	230.18	232.30	231.34	232.31	0.001481	0.33	2340.7	276.61	0.100	0.12
MONTE	7193.445	Max WS	90.06	230.21	232.23	231.53	232.24	0.003627	0.43	1495.5	208.02	0.100	0.18
MONTE	7169.174	Max WS	90.06	230.24	232.15	231.33	232.16	0.002794	0.44	1703.7	203.47	0.100	0.16
MONTE	7144.482	Max WS	90.06	230.24	232.09	231.04	232.10	0.002178	0.43	1929.9	207.70	0.100	0.15
MONTE	7119.182	Max WS	90.06	230.26	232.05	230.94	232.06	0.000506	0.25	4003.9	355.64	0.100	0.07
MONTE	7093.212	Max WS	90.05	230.16	231.78	231.29	231.82	0.017849	0.87	674.1	103.64	0.100	0.38
MONTE	7066.568	Max WS	90.05	230.09	231.48	230.82	231.50	0.005848	0.62	1177.6	145.54	0.100	0.23
MONTE	7039.200	Max WS	90.05	229.79	231.35	230.57	231.36	0.004306	0.54	1372.2	166.97	0.100	0.20
MONTE	7011.122	Max WS	90.04	229.69	231.23	230.44	231.24	0.004280	0.49	1376.4	183.10	0.100	0.20
MONTE	6982.469	Max WS	90.04	229.58	231.06	230.61	231.08	0.007083	0.60	1069.8	150.34	0.100	0.25
MONTE	6954.945	Max WS	90.03	229.25	230.96	230.12	230.97	0.000954	0.32	2914.8	277.78	0.100	0.10
MONTE	6927.148	Max WS	90.03	229.20	230.92	229.96	230.93	0.001642	0.38	2221.8	235.48	0.100	0.13
MONTE	6899.075	Max WS	90.03	229.17	230.89	229.81	230.90	0.000880	0.29	3034.9	310.16	0.100	0.09
MONTE	6871.671	Max WS	90.02	229.18	230.87	229.80	230.87	0.000720	0.27	3355.2	328.70	0.100	0.09
MONTE	6846.318	Max WS	90.02	229.19	230.86	229.70	230.86	0.000525	0.24	3929.1	368.77	0.100	0.07
MONTE	6821.418	Max WS	90.02	229.19	230.84	229.75	230.85	0.000463	0.24	4183.1	377.14	0.100	0.07
MONTE	6796.954	Max WS	90.02	229.19	230.83	229.69	230.84	0.000369	0.22	4683.4	417.50	0.100	0.06
MONTE	6772.909	Max WS	90.02	229.30	230.82	229.77	230.83	0.000496	0.24	4041.3	375.94	0.100	0.07
MONTE	6749.600	Max WS	90.02	229.24	230.81	229.86	230.81	0.000690	0.26	3426.4	347.82	0.100	0.08
MONTE	6727.493	Max WS	90.02	229.24	230.76	230.16	230.77	0.003096	0.44	1617.8	204.56	0.100	0.17
MONTE	6706.017	Max WS	90.01	229.05	230.63	230.23	230.65	0.007989	0.59	1007.1	152.48	0.100	0.26
MONTE	6685.139	Max WS	90.01	228.96	230.47	230.07	230.48	0.008096	0.59	1000.3	151.94	0.100	0.26
MONTE	6664.825	Max WS	90.00	228.97	230.36	229.87	230.37	0.003576	0.42	1505.0	211.93	0.100	0.18
MONTE	6645.046	Max WS	90.00	228.97	230.30	229.66	230.31	0.002266	0.35	1890.9	259.75	0.100	0.14
MONTE	6620.858	Max WS	90.00	228.95	230.25	229.64	230.25	0.002374	0.36	1847.3	251.21	0.100	0.14
MONTE	6596.649	Max WS	89.99	229.01	230.17	229.62	230.18	0.003513	0.41	1518.3	217.72	0.100	0.17
MONTE	6572.713	Max WS	89.98	228.99	230.07	229.48	230.09	0.004406	0.48	1355.7	187.44	0.100	0.20
MONTE	6549.175	Max WS	89.98	228.71	229.99	229.35	230.00	0.003319	0.42	1561.8	216.35	0.100	0.17
MONTE	6525.644	Max WS	89.98	228.57	229.92	229.24	229.93	0.002644	0.40	1749.8	222.51	0.100	0.15
MONTE	6502.121	Max WS	89.97	228.54	229.85	229.20	229.86	0.003044	0.44	1630.7	206.41	0.100	0.17
MONTE	6478.606	Max WS	89.97	228.47	229.73	229.23	229.75	0.006342	0.59	1129.7	152.81	0.100	0.24
MONTE	6455.098	Max WS	89.97	228.25	229.59	228.91	229.61	0.005530	0.59	1209.9	151.74	0.100	0.22
MONTE	6431.597	Max WS	89.97	228.22	229.40	228.90	229.44	0.009019	0.85	947.3	106.41	0.100	0.29
MONTE	6408.104	Max WS	89.97	228.03	229.18	228.70	229.22	0.009486	0.86	923.7	105.04	0.100	0.30
MONTE	6384.619	Max WS	89.97	227.26	228.95	228.28	228.99	0.010099	0.91	895.2	99.41	0.100	0.31
MONTE	6361.141	Max WS	89.96	226.69	228.72	227.93	228.76	0.009416	0.90	927.1	100.06	0.100	0.30
MONTE	6337.671	Max WS	89.96	226.57	228.46	227.79	228.49	0.013747	0.71	767.2	125.98	0.100	0.33
MONTE	6314.209	Max WS	89.96	226.56	228.16	227.51	228.18	0.012353	0.65	809.4	138.80	0.100	0.31
MONTE	6290.754	Max WS	89.95	226.18	227.98	227.03	227.99	0.003848	0.44	1450.0	203.65	0.100	0.18
MONTE	6267.292	Max WS	89.95	225.74	227.84	227.32	227.86	0.007710	0.56	1024.4	159.83	0.100	0.25
MONTE	6243.220	Max WS	89.94	225.63	227.68	226.98	227.70	0.005662	0.51	1195.3	174.74	0.100	0.22
MONTE	6219.070	Max WS	89.94	225.56	227.56	226.99	227.57	0.004893	0.51	1285.8	175.44	0.100	0.21
MONTE	6194.847	Max WS	89.93	225.14	227.44	226.76	227.45	0.004663	0.51	1317.0	176.98	0.100	0.20
MONTE	6170.553	Max WS	89.93	225.15	227.27	226.62	227.29	0.009455	0.58	924.8	155.14	0.100	0.27
MONTE	6146.190	Max WS	89.93	225.12	227.06	226.60	227.07	0.008214	0.54	992.2	165.97	0.100	0.25
MONTE	6121.760	Max WS	89.92	225.05	226.91	226.27	226.92	0.004203	0.43	1387.0	211.41	0.100	0.19
MONTE	6097.267	Max WS	89.91	225.02	226.82	226.08	226.83	0.003368	0.37	1549.3	241.29	0.100	0.17
MONTE	6072.712	Max WS	89.91	224.68	226.71	226.22	226.72	0.005690	0.45	1191.9	197.66	0.100	0.21
MONTE	6048.097	Max WS	89.90	224.54	226.58	226.07	226.59	0.004936	0.41	1279.6	218.79	0.100	0.20
MONTE	6023.424	Max WS	89.90	224.43	226.41	225.91	226.42	0.008625	0.52	968.0	173.49	0.100	0.26
MONTE	5998.693	Max WS	89.89	224.43	226.25	225.57	226.26	0.004611	0.44	1323.7	205.17	0.100	0.19
MONTE	5973.890	Max WS	89.88	224.29	226.11	225.67	226.13	0.005972	0.46	1163.1	194.01	0.100	0.22
MONTE	5949.037	Max WS	89.88	224.04	225.64	225.11	225.68	0.030243	0.87	516.8	102.91	0.100	0.47
MONTE	5924.135	Max WS	89.88	223.90	225.17	224.71	225.19	0.008911	0.64	952.1	139.73	0.100	0.27
MONTE	5899.186	Max WS	89.87	223.95	224.90	224.58	224.93	0.012345	0.73	808.9	122.45	0.100	0.32
MONTE	5874.191	Max WS	89.87	223.50	224.66	224.25	224.68	0.007334	0.61	1049.4	147.23	0.100	0.25
MONTE	5849.152	Max WS	89.87	223.54	224.43	224.09	224.46	0.010573	0.68	874.0	133.06	0.100	0.30
MONTE	5824.070	Max WS	89.86	223.21	224.24	223.79	224.26	0.005321	0.54	1231.9	165.80	0.100	0.22
MONTE	5799.192	Max WS	89.86	223.15	224.09	223.68	224.10	0.007162	0.54	1061.8	165.87	0.100	0.24
MONTE	5774.352	Max WS	89.85	222.77	223.88	223.56	223.90	0.009510	0.57	921.4	158.01	0.100	0.27
MONTE	5749.548	Max WS	89.85	222.68	223.64	223.33	223.65	0.010213	0.57	889.1	158.04	0.100	0.28
MONTE	5724.780	Max WS	89.84	222.46	223.45	222.99	223.46	0.005662	0.46	1194.0	195.23	0.100	0.21
MONTE	5700.048	Max WS	89.84	222.20	223.33								

RILIEVO TOPOGRAFICO

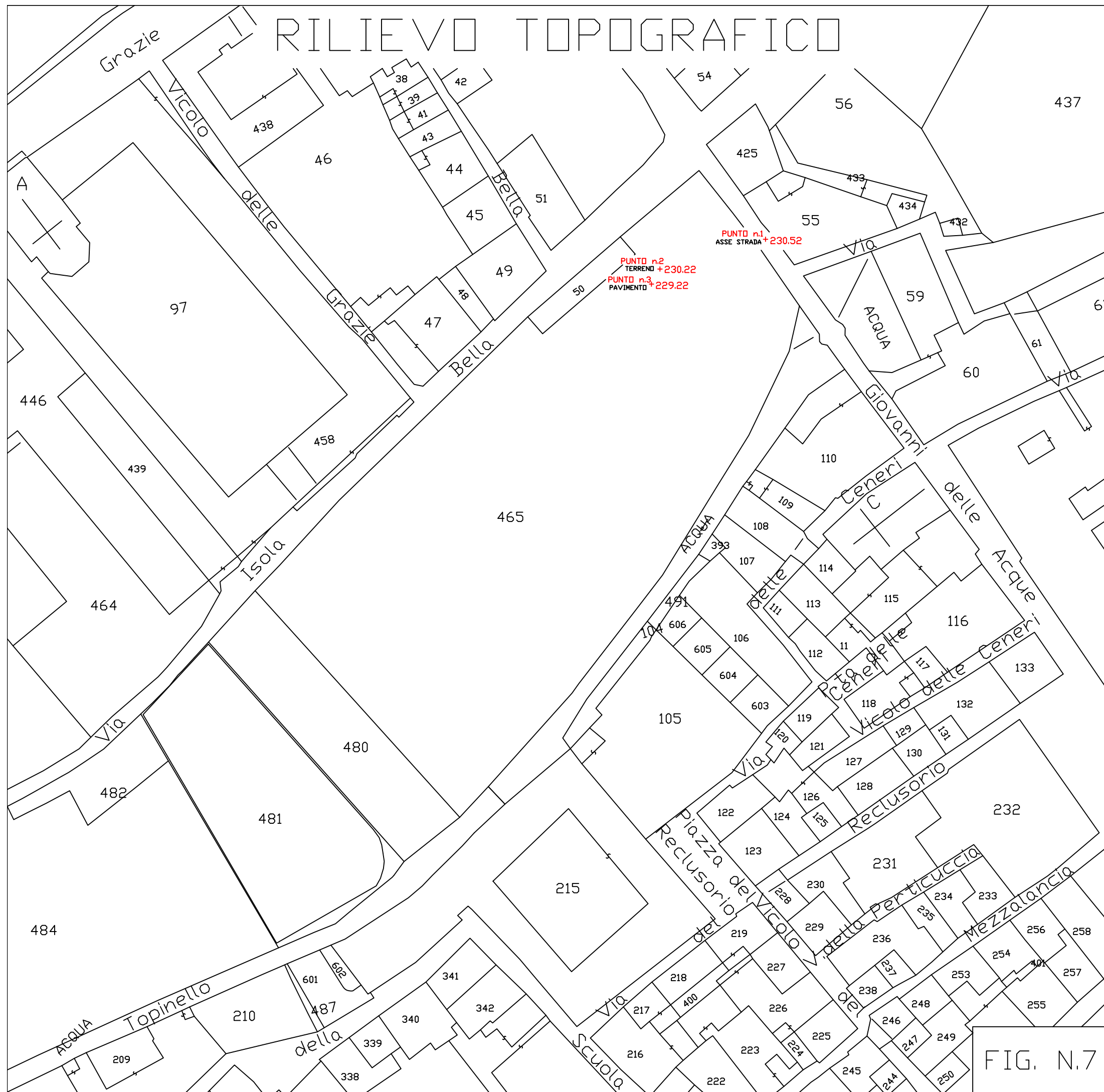


FIG. N.7

CONCLUSIONI

In virtù di quanto analizzato in precedenza si ha che:

- 1) l'intervento oggetto di studio risulta ammissibile;
- 2) la quota di riferimento del piano di campagna dove verranno realizzati gli interventi in oggetto è pari a 229.22m (punto n.3 RILIEVO TOPOGRAFICO);
- 3) il tirante idrico in prossimità dell'edificio risulta essere pari a circa 174 cm.

In tali condizioni la piena duecentennale, avente quota 230.96m, determina un tirante idrico di 174cm che, considerato un franco di sicurezza pari a 50cm, diventa **224 cm**.

Per valutare la sussistenza delle “condizioni di sicurezza idraulica”, sarà quindi necessaria la messa in opera di serramenti e porte a tenuta stagna o paratie rimovibili su tutte le porte, porte finestre ed eventuali finestre posizionate ad una quota inferiore a **231.46 m**, del piano terra in modo che, in caso di piena, venga garantito il contenimento di un tirante idrico h pari a **224 cm**.

Pertanto si prescrive quanto segue:

su tutte le aperture del piano terra, con soglia posta ad altezza inferiore a 224cm rispetto al p.c., dovranno essere posizionati serramenti e porte a tenuta stagna o apposite guide per l'inserimento di paratie in caso di evento di esondazione.

La quota minima dell'estradosso di tali paratie dovrà essere pari a:

$$**229.22 m + 2.24 m = 231.46 m.**$$

In alternativa (o in aggiunta ai dispositivi sopra prescritti), visto il notevole tirante idrico, in fase DEFINITIVA ed ESECUTIVA di progettazione, potrebbero essere prese in considerazione interventi progettuali che attenuino il tirante (tipo l'innalzamento del fabbricato di progetto) o che lo azzerino completamente (tipo muri perimetrali di contenimento della piena).

Si fa presente, inoltre, che dovranno essere adottate tutte le misure cautelative per quanto riguarda:

- Condotti di areazione:
eventuali prese di areazione dovranno essere poste o a quota superiore a quella del battente idrico, o dove possibile, dovranno essere comunque provviste di sportellino ermetico;
- Cavidotti:
non dovranno essere presenti cavidotti scoperti o sensibili ad un'eventuale esondazione;
- Giunti tecnici:
eventuali giunti tecnici, laddove necessario, dovranno essere sigillati con apposite schiume impermeabili;
- Difetti delle murature:
non dovranno esserci difetti delle murature che possano costituire eventuali passaggi di acqua;
- Linee fognarie:
l'impianto fognario dovrà risultare a norma e provvisto di sifoni e valvole antirigurgito;
- Impianto elettrico esposto:
eventuali quadri elettrici esterni dovranno essere protetti in maniera idonea: eventuali prese dovranno essere provviste di sportellini ermetici e, comunque, tutto l'impianto elettrico di progetto dovrà essere dotato di salvavita.

IN QUESTA FASE DI STUDIO DI FATTIBILITA', non esistendo ancora un progetto dettagliato dell'intervento, risulta purtroppo impossibile redigere una pianta delle misure di salvaguardia idraulica suddette.

Si precisa inoltre che gli interventi in progetto non comporteranno rilevante aumento di rischio né a monte né a valle della zona oggetto di studio.

Infatti, considerato che:

- l'area in oggetto si trova in una zona dove la presenza degli edifici esistenti e delle loro pertinenze già naturalmente ostruisce il libero deflusso della piena di riferimento;
- le pendenze in gioco sono molto poco significative;
- per la piena di riferimento duecentennale ci troviamo in condizioni di corrente lenta;
- gli interventi in oggetto non ostruiranno minimamente il passaggio della piena di riferimento, ma, semmai, consentiranno alla corrente di defluire attraverso "corridoi idraulici";
- il volume sottratto alla piena nello stato di progetto è praticamente nullo;

il sottoscritto Tecnico abilitato Dott. Geol. Adriano Fancelli, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Umbria con il numero 228, assevera la non rilevanza del rischio a seguito degli interventi di cui sopra.

IL TECNICO
Dott. Geol. Adriano FANCELLI

Il sottoscritto Tecnico abilitato Dott. Geol. Adriano Fancelli, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Umbria con il numero 228, dichiara inoltre quanto segue:

la realizzazione degli interventi oggetto della presente avverranno in condizioni di sicurezza idraulica e senza incremento dell'attuale livello di rischio *assicurando il libero deflusso della piena di riferimento e il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo e favorendo l'evoluzione naturale del fiume.*

IL TECNICO

Dott. Geol. Adriano FANCELLI