



COMUNE DI MONTEPULCIANO

PROVINCIA DI SIENA

RELAZIONE IDRAULICA

Progetto

VALUTAZIONE RISCHIO IDRAULICO

Committente

Giardini Grazia

Ubicazione

Loc. Il Santo

Data

Settembre 2010

P.P.V.

II PROGETTISTA

Dott. Pietro Manini
Geologo

La seguente relazione è composta da:
Parole 3404 - Pagine 23

Studio Tecnico Multidisciplinare ITG

Torrita di Siena (SI) - via Gramsci, 3 - Tel. 0577 685015

Città della Pieve (PG) - via ripavecchia, 29 - Tel. 0578 299143

Lo Studio ITG si riserva a termini di legge la proprietà esclusiva del presente elaborato e fa divieto, salvo autorizzazione, di riprodurlo anche parzialmente, di usarlo per altri progetti e di renderlo noto a terzi.

PREMESSA

Ad evasione dell'incarico ricevuto dalla Sig.ra Giardini Grazia è stato eseguito uno studio idraulico finalizzato alla valutazione del rischio idraulico dei terreni situati in Loc. Il Santo nel comune di MONTEPULCIANO.

Il seguente elaborato si basa sul rilevamento topografico eseguito dallo Studio Tecnico ITG e dai dati ricavati dalla stazione meteorologica di Bettolle; i dati sono stati elaborati statisticamente ed utilizzati per la verifica idraulica mediante il software HEC-RAS 4.

L'analisi di valutazione del rischio idraulico per l'area in esame è stata svolta in considerazione dei vincoli previsti dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) adottato nella seduta di Comitato Istituzionale dell'11 novembre 2004.

1 – ANALISI RISCHIO IDRAULICO

PIANO STRALCIO PER LA RIDUZIONE DEL "RISCHIO IDRAULICO" DEL BACINO DEL FIUME ARNO

Il DPCM. 5/11/1999 stabilisce le Norme che contengono le disposizioni volte alla riduzione e al non aumento del rischio idraulico nelle aree individuate nella cartografia allegata al presente decreto.

Le carte di riferimento sono:

A.1. Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno

A.2. Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e dei suoi affluenti

A.3. Carta guida delle aree allagate redatte sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966-1993)

CARTA DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Tale carta, regolata dalle norme n.2 e n.3 del Piano Stralcio, individua le aree da destinare alla realizzazione di opere per la riduzione del rischio idraulico.

Nella cartografia sono individuate due classi di appartenenza: vincolo di non edificabilità (vincolo A) e vincolo di salvaguardia (vincolo B), nel primo caso l'edificabilità non è permessa mentre nel secondo l'edificabilità è permessa solo previo studio e verifiche di

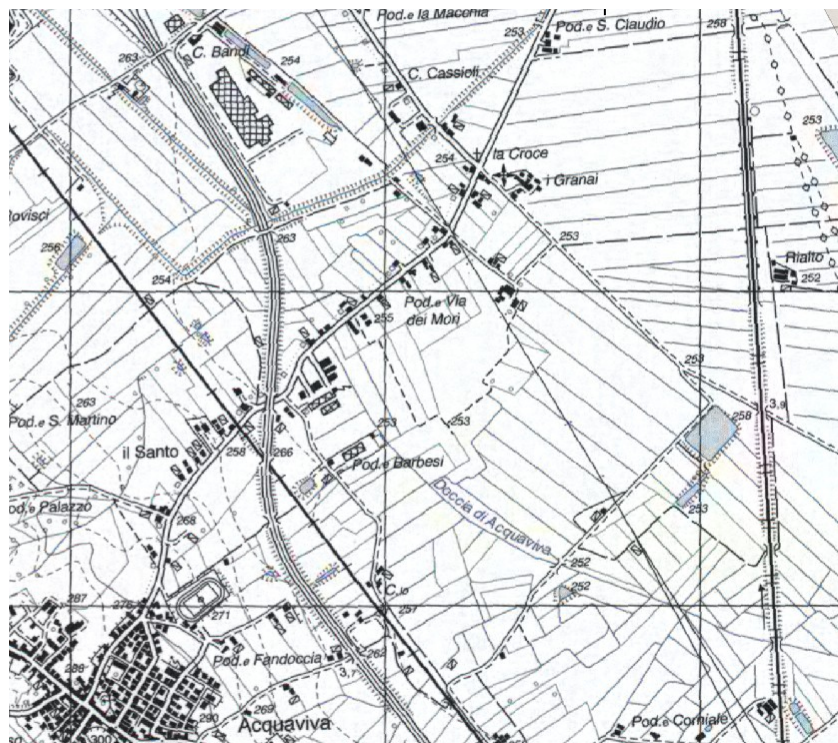
fattibilità. L'area, oggetto dell'intervento, non risulta perimetrata all'interno delle aree soggette ad interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico e di inedificabilità.

CARTA DELLE AREE DI PERTINENZA FLUVIALE

Le aree di pertinenza fluviale, secondo la norma n. 5 del Piano Stralcio, devono essere salvaguardate per la mitigazione del rischio idraulico infatti indica che "gli enti e le autorità interessate, anche in forma coordinata, promuovono, nelle aree di pertinenza fluviale, la definizione di interventi e misure idonei a garantire il recupero, la salvaguardia e il miglioramento ambientale.

In tali aree, ove se ne verifichi la fattibilità e l'efficacia, devono essere realizzati interventi che contribuiscano ad un miglioramento del regime idraulico ed idrogeologico ai fini della difesa del territorio così come definito negli strumenti programmatori e pianificatori di competenza. "

La zona non è all'interno di aree di pertinenza fluviale.

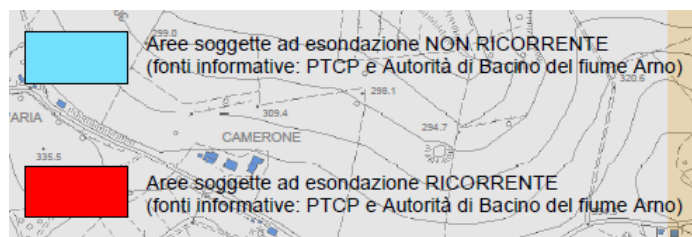
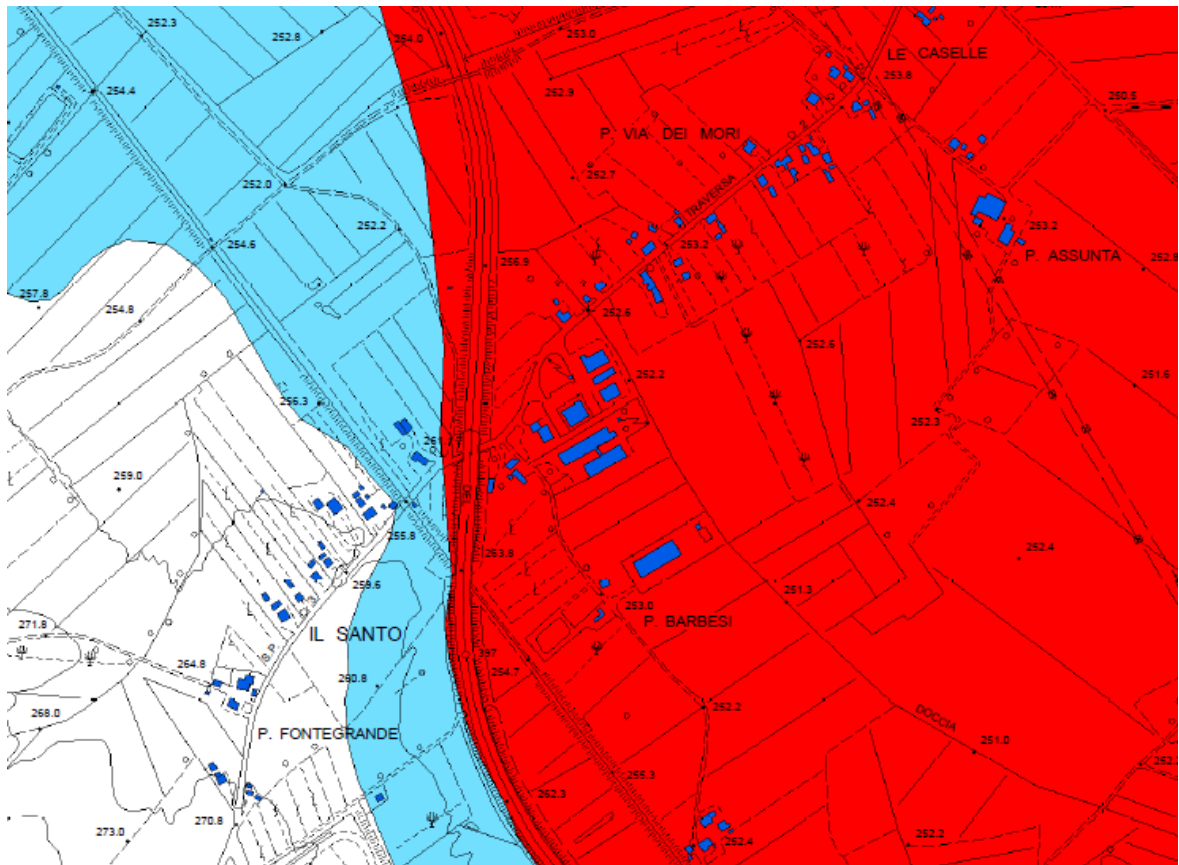


CARTA GUIDA DELLE AREE ALLAGATE

La carta guida delle aree allagate, elaborata sulla base degli eventi alluvionali significativi dal novembre 1966 ad oggi, fornisce un'indicazione della pericolosità idraulica.

Secondo la norma n.6 del Piano Stralcio, "le opere che comportano trasformazioni edilizie ed urbanistiche, ricadenti nelle aree perimetrate come allagate, potranno essere realizzate a condizione che venga documentato dal proponente ed accertato dall'Autorità amministrativa competente, al rilascio dell'autorizzazione, il non incremento del rischio idraulico da esse determinabile o che siano individuati gli interventi necessari alla mitigazione di tale rischio, da realizzarsi contestualmente all'esecuzione delle opere richieste."

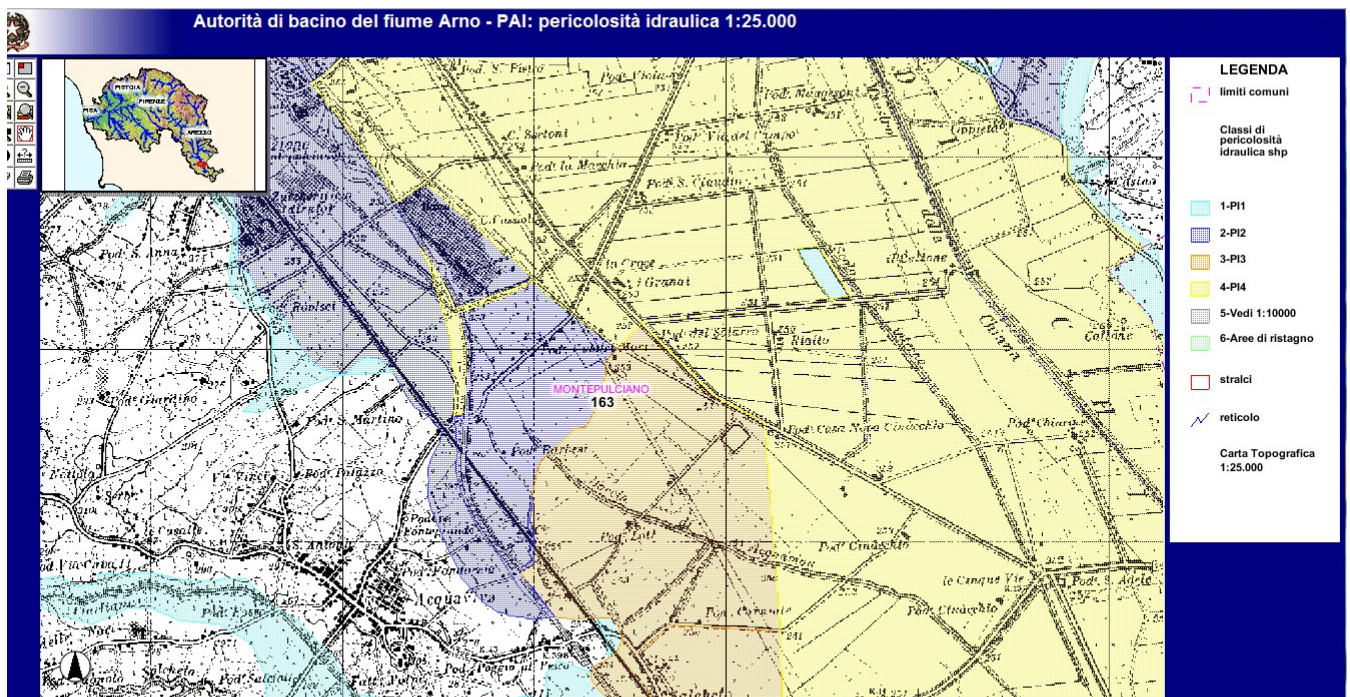
La zona in esame è all'interno delle aree interessate da inondazioni ricorrenti.



PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

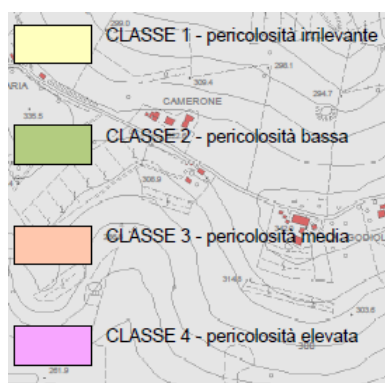
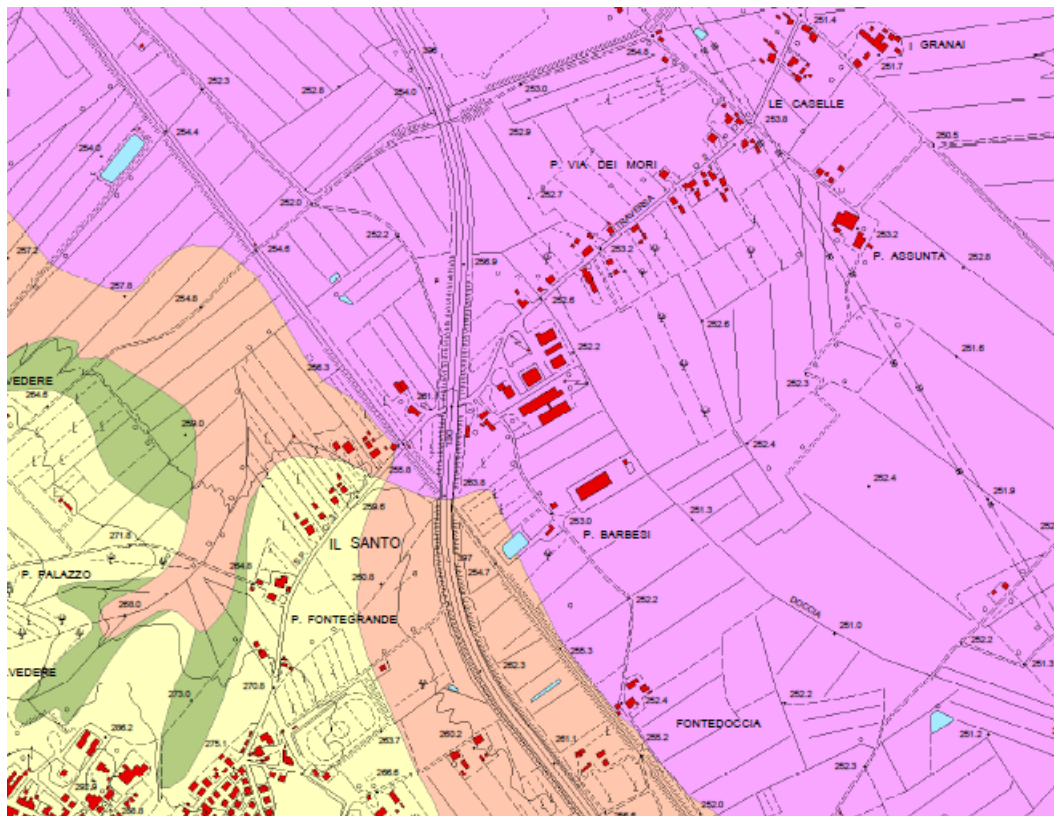
Il PAI, attraverso le proprie disposizioni persegue, nel rispetto del patrimonio ambientale, l'obiettivo generale di assicurare l'incolumità della popolazione nel territorio del bacino dell'Arno e garantire livelli di sicurezza adeguati rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e geomorfologico in atto o potenziali.

Nella cartografia redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno l'area in esame risulta perimetrata all'interno delle aree a P.I.2.(Vedi cartografia allegata)



PIANO STRUTTURALE

Secondo la cartografia del Piano Strutturale vigente, in particolare nella carta della pericolosità idraulica, l'area in esame risulta soggetta a pericolosità idraulica ELEVATA (PI4)



2 – STUDIO IDRAULICO

In riferimento alle richieste espresse mediante l'art.8 delle Delibere sopra citate, relativamente alla dimostrazione che l'intervento di progetto non determini un aumento della pericolosità idraulica nel contesto territoriale circostante, di seguito verrà valutata la probabilità di esondazione per i fossi che interessano l'area della località Stazione di Lucignano.

METODOLOGIA ADOTTATA DALL'AUTORITA' DI BACINO DELL'ARNO

L'indagine per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica è stata svolta, con riferimento a due livelli, uno di sintesi e uno di dettaglio, rappresentati con altrettante scale cartografiche.

Il livello di sintesi, rappresentato in scala 1:25000, raccoglie sostanzialmente le informazioni di ordine geomorfologico e la memoria storica del territorio filtrata criticamente, almeno per quanto attiene le fasce a pericolosità più elevata, da quasi due anni di vaglio, dato dalla applicazione del piano straordinario. Le aree invece studiate a in scala 1:25.000, identificate in base a criteri geomorfologici e storico-inventariali, costituiscono il 15% del bacino, corrispondente a 1373 km².

Il livello di dettaglio, costituito dal mosaico di stralci in scala 1:10000, presenta invece i risultati dell'applicazione di specifici modelli idrologici e idraulici. Il Piano, in questo caso, fissa lo standard metodologico di base attraverso il quale si operano stime affidabili sull'estensione delle aree inondate per diversi tempi di ritorno.

La perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica -Livello di sintesi in scala 1:25.000- è stata effettuata sulla base di criteri geomorfologici, storici ed inventariali, ed è così graduata:

- pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4), così come definita nel Piano Straordinario approvato con delibera del Comitato Istituzionale n. 137/1999;
- pericolosità idraulica elevata (P.I.3), corrispondente alla classe B.I. così come definita nel Piano Straordinario di cui sopra;
- pericolosità idraulica media (P.I.2) relativa alle aree inondate durante l'evento del 1966 come da "Carta guida delle aree inondate" di cui al Piano di bacino, stralcio relativo alla riduzione del "Rischio Idraulico";

- pericolosità idraulica moderata (P.I.1); rappresentata dall'inviluppo delle alluvioni storiche sulla base di criteri geologici e morfologici.

L'area risulta modellizzata secondo quanto previsto dal modello geomorfologico e storico in scala 1:25000.

Per quanto riguarda le aree perimetrate alla scala 1:25.000 sono redatte con criteri storico-inventariali. Come per il livello di dettaglio le cartografie riportano quattro classi di pericolosità all'interno delle quali, proprio in virtù dei criteri utilizzati per la perimetrazione, non è stato tuttavia possibile individuare il battente raggiunto dalle acque di esondazione.

Questa analisi, in ogni caso rigorosa per quanto riguarda i criteri morfologici, lascia adito ad interpretazioni diverse per gli eventi storici, di cui le notizie non sempre risultano precise e spesso le cause sono condite da interpretazioni variegate. Sono note quindi le criticità ma spesso si perde la definizione delle cause che le hanno generate.

Dato di partenza fondamentale della perimetrazione è la "cartografia delle aree allagate negli ultimi trenta anni", costituente parte integrante del piano stralcio "Rischio Idraulico".

In particolare nel Piano si prevede che la predetta cartografia possa essere modificata, su richiesta delle amministrazioni comunali interessate, a seguito di presentazione di opportuna documentazione tecnica attestante le modifiche richieste. Ovviamente le eventuali modifiche, una volta recepite, avranno riflesso sulla cartografia di PAI.

3 – VALUTAZIONI IDROGEOLOGICHE E STIMA DELLE PORTATE DI PIENA

Per l'area in esame è stato adottato un modello matematico per la simulazione del bacino idrogeologico al fine di caratterizzare le possibili portate con tempi di ritorno di 20,30 e 200 anni.

Il presente studio è basato sulla ricostruzione tridimensionale dell'area del bacino idrogeologico, i valori di temperatura e di pioggia sono stati ricavati dalla stazione meteorologica di Bettolle posta in prossimità del bacino imbrifero in studio.

ANALISI IDROGRAFICA E MORFOLOGICA

In considerazione del modello tridimensionale basato sul rilevamento eseguito direttamente in sito e da estrapolazioni dalla carta IGM in scala 25.000 e CTR in scala 10.000, sono state ricavate le seguenti informazioni:

Nome bacino	DOCCIA DI ACQUAVIVA
Superficie	0,43 km ²
Altitudine media bacino	374 m
Quota sezione chiusura (m s.l.m.)	253,00 m
Lunghezza asta principale	0,8 Km
Tempo di corrivazione (Giandotti 1934)	4,779 ore
Tempo di corrivazione (Kirpich)	0,6082 ore

Nelle successive elaborazioni verrà utilizzato come tempo di corrivazione quello di Kirpich, ritenuto maggiormente rappresentativo per il bacino imbrifero.

LEGGE DI PIOGGIA O CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

L'elaborazione dei dati raccolti consiste nella determinazione della legge di pioggia per un considerato tempo di ritorno, ossia si tratta di trovare la relazione tra l'altezza di pioggia h e il tempo t (durate). In genere, affinché un'elaborazione sia attendibile devono essere disponibili i dati relativi ad un periodo piuttosto lungo (almeno 10 – 20 anni).

Tutte le leggi di pioggia hanno una forma del tipo:

$$h = a \cdot t^n$$

dove a ed n sono delle costanti che variano in funzione del tempo di ritorno e sono determinate caso per caso.

Distribuzione di Gumbel

L'elaborazione statistico-probabilistica più nota dei dati pluviometrici è sicuramente quella di Gumbel, con la quale viene espressa la probabilità di non superamento del valore di h per una durata prefissata. Essa viene riprodotta con la seguente formulazione:

$$P(h) = e^{-e^{-k_1(h-k_2)}}$$

dove, per una durata prefissata:

$P(h)$ = probabilità di non superamento del valore h ; il complemento ad 1 di P ($1-P$) rappresenta la probabilità di superamento.

k_1 e k_2 = parametri della distribuzione.

Per la stima dei parametri k_1 e k_2 si applica il metodo dei momenti e si ottengono i seguenti valori:

$$k_1 = 1,283/s$$

$$k_2 = M - 0,450 \cdot s$$

dove M è la media degli eventi ed s è lo scarto quadratico medio.

Poiché il tempo di ritorno T_r rappresenta l' inverso della probabilità di superamento $(1-P)$, esso si può esprimere come:

$$T_r = 1/(1-P)$$

Quindi la probabilità in funzione del tempo di ritorno assume la seguente espressione:

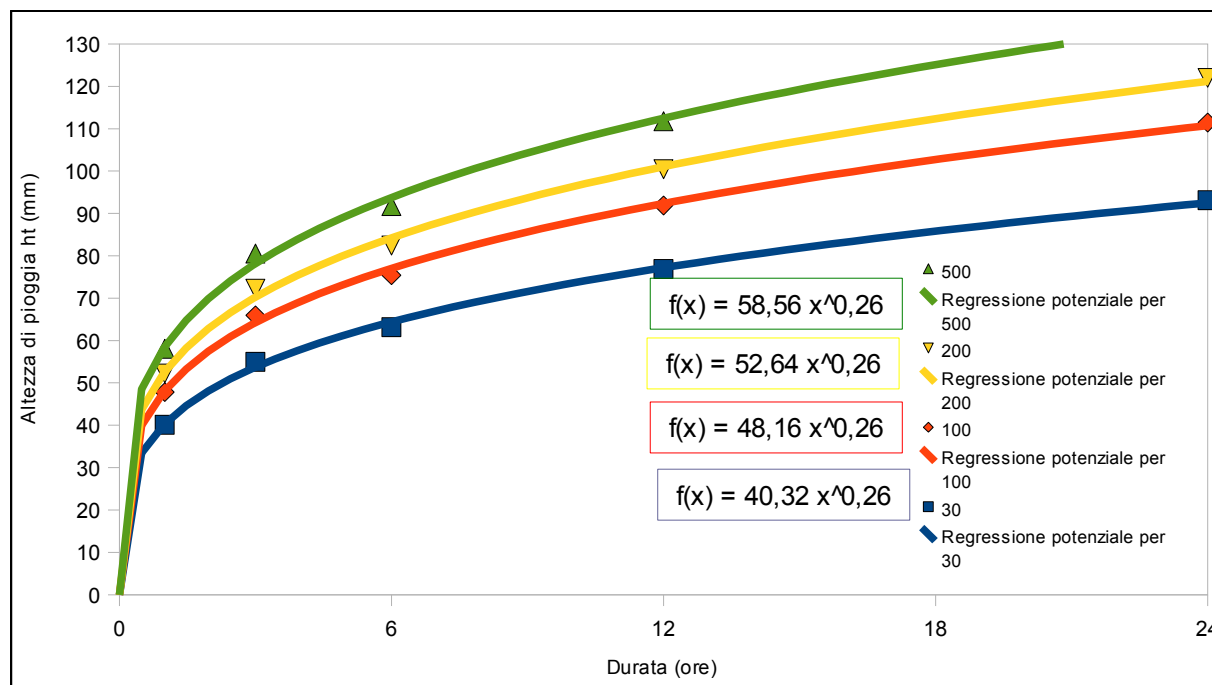
$$h = k_2 - \frac{1}{k_1} \ln \left[-\ln \left(\frac{T_r - 1}{T_r} \right) \right]$$

ELABORAZIONE SERIE PLUVIOMETRICA METODO DI GUMBEL

STAZIONE BETTOLLE

Durata (ore)	1	3	6	12	24
Anno					
1933	31,40	44,20	52,20	52,80	58,40
1934	30,40	30,80	32,40	37,40	62,40
1935	18,00	23,80	34,00	46,00	60,00
1936	22,80	30,00	47,00	55,20	55,60
1937	31,00	41,60	41,60	60,20	66,60
1938	12,00	17,40	25,60	37,80	39,20
1940	27,00	34,60	38,80	40,20	55,00
1941	20,00	34,60	37,60	45,00	46,80
1946	30,00	58,40	59,00	60,20	61,40
1947	28,40	30,00	37,40	38,40	38,60
1948	21,00	23,20	30,20	32,80	40,40
1949	33,20	45,60	49,40	49,40	57,60
1950	19,00	22,00	25,00	27,40	33,8
1951	20,00	23,60	27,00	29,40	41,40
1952	17,80	19,20	22,40	25,60	25,60
1953	16,80	18,00	22,20	24,00	37,00
1954	33,00	44,20	54,20	54,60	55,40
1957	15,00	35,60	25,00	31,20	31,80
1958	17,80	29,00	35,40	53,80	59,40
1959	17,40	30,60	39,80	41,40	54,00
1960	26,40	26,40	28,60	31,20	48,60
1961	21,40	28,00	38,60	57,40	67,00
1962	17,00	24,00	26,20	34,00	35,80
1963	18,00	21,40	31,60	39,60	44,20
1964	16,20	26,60	35,20	43,60	67,80
1965	32,00	58,20	73,00	101,00	130,80
1966	31,00	43,00	47,60	47,60	55,00
1967	19,00	23,00	32,00	40,60	40,80
1968	20,00	24,00	31,20	39,80	42,40

1969	31,00	33,60	35,00	37,60	62,00
1970	14,40	21,60	21,80	23,80	27,60
1971	17,00	26,20	26,20	34,80	41,20
1972	44,20	47,80	47,80	48,00	48,20
1973	20,00	32,40	32,40	43,60	52,80
1974	16,40	25,60	33,00	40,20	58,60
1975	18,40	26,00	31,60	46,00	61,20
1976	19,60	32,80	34,60	49,80	52,60
1977	17,00	27,00	29,80	31,80	31,80
1978	22	22	26,4	33,8	46,80
1979	20	21,2	22,8	35,2	56,60
1980	30,6	35,6	38	61,2	71,00
1981	32,2	34,6	34,6	34,8	41,40
1982	15,8	26,4	44,2	44,6	53,00
1983	9,6	10,4	12	18,6	29,20
1984	17	24	31	32,8	33,40
1985	14,2	14,2	19,2	22,8	23,00
1986	22,6	32,4	39,8	57,2	68,00
1987	31,8	40,4	52,6	59,6	59,60
1988	17,4	23	27,4	27,4	39,00
1989	20,8	27,6	40,8	50,9	55,40
1990	19,8	19,8	22,4	44	59,80
1992	26,8	27,4	28,4	42,7	55,20



PIOGGIA PUNTUALE (mm)

Tr (anni)	α	n
10	33,0118	0,260269
20	37,6516	0,260953
30	40,3207	0,261275
100	48,1573	0,262016
200	52,6409	0,262341
500	58,5561	0,262694

Tr (anni)	Altezza (mm)
10	29,0
20	33,1
30	35,4
100	42,3
200	46,2
500	51,4

ALTEZZA PIOGGIA AREALE (mm)

Coefficiente di Ragguaglio

Metodo (U. S. Weather Bureau)

x1	222,2073
x2	0,0252
Pa	99,81
r	0,99807

Altezza di pioggia areale H_a

Tr (anni)	
10	28,9
20	33,0
30	35,3
100	42,2
200	46,1
500	51,3

PIOGGIA EFFICACE Pe (mm)

Uso suolo	Litologia	Tipo di suolo	Ai (m ²)	Ai / A tot	CN i	CN i pesato
Terreni boscosi o forestati	sabbia argillosa	D	0	0	88	0
Terreno coltivato	sabbia argillosa	C	430000	1	78	78
Terreno coltivato	conglomerato	A	0	0	72	0
			Totale (m ²)	430000	CN II	78
					CN III	89,77
					CN i	62,09
S			28,95			
la			5,79			

Tr (anni)	Pe
10	10,29
20	13,19
30	14,93
100	20,28
200	23,47
500	27,8

PORTATA DI PIENA METODO RAZIONALE

Nel Metodo Razionale la valutazione della portata di massima piena avviene in corrispondenza di un assegnato tempo di ritorno Tr.

$$Q_T = \frac{P_e A}{3.6 t_c}$$

con QT portata in m³/sec, dove:

A = superficie scolante [Km²];

Pe = altezza di pioggia efficace;

tc = tempo di corrivazione [ore];

PORTATA DI PIENA METODO RAZIONALE

Tr (anni)	Q (m3/sec)
10	2,02
20	2,59
30	2,93
100	3,98
200	4,61
500	5,46

VERIFICHE IDRAULICHE IN MOTO PERMANENTE

La modellazione è stata effettuata mediante il software HEC-RAS 4.1

Il moto permanente gradualmente variato è quello che si verifica in una corrente a pelo libero con variazioni graduali della sezione. Naturalmente la condizione di continuità impone che la portata rimanga costante, mentre velocità e sezione variano gradualmente lungo l'asse s della corrente.

La seguente simulazione riguarda il calcolo del profilo libero per un tratto lungo circa 387m del Fosso Doccia di Acquaviva. Tale intorno è ritenuto significativo ai fini della simulazione per la verifica dell'eventuale sussistenza di rischio idraulico in relazione alla realizzazione del progetto.

SEZIONI TRASVERSALI INTRODOTTE NEL MODELLO

Per valutare i livelli del pelo libero in condizioni di moto permanente nel tronco d'alveo sopra menzionato sono state utilizzate le 11 sezioni trasversali rilevate direttamente in campagna per il Fosso Vescina.

La direzione delle tracce delle sezioni è stata assegnata tentando di approssimare al meglio il carattere di un dimensionalità del moto, ovvero cercando di porle ortogonali alla direzione della corrente in condizioni di "alveo pieno".

Per tenere conto, inoltre, degli effetti derivanti dai restringimenti ed allargamenti e dai cambiamenti di pendenza del fondo, sono state rilevate le sezioni che contenessero le più significative variazioni in termini di larghezza e di forma della sezione trasversale e di pendenza del tronco intermedio tra due sezioni.

Dove ritenuto opportuno, per migliorare la convergenza del metodo d'integrazione, si sono introdotte sezioni interpolate linearmente in automatico dal programma.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Per svolgere la simulazione e calcolare il livello del pelo libero in una data sezione, è necessario conoscere la medesima grandezza in una sezione prossima a questa. Il programma provvede automaticamente al riconoscimento per tratti del regime di corrente che si può effettivamente instaurare per la portata assegnata e, se la corrente ad esempio nel primo tratto di monte è veloce, esso adotterà quale altezza di riferimento quella fornita in input per l'estremo di monte, viceversa se la corrente del tratto finale è lenta, quale altezza di controllo sarà adottata quella fornita in input per la sezione terminale di valle. Nei tratti intermedi il programma adotta analoghi criteri ed è in grado di processare situazioni in cui i due regimi si susseguono in qualsiasi ordine.

In mancanza di più precise determinazioni sperimentali, quali condizioni al contorno nelle simulazioni effettuate è stata scelta l'altezza critica calcolata automaticamente dal software HEC-RAS.

Va tuttavia osservato che il metodo d'integrazione numerica adottato dal software (Standard step method) è intrinsecamente autoregolante, ovvero, dopo pochi step spaziali (sezioni) l'altezza della corrente risulta invariante rispetto alla condizione al contorno adottata. Per questo motivo eventuali imprecisioni nella valutazione delle altezze di controllo diventano inessenziali se si dispone di un numero di sezioni in eccesso rispetto a quelle strettamente occorrenti per l'estensione del tratto da indagare.

COEFFICIENTE DI MANNING

La scelta di un appropriato valore del coefficiente di Manning è molto importante per l'accuratezza del modello. Le valutazioni che devono essere effettuate dipendono da molti fattori quali la scabrezza della superficie, la quantità ed il tipo di vegetazione, le irregolarità ed il grado di sinuosità dell'alveo, il trasporto solido, dimensioni e forma dell'alveo, mutamenti stagionali, materiale in sospensione ecc.

Solitamente il coefficiente di Manning dovrebbe essere calibrato in base alle informazioni ricavate da sopralluoghi in situ e dall'osservazione del profilo della corrente, se conosciuto.

Il programma inoltre prevede il settaggio di 3 diversi valori del coefficiente di Manning, uno per l'alveo ed uno per ciascuna sponda.

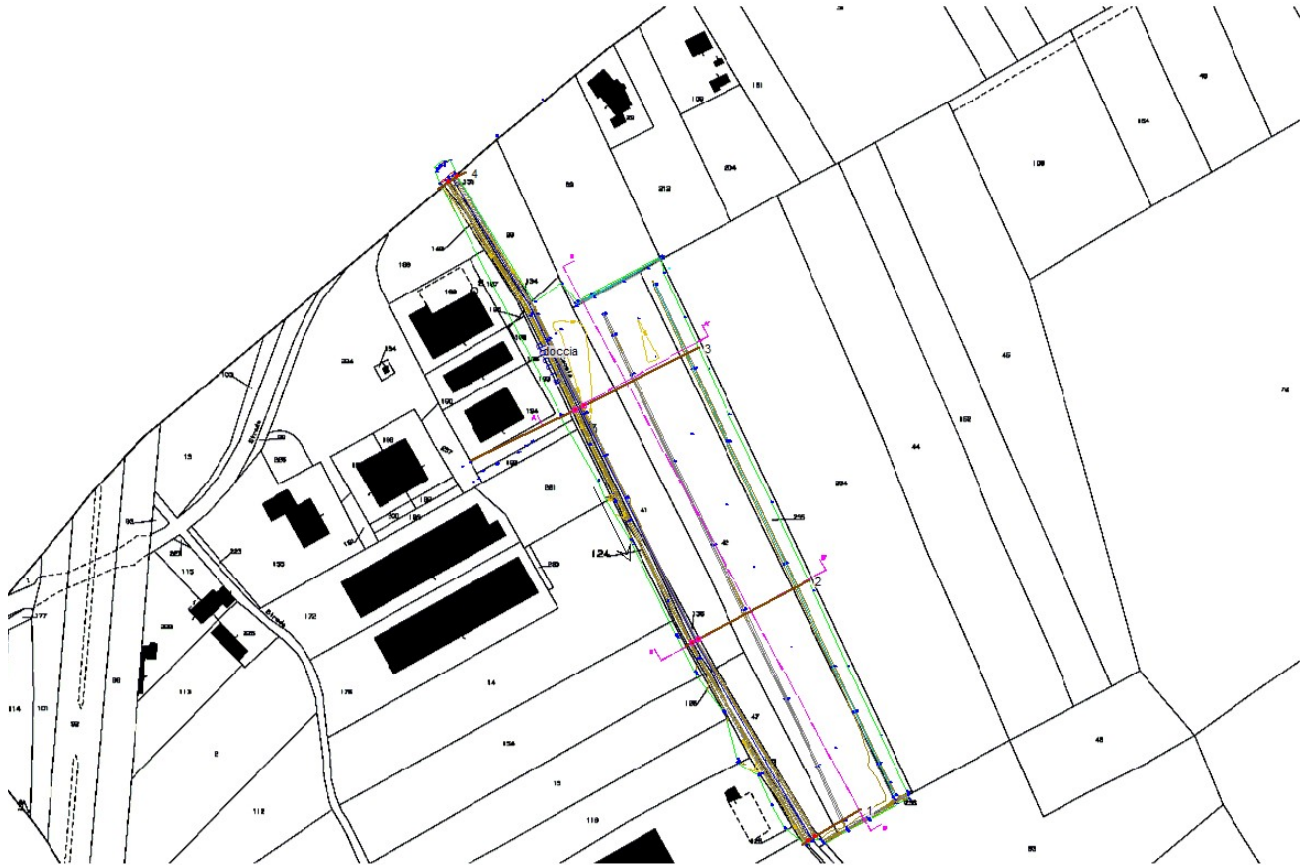
Il sopralluogo effettuato nell'Agosto 2010 ha evidenziato che le sponde del corso d'acqua risultano ricoperte da una vegetazione erbacea, a tratti arbustiva che in caso di

piena costituirebbe un considerevole freno al deflusso della portata, pertanto si prescrive di attuare un piano di manutenzione a cadenza semestrale, per la pulizia delle sponde del corso d'acqua.

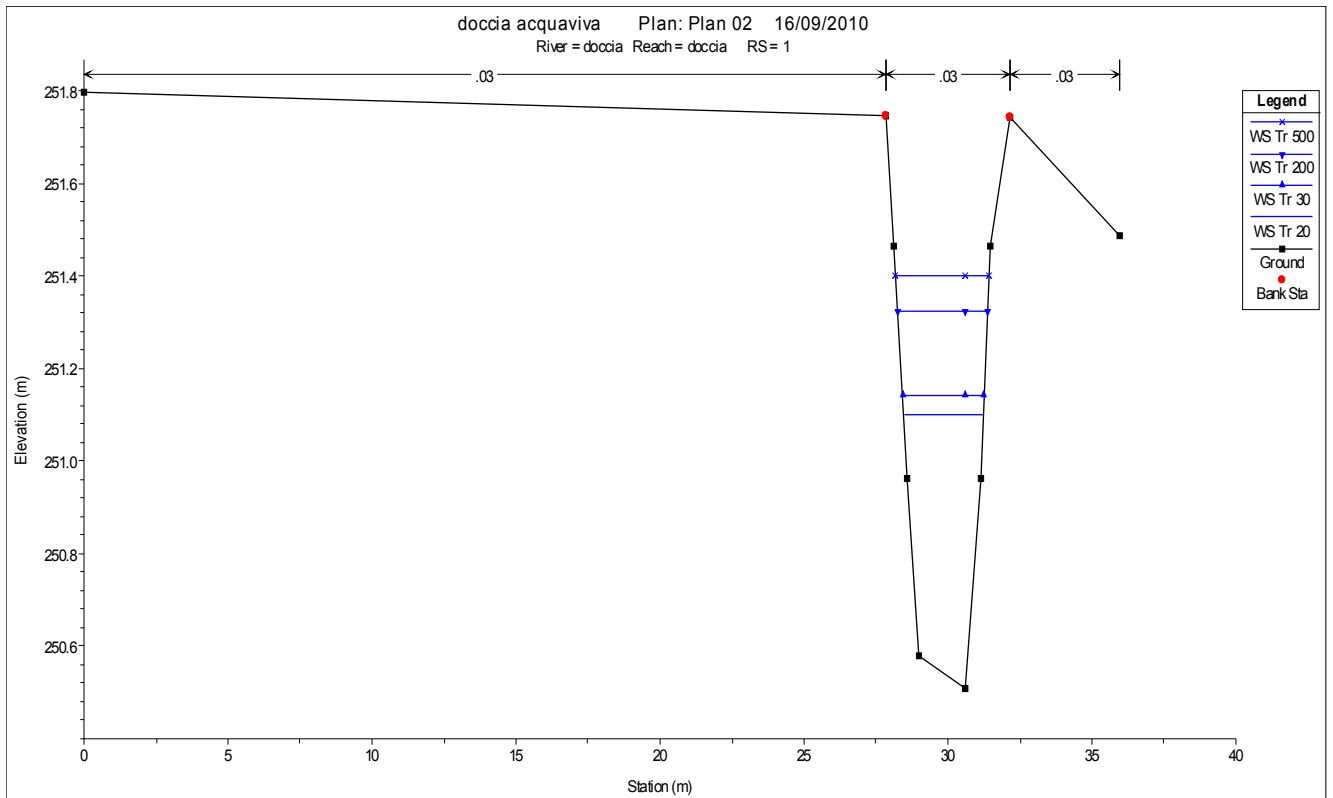
Il coefficiente di Manning utilizzato per la presente valutazione è stato stimato in 0.03.

C. Excavated or Dredged Channels			
1. Earth, straight and uniform			
a. Clean, recently completed	0.016	0.018	0.020
b. Clean, after weathering	0.018	0.022	0.025
c. Gravel, uniform section, clean	0.022	0.025	0.030
d. With short grass, few weeds	0.022	0.027	0.033
2. Earth, winding and sluggish			
a. No vegetation	0.023	0.025	0.030
b. Grass, some weeds	0.025	0.030	0.033
c. Dense weeds or aquatic plants in deep channels	0.030	0.035	0.040
d. Earth bottom and rubble side	0.028	0.030	0.035
e. Stony bottom and weedy banks	0.025	0.035	0.040
f. Cobble bottom and clean sides	0.030	0.040	0.050
3. Dragline-excavated or dredged			
a. No vegetation	0.025	0.028	0.033
b. Light brush on banks	0.035	0.050	0.060
4. Rock cuts			
a. Smooth and uniform	0.025	0.035	0.040
b. Jagged and irregular	0.035	0.040	0.050
5. Channels not maintained, weeds and brush			
a. Clean bottom, brush on sides	0.040	0.050	0.080
b. Same as above, highest stage of flow	0.045	0.070	0.110
c. Dense weeds, high as flow depth	0.050	0.080	0.120
d. Dense brush, high stage	0.080	0.100	0.140

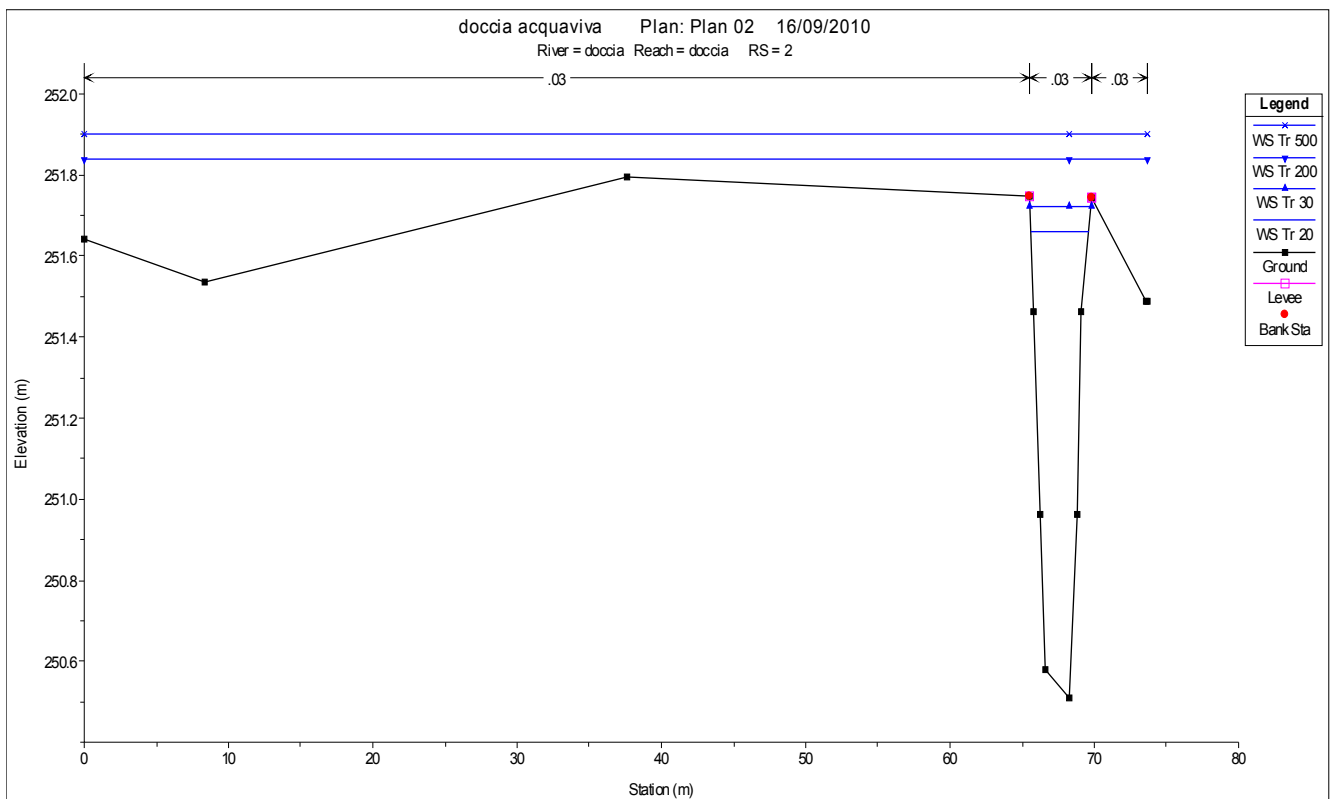
RISULTATI DELLA SIMULAZIONE



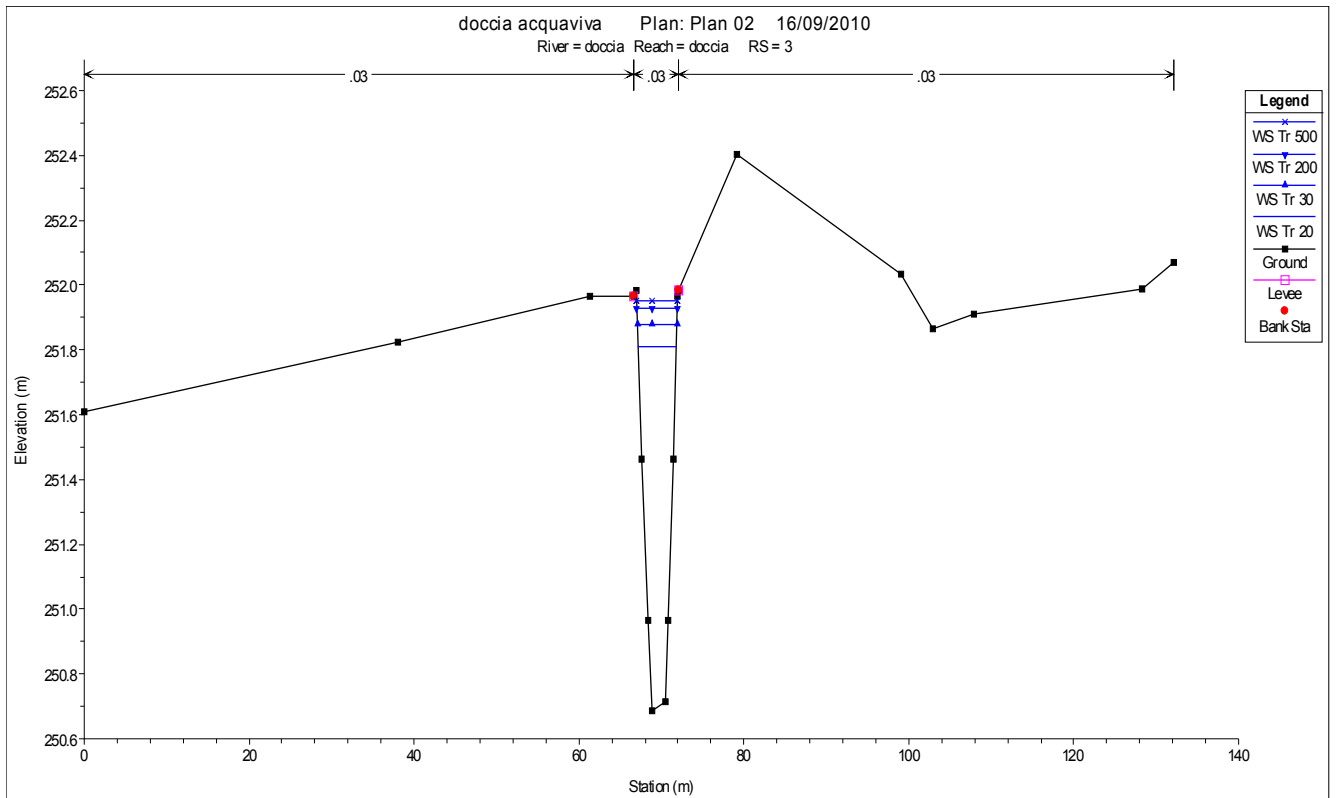
PLANIMETRIA SEZIONI ANALIZZATE E SEZIONI INTERPOLATE



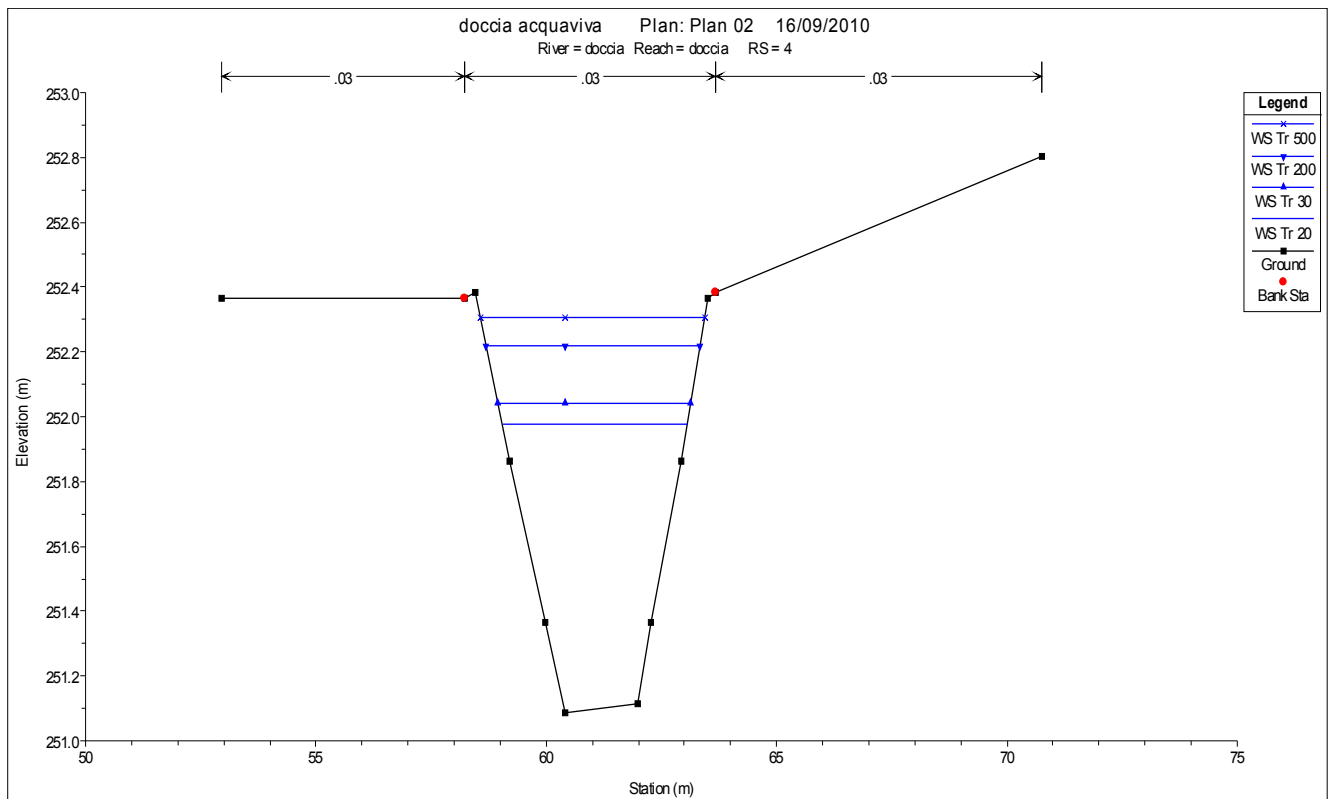
Sezione 1



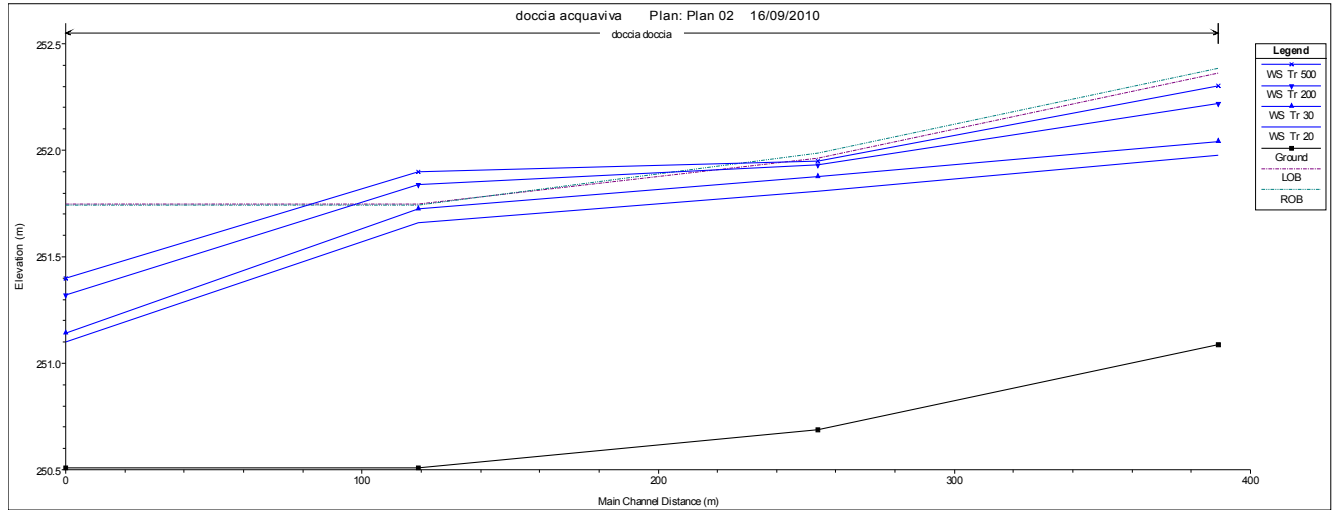
Sezione 2



Sezione 3



Sezione 4



Profilo

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 Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
doccia	4	Tr 20	2.59	251.09	251.98		252.03	0.002337	1.06	2.44	4.01	0.43
doccia	4	Tr 30	2.93	251.09	252.04		252.10	0.002241	1.08	2.71	4.18	0.43
doccia	4	Tr 200	4.61	251.09	252.22		252.31	0.002759	1.32	3.51	4.65	0.48
doccia	4	Tr 500	5.46	251.09	252.30		252.40	0.002895	1.40	3.90	4.87	0.50
doccia	3	Tr 20	2.59	250.69	251.81	251.25	251.84	0.000908	0.75	3.45	4.62	0.28
doccia	3	Tr 30	2.93	250.69	251.88	251.29	251.91	0.000910	0.78	3.78	4.80	0.28
doccia	3	Tr 200	4.61	250.69	251.93	251.46	252.00	0.001890	1.14	4.03	4.94	0.40
doccia	3	Tr 500	5.46	250.69	251.95	251.54	252.04	0.002472	1.32	4.14	4.99	0.46
doccia	2	Tr 20	2.59	250.51	251.66	251.10	251.70	0.001230	0.85	3.05	4.01	0.31
doccia	2	Tr 30	2.93	250.51	251.72	251.14	251.76	0.001273	0.88	3.32	4.23	0.32
doccia	2	Tr 200	4.61	250.51	251.84	251.32	251.85	0.000583	0.65	13.61	73.64	0.22
doccia	2	Tr 500	5.46	250.51	251.90	251.40	251.91	0.000392	0.55	18.16	73.64	0.18
doccia	1	Tr 20	2.59	250.51	251.10	251.10	251.33	0.014427	2.11	1.23	2.75	1.01
doccia	1	Tr 30	2.93	250.51	251.14	251.14	251.38	0.014256	2.18	1.34	2.82	1.01
doccia	1	Tr 200	4.61	250.51	251.32	251.32	251.63	0.013688	2.45	1.88	3.11	1.00
doccia	1	Tr 500	5.46	250.51	251.40	251.40	251.74	0.013626	2.56	2.13	3.24	1.01

4 - CONCLUSIONI

In conclusione l'area di studio è posta in prossimità della Doccia di Acquaviva, questa presenta l'impossibilità di contenere eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni, ciò comporta che la relativa pericolosità idraulica sia 3.

Di seguito si allega planimetria con indicazione delle aree a pericolosità idraulica:



In base alla vigente normativa all'interno delle aree a pericolosità idraulica elevata non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove previsioni urbanistiche per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle.

Relativamente agli interventi di nuova edificazione la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- dimostrazioni dell'assenza o dell'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, a tal fine si prescrive che il piano di calpestio sia posto ad almeno quota 252,3m s.l.m.

- dimostrazione che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree, ciò comporta di prevedere la compensazione del volume estratto ad una eventuale onda di piena.

Preme precisare che lo studio e le analisi eseguite sono basate sull'ipotesi che lo stato idraulico dei corsi d'acqua sia tenuto in perfette condizioni, con regolare manutenzione mediante tagli della vegetazione infestante, rimozione dei sedimenti che possono accumularsi nel fondo e in modo particolare in prossimità dei manufatti lungo i canali.

L'analisi eseguita non può considerarsi valida nel caso dovessero intervenire, per cause naturali o antropiche, variazioni dell'estensione del bacino imbrifero o dell'uso del suolo, tali da incrementare rispetto ad oggi i contributi di piena. Quindi nel caso dovessero intervenire condizioni di variazione all'assetto del territorio tali da indurre innalzamenti del pelo libero attuale e quindi dell'evento di piena, sarà necessario procedere ad una nuova valutazione idraulica, in quanto non vengono rispettate le premesse circostanziali e fisiche sulle quali si base il presente studio. Nel caso in cui si verificassero allagamenti o ristagni senza che si fosse eseguita una nuova analisi considerando le alterazioni intervenute, il sottoscritto declina ogni responsabilità da eventuali danni a persone e/o cose provocate dal mancato obbligatorio aggiornamento dell'indagine qui svolta.