

ANDREATTA Dr. GIANCARLO

Studio di Geologia Tecnica

Via XXV Aprile, 140

CASTELBOLOGNESE (RA)

Tel. 0546/656362-333/2209149

e-mail: andreattag@libero.it

PEC: andreattageologo@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI BRISIGHELLA

PROVINCIA di RAVENNA

**RELAZIONE TECNICA SULLA INTEGRAZIONE VOLONTARIA
PER L'AREA SITA IN VIA GIOVANNI ORIOLI COMUNE DI
BRISIGHELLA LOCALITA' PONTE NONO-FOGNANO**



COMMITTENTE:

CONVI di SPADA RENATO Soc. Agricola
Via Siepi, 29
BRISIGHELLA(Ra)

ANDREATTA Dr. GIANCARLO

Studio di Geologia Tecnica

Via XXV Aprile, 140

CASTELBOLOGNESE (RA)

Tel. 0546/656362-333/2209149

e-mail: andreattag@libero.it

RELAZIONE TECNICA

Come richiesto dal Servizio Sicurezza Territoriale e Protezione Civile di Ravenna riguardo al procedimento **CONVI di Spada Renato Società Agricola** per la costruzione di un fabbricato da realizzarsi in via Orioli in località Pontenono di Brisighella, si riportano le integrazioni richieste.

DISTANZE DAL RIO DEMANIALE.

Come riportato nella planimetria allegata (rilievo del Geom. Casadio Marcello progettista) vengono evidenziate le distanze fra il rio demaniale Rio Pontenono e le opere in progetto considerando anche gli impianti, il fosso di guardia e lo scavo necessario per la realizzazione delle opere stesse. Si può notare come la distanza minima risulti pari a m. 10,62.

REGIMAZIONE DELLE ACQUE E LAMINAZIONE.

Si riporta in planimetria e sezione le dimensioni e l'andamento del fosso di guardia in progetto demandato alla raccolta e smaltimento delle acque provenienti dal complesso in esame che confluisce nel fosso di scolo esistente, posto lateralmente ad una carraia, che a sua volta defluisce verso il rio posto più a valle.

Dal progetto di laminazione delle acque presentato a suo tempo, si ricava che la portata di scarico determinata dalla superficie impermeabilizzata viene laminata nel piazzale e defluisce nel pozzetto esondante posto al centro dello stesso. La portata di deflusso verso il fosso di guardia deve essere pari a quella del terreno agricolo $Q_{agricola} = 21,6$ litri/sec $= 0,0216$ mc/sec e viene condotta verso il fosso di guardia tramite una condotta tarata adeguatamente dimensionata (vedi progetto di invarianza idraulica dove il corpo idrico recettore indicato è rappresentato dal fosso di guardia in progetto).

A questa portata occorre aggiungere anche il lieve apporto degli scarichi dei servizi igienici e dell'acqua meteorica superficiale che ristagna nei pressi del fosso di guardia; si può valutare una portata pari a $Q_s = 0,05$ mc/sec, valore molto ridotto che verrà smaltito senza nessuna emergenza dalla rete scolante esistente rappresentata dal fosso laterale alla carraia e Rio Pontenono che risultano adeguati sia come dimensioni che come pendenze.

In allegato si riportano le caratteristiche dimensionali del fosso di guardia in progetto che verrà dotato di una canaletta di fondo in PVC in modo da evitare eventuali infiltrazioni di

acqua in profondità che possono imbibire i terreni sabbioso-limosi del terrazzo alluvionale. Occorre infine aggiungere che il senso di deflusso delle acque meteoriche superficiali non viene modificato e l'esecuzione del fosso maestro, permettendo un deflusso regolare delle acque meteoriche superficiali nei pressi della scarpata fluviale, evita ristagni e infiltrazioni tutelando la stabilità della scarpata stessa.

PORTATA DI MASSIMA PIENA RIO PONTENONO.

Al fine di evidenziare l'influenza della portata aggiuntiva di acqua derivante dagli scarichi e dai fossi in progetto, si è calcolata la massima piena ventennale e monosecolare nel tratto del Rio Pontenono interessato.

Dal calcolo proposto in allegato e per il bacino imbrifero a cui sottende l'area investigata proposto in planimetria allegata, si ricavano le portate di massima piena del rio:

$$\mathbf{Q_{20} = 7,5 \text{ mc/sec}}$$

$$\mathbf{Q_{100} = 10,3 \text{ mc/sec}}$$

Considerando che la quantità di acqua derivante dalle trasformazioni in progetto risulta pari a $\mathbf{Q_s = 0,05 \text{ mc/sec}}$ si può affermare l'ininfluenza della stessa rispetto alle portate del corpo idrico recettore precedentemente riportate.

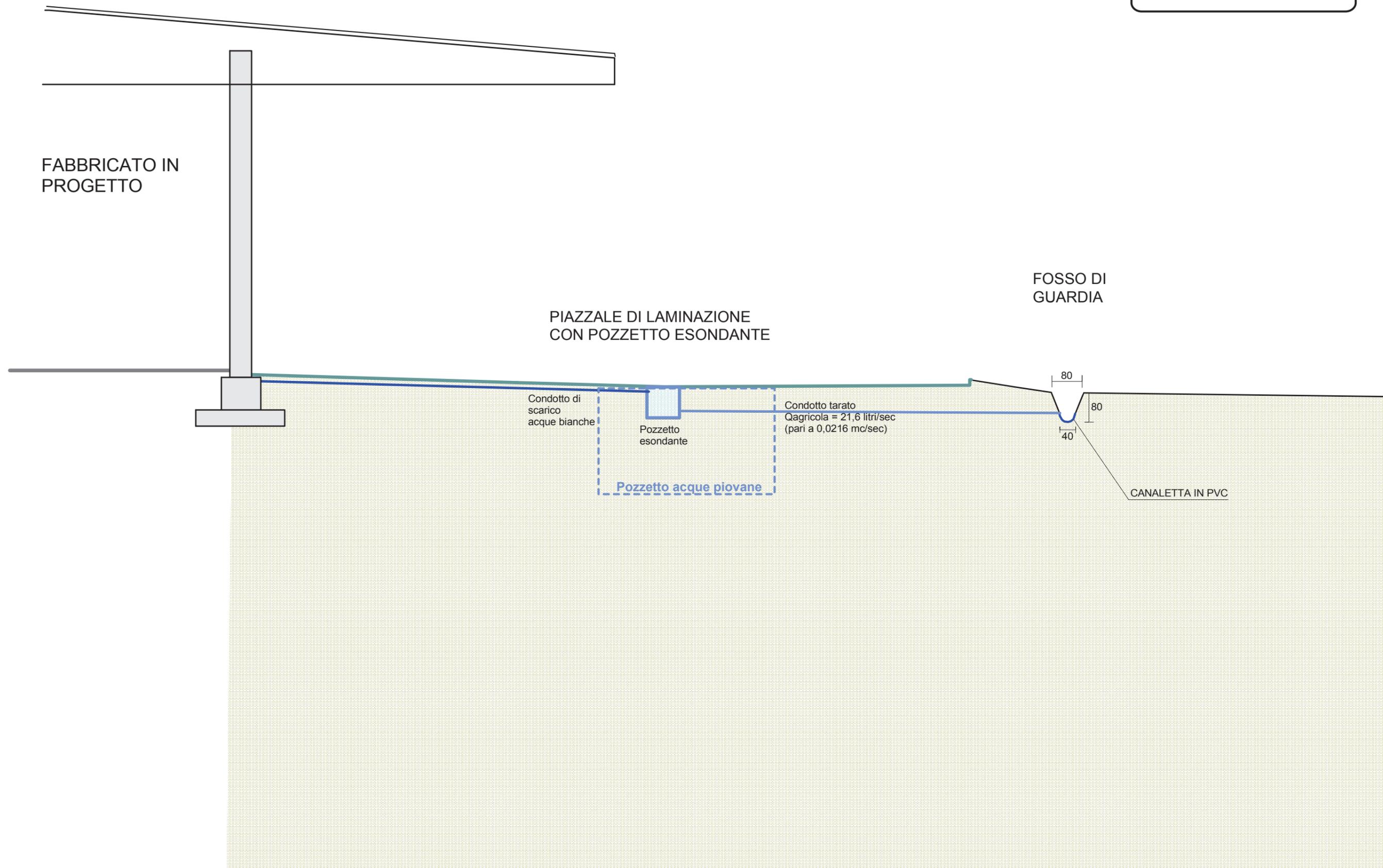
CastelBolognese, 03.02.2022

Dott. Geologo Andreatta Giancarlo



SEZIONE FOSSO
DI GUARDIA

Scala 1:100



FABBRICATO IN
PROGETTO

PIAZZALE DI LAMINAZIONE
CON POZZETTO ESONDANTE

FOSSO DI
GUARDIA

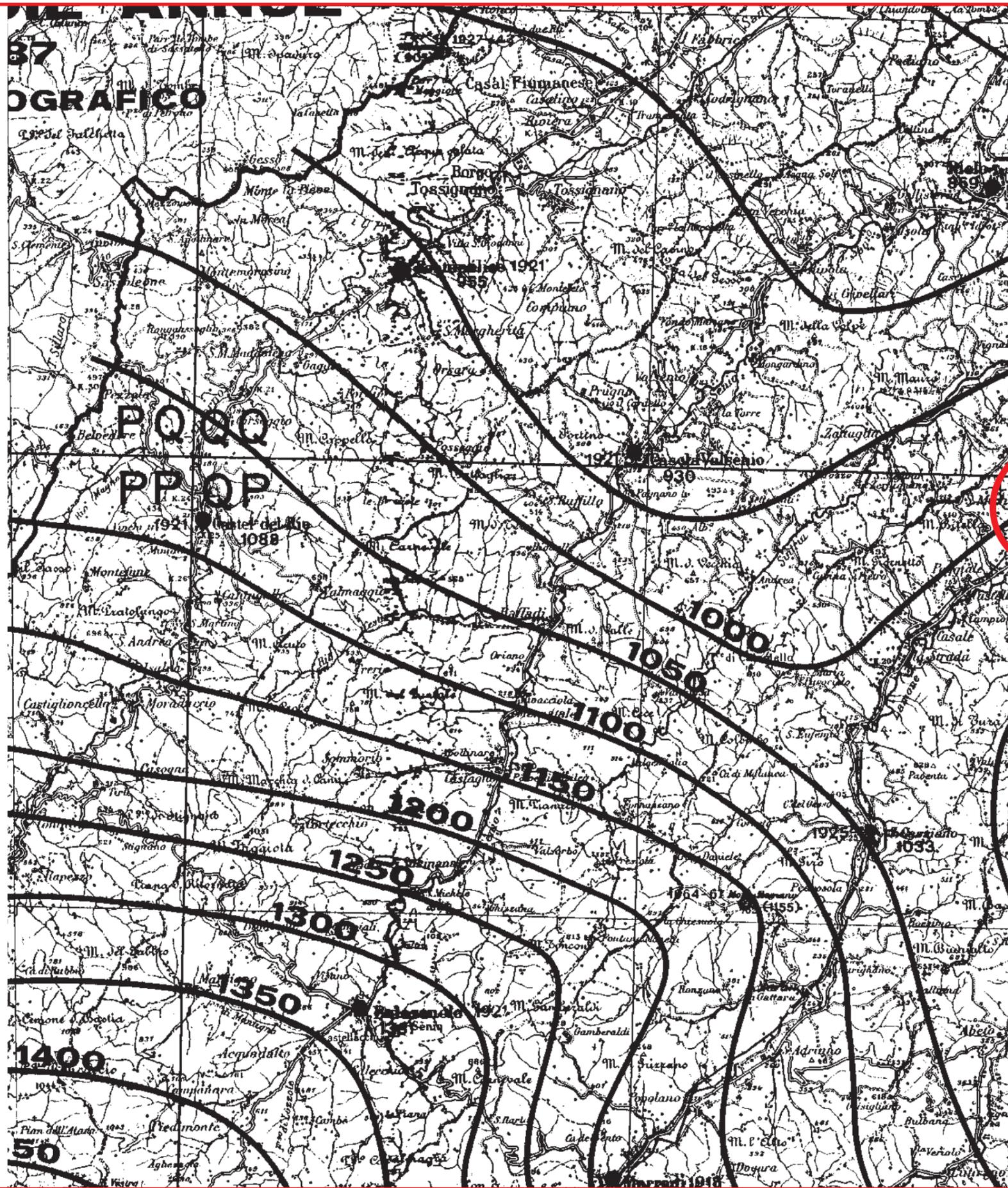
Condotto di
scarico
acque bianche

Pozzetto
esondante

Condotto tarato
Qagricola = 21,6 litri/sec
(pari a 0,0216 mc/sec)

Pozzetto acque piovane

CANALETTA IN PVC



PRECIPITAZIONI MEDIE ANNUE
nel periodo 1918-2007
dagli annali del Servizio Idrografico

○ Area d'intervento



VALUTAZIONI IDROLOGICHE PER IL CALCOLO DEL PICCO DI PIENA

Dati del bacino imbrifero relativo al Rio Pontenono

A =	Superficie del bacino imbrifero		Kmq.	1.1
L =	Lunghezza del solco vallivo		Km.	2.2
		Hmax= m. 380		
i =	pendenza media dell'asta principale:	= (Hmax - Hmin) / L =		0.13
		Hmin = m. 100		
im =	pendenza media del bacino:			0.3
h =	Pioggia critica diffusa nel bacino della durata	T = h	1.0	mm. 80

- METODO CINEMATICO o RAZIONALE (Turazza) - Calcolo picco di piena del Rio Pontenono

Il metodo ipotizza che la portata nella sezione terminale cresca in modo lineare nel tempo fino al valore massimo quando giungano insieme i contributi di tutte le parti che formano il bacino stesso. Questo consente di assumere come tempo di ritorno della portata al colmo, lo stesso della pioggia. Tale metodo è schematico nella traduzione fenomenologica con i limiti di ipotizzare una superficie scolante PIANA, forma RETTANGOLARE, investita da pioggia UNIFORME e d'intensità COSTANTE. Il metodo si può considerare valido nelle zone montane o collinari in cui siano elevate le pendenze d'asta e media del bacino.

CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO (rapporto tra afflussi e deflussi)

La determinazione dei coefficienti di deflusso si può svolgere partendo da un approccio metodologico proposto dal G. Benini (Sistemazione idraulico-forestali, 1990) che stima il coefficiente di deflusso tramite la tavola seguente, per una superficie totale di : **1,100,000 mq.**

TIPO DI SUOLO		Superficie mq.	Vegetazione mq.	Pendenza %	mq.	Ki	
Terreno leggero	Terreno con SCARSE potenzialità di deflusso.	100,000	Boschi	1,000	< 10%	1,000	0.13
			Pascoli	10,000	> 10%	0	0.16
	Sabbie, limi-sabbiosi				< 10%	5,000	0.16
					> 10%	5,000	0.22
				< 10%	44,000	0.40	
				> 10%	45,000	0.52	
Medio impasto	Terreno con MODERATE potenzialità di deflusso.	250,000	Boschi	50,000	< 10%	2,000	0.18
			Pascoli	150,000	> 10%	48,000	0.21
	Argille-sabbiose , marne				< 10%	30,000	0.16
					> 10%	120,000	0.42
				< 10%	268,000	0.60	
				> 10%	-218,000	0.72	
Terreno compatto	Terreno con ALTA potenzialità di deflusso.	750,000	Boschi	250,000	< 10%	5,000	0.25
			Pascoli	30,000	> 10%	245,000	0.36
	Roccia - Argille				< 10%	5,000	0.22
					> 10%	25,000	0.62
				< 10%	35,000	0.70	
				> 10%	435,000	0.82	
Coefficiente di deflusso (media pesata) =						0.55	

Al fine di tener conto delle condizioni più critiche nel caso di terreni a completa saturazione, si aumenta il valore trovato del **10%** ottenendo: **K max = 0.60** che appare corrispondente ai risultati ottenuti in vari studi su bacini similari.

CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Il tempo di corrivazione (o di concentrazione) è definito come il "tempo necessario ad una particella d'acqua per raggiungere la sezione di chiusura del bacino lungo il percorso idraulicamente più lungo". Nel metodo cinematico tale tempo è indipendente dalla forma morfologica del bacino e dalla sua rete drenante.

Per i bacini di montagna/collina si possono adottare le seguenti formule:

1. Formula di Pezzoli:

$$tc = 0,055 * L / i^{0,5} = \quad \mathbf{0.34} \quad \mathbf{ore}$$

dove:

L = lunghezza dell'asta principale estesa fino allo spartiacque (kmq)
A = superficie bacino idrografico (kmq)
i = pendenza media dell'asta principale

2. Formula di Merlo (tarato per bacini da 30 e 170 kmq):

$$tc = 0,396 * L / im^{0,5} * [A * i^{0,5} / L^2 * im^{0,5}] = \quad \mathbf{0.24} \quad \mathbf{ore}$$

dove:

L = lunghezza dell'asta principale estesa fino allo spartiacque (kmq)
A = superficie bacino idrografico (kmq)
i = pendenza media dell'asta principale
im = pendenza media del bacino

3. Formula di Ventura:

$$tc = 0,127 * (A / i)^{0,5} = \quad \mathbf{0.37} \quad \mathbf{ore}$$

dove:

A = superficie bacino idrografico (kmq)
i = pendenza media dell'asta principale

4. Formula di Pasini:

$$tc = 0,108 * (A * L)^{0,33} / i^{0,5} = \quad \mathbf{0.41} \quad \mathbf{ore}$$

dove:

L = lunghezza dell'asta principale estesa fino allo spartiacque (kmq)
A = superficie bacino idrografico (kmq)
i = pendenza media dell'asta principale

5. Formula di Viparetti:

$$tc = L / 3,60 * v = \quad \mathbf{0.41} \quad \mathbf{ore}$$

dove:

L = lunghezza dell'asta principale estesa fino allo spartiacque (kmq)
v = velocità minima della corrente (1,0-1,5 m/sec). Si pone: v = m/sec. 1.5

STIMA DELL'INTENSITA' DI PRECIPITAZIONE CRITICA

Viene riportato il diagramma (Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale) finalizzato all'uso dei modelli di calcolo delle portate di massima piena basati su una pioggia critica predeterminata nei bacini collinari elencati.

Si sono utilizzati i dati idrologici forniti dagli Annali del Servizio Idrografico dal 1951 al 2006. Il periodo quasi trentennale preso in considerazione è altamente indicativo ai presenti fini in quanto, pur essendo mediamente diminuita la piovosità annua in confronto al trentennio precedente, sono aumentate in entità e frequenza le piogge concentrate (eccezionali furono quelle del 30 agosto e del 3 novembre del 1966).

Fra le tredici stazioni comprese nei bacini, si sono utilizzati i dati di Fontanelice, Castel del Rio e Firenzuola per il Santerno; Riolo Terme, Casola Valsenio e Palazzuolo per il Senio; S. Cassiano e Marradi per il Lamone; Modigliana e Tredozio per il Marzeno.

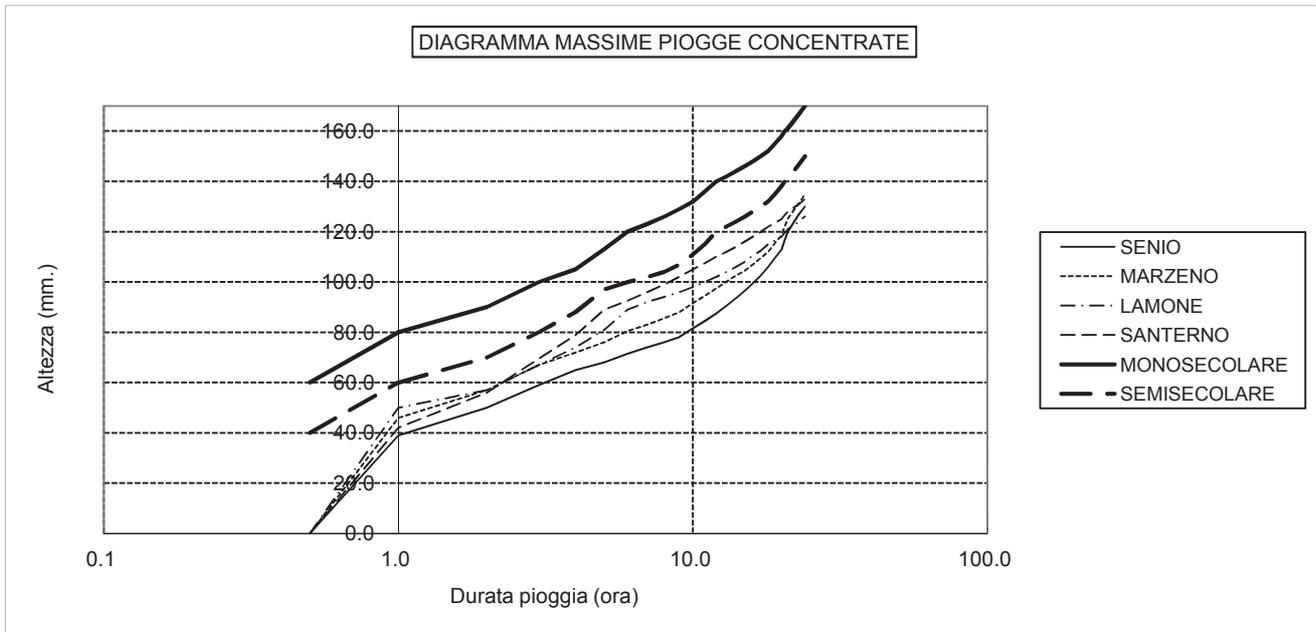
Si sono identificate le precipitazioni di massima intensità oraria avvenute nei bacini per intervalli di 1, 3, 6, 12 e 24 ore (tabella III degli Annali) e si sono ricavate le linee di massima piovosità riportate nel diagramma, rettificata in eccesso.

Si nota che per le piogge di 24 ore nel Lamone e nel Marzeno si sono inseriti i dati del 29.5.1939 tuttora i massimi del secolo.

Si è inoltre indicata la linea delle massime piogge meteorologicamente qualificate "nubifragi" e cioè 40 mm in mezz'ora, 60 mm in un ora, 70 mm in due ore e 80 mm in tre ore, estrapolandola fino alle 24 ore. Su un totale di 1.400 osservazioni di piogge notevoli (segnalate nelle tabelle degli annali per le stazioni considerate), con intervalli fra i 20 minuti e le 3 ore, solo in una decina di casi, < dell'1%, le precipitazioni hanno raggiunto il carattere del nubifragio, e sempre in una sola stazione per bacino. Ciò premesso si può ritenere con buona prudenza che passando dal gruppo di linee delle osservazioni trentennali per bacino a quella dei nubifragi, la previsione avrà una validità almeno semisecolare.

La linea aggiunta superiormente nel diagramma chiamata "ipotesi monosecolare" è la conseguenza, ritenuta ancora prudenziale, di tali premesse. In essa il nubifragio di 80 mm in tre ore è trasferito all'intervallo di un'ora, con un aumento del 33%.

Si sono infine calcolate alcune serie (differenziate per conformazione e superficie del bacino) in applicazione del "metodo razionale" per il calcolo delle portate, per stabilire la pioggia critica e cioè quella che, come rapporto intensità-durata, provoca la massima piena. Essa è risultata sempre pari ad un'ora.



Per cui:

ic = Pioggia critica diffusa nel bacino della durata $T = h$ **1.0** pari a **mm. 80**

Da tarature eseguite su pluviometri ricadenti in piccoli bacini urbani di Milano (Paoletti) sono state graficate le curve sotto l'ora:

Per durate critiche di 15 min. considerare una altezza di pioggia pari al 50% di quella oraria

Per durate critiche di 30 min. considerare una altezza di pioggia pari al 80% di quella oraria

Per durate critiche di 45 min. considerare una altezza di pioggia pari al 90% di quella oraria

Riassumendo:

Per i bacini di montagna/collina:

	t_c (ore)	Coeff.	i_c (mm)	Q' (mc/sec)
Formula di Pezzoli: $t_c = 0,055 * L / i^{0,5} =$	0.34	0.6	48.00	da cui 9.09
Merlo (30-170 kmq): $t_c = 0,396 * L / i^{0,5} * [A * i^{0,5} / L^2 * i^{0,5}] =$	0.24	0.5	40.00	da cui 7.57
Formula di Ventura: $t_c = 0,127 * (A / i)^{0,5} =$	0.37	0.6	51.20	da cui 9.69
Formula di Pasini: $t_c = 0,108 * (A * L)^{0,33} / i^{0,5} =$	0.41	0.7	54.40	da cui 10.30
Formula Viparetti: $t_c = L / 3,60 * v =$	0.41	0.7	54.40	da cui 10.30

Le portate di piena Q' sono ricavate con la formula del TURAZZA:

$$Q = \text{coeff.} * K * i_c * A$$

dove: coeff. = fattore di adeguamento unità di misura = 0.287
 A = superficie bacino idrografico (kmq)
 i_c = intensità della pioggia di progetto (mm)
 K = coefficiente di deflusso

Nel nostro caso, essendo in area **collina** con un bacino imbrifero di **1.1** **kmq.**
 di superficie, consona alla nostra situazione, si adotta la portata ricavata con il tempo di corrivazione

ottenuto con la formula di **Merlo** per cui: **$Q_{20} = 7.57$ mc/sec.**