



Arch. Giuseppe Ildefonso Motta + Arch. Matteo Motta
Architettura + pianificazione + paesaggistica + conservazione + servizi tecnici

TITOLO:

Istanza per l'approvazione del Piano Attuativo (PA) Ambito di trasformazione CR 01 di Via IV Novembre / Via G. Donizetti in Ronco Briantino (MB)

Ai sensi dell'articolo 12 e seguenti della Legge Regionale 11/03/2005, n. 12

OGGETTO:

RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA E IDROGEOLOGICA

AII. D

Ronco Briantino, 04/04/2022_Agg.Giu.22

ORDINE DEGLI ARCHITETTI,
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E
CONSERVATORI DELLA PROVINCIA
DI MONZA E DELLA BRIANZA

GIUSEPPE ILDEFONSO
MOTTA
ARCHITETTO
308

ORDINE DEGLI ARCHITETTI,
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E
CONSERVATORI DELLA PROVINCIA
DI MONZA E DELLA BRIANZA

MATTEO
MOTTA
ARCHITETTO
2908

In fede

Giuseppe Ildefonso Motta

Matteo Motta

[Signature]

[Signature]

COMUNE DI RONCO BRIANTINO
Prot. n°.....6374.....
26 LUG. 2022
Cat.6..... Classe3..... Prot.

COMMITTENTE	Ravedil S.n.c.
OGGETTO	Valutazione dei quantitativi di acque bianche meteoriche (principio dell'invarianza idraulica ed idrologica, ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12, aggiornato con il R.R. n.8 del 19 aprile 2019) e stima del dimensionamento dei pozzi perdenti per il piano attuativo, in via IV Novembre Opere di urbanizzazione Relazione di calcolo (rev01)
COMUNE	Ronco Briantino (MB)
DATA	giugno 2022
RELATORE	dott. geol. Alessandro Ratazzi

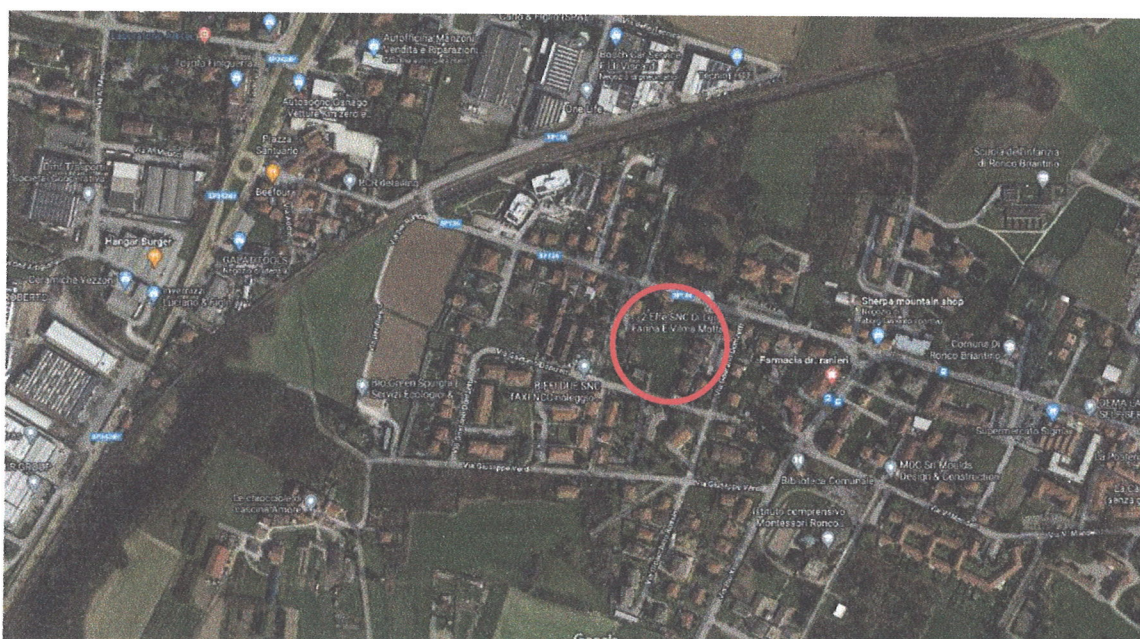


A handwritten signature in black ink, appearing to read "Alessandro Ratazzi", written over the bottom right portion of the professional stamp.

Premessa

Su incarico della Società Ravedil S.n.c. sono stati valutati i quantitativi di acque bianche meteoriche necessari per la progettazione del sistema di dispersione che rispetti il principio dell'invarianza idraulica ed idrologica (ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12, aggiornato con il R.R. n.8 del 19 aprile 2019) a supporto del progetto per il piano attuativo C.R.1, in via IV Novembre, opere di urbanizzazione, nel comune di Ronco Briantino (MB).

Come indicato nel Regolamento Regionale del 23 novembre 2017 - n. 7, il comune in oggetto ricade in area ad alta criticità idraulica ("A") e quindi con una eventuale massima portata scaricabile nei ricettori (U_{lim}) pari a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.



Note di meteorologia e pluviometria

Sulla scorta delle indicazioni esposte dall'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Regione Lombardia sulla base dei parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 50, 100 e 200 anni, sono state ricostruite le diverse curve di probabilità pluviometrica per l'area in esame.



Calcolo della linea segnalatrice 1-24 ore

Località: Ronco Briantino

Coordinate:

Linea segnalatrice

Tempo di ritorno (anni) 50

Parametri ricavati da: <http://idro.arpa.lombardia.it>

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 31.2

N - Coefficiente di scala 0.302

GEV - parametro alpha 0.297

GEV - parametro kappa -0.0129

GEV - parametro epsilon 0.224

Evento pluviometrico

Durata critica [ore] 10.8221

Precipitazione cumulata [mm] 128.902

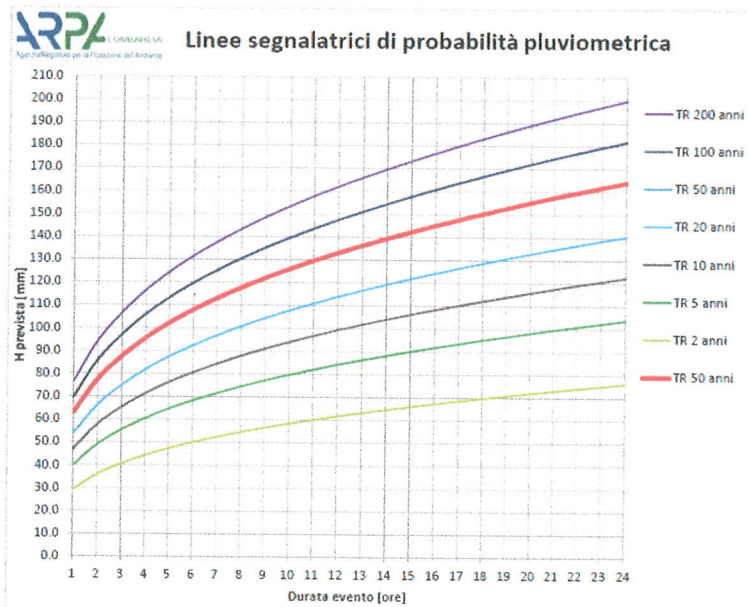
Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0.93311	1.27382	1.50215	1.72327	2.01254	2.23160	2.45183	2.01254
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 50 anni
1	29.1	39.7	46.9	53.8	62.8	69.6	76.5	62.79
2	35.9	49.0	57.8	66.3	77.4	85.8	94.3	77.41
3	40.6	55.4	65.3	74.9	87.5	97.0	106.6	87.50
4	44.2	60.4	71.2	81.7	95.4	105.8	116.3	95.44
5	47.3	64.6	76.2	87.4	102.1	113.2	124.4	102.09
6	50.0	68.3	80.5	92.4	107.9	119.6	131.4	107.87
7	52.4	71.5	84.4	96.8	113.0	125.3	137.7	113.01
8	54.6	74.5	87.8	100.7	117.7	130.5	143.3	117.66
9	56.5	77.2	91.0	104.4	121.9	135.2	148.5	121.92
10	58.4	79.7	93.9	107.8	125.9	139.6	153.3	125.86
11	60.1	82.0	96.7	110.9	129.5	143.6	157.8	129.54
12	61.7	84.2	99.3	113.9	133.0	147.5	162.0	132.99
13	63.2	86.2	101.7	116.7	136.2	151.1	166.0	136.24
14	64.6	88.2	104.0	119.3	139.3	154.5	169.7	139.33
15	66.0	90.0	106.2	121.8	142.3	157.7	173.3	142.26
16	67.3	91.8	108.3	124.2	145.1	160.8	176.7	145.06
17	68.5	93.5	110.3	126.5	147.7	163.8	180.0	147.74
18	69.7	95.1	112.2	128.7	150.3	166.7	183.1	150.31
19	70.8	96.7	114.0	130.8	152.8	169.4	186.1	152.79
20	71.9	98.2	115.8	132.9	155.2	172.1	189.0	155.17
21	73.0	99.7	117.5	134.8	157.5	174.6	191.8	157.47
22	74.0	101.1	119.2	136.7	159.7	177.1	194.6	159.70
23	75.0	102.4	120.8	138.6	161.9	179.5	197.2	161.86
24	76.0	103.8	122.4	140.4	164.0	181.8	199.7	163.95






Dispersione delle acque bianche meteoriche

Per le considerazioni idrogeologiche è stato fatto riferimento alla relazione geologica dello scrivente nella quale si evidenzia: "Eventuali necessità di dispersione di acque raccolte (rigorosamente bianche e conformemente alla normativa vigente) potranno essere previste considerando una permeabilità del terreno naturale in posto "media" (nell'ordine di $7-8.0 \times 10^{-5}$ m/s.) per i livelli oltre la profondità di 2.0 m".

Sulla scorta dei dati pluviometrici sono stati stimati i possibili quantitativi di acqua di pertinenza delle nuove superfici impermeabili fornite dai progettisti, e pari a:

SUPERFICI DI PROGETTO (via IV Novembre):

RIF. GRAFICO	TIPOLOGIA DI SUPERFICIE	mq	Coef. Deflusso
	Superfici asfalto Parcheggio	296 mq	1.0
	Superfici percorsi pedonali	140 mq	1.0
	Altro / solette	33 mq	1.0
Totale		469 mq	1.0

Per quanto indicato in normativa si seguirà il metodo di calcolo delle sole piogge, valutando (con un tempo di ritorno pari a 50 anni):

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u.lim} \cdot D_w \quad D_{II} = \left(\frac{Q_{u.lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO		
			AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)		
			Area A, B	Area C	
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,03 ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	> 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	≤ 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
		da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	> 0,4		
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

Considerando dei coefficienti di deflusso pari a:

1,0 per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, e pavimentazioni continue quali strade, vialetti, parcheggi;
0,7 per le pavimentazioni drenanti o semipermeabili, quali strade, vialetti, parcheggi; tetti verdi e giardini pensili sovrapposti a solette comunque costituite

Il volume di invaso calcolato in relazione ai requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2 del regolamento è pari a 37.52 mc; mentre quello determinato con il metodo delle sole piogge è pari a 42.18: pertanto si utilizzerà quest'ultimo per il dimensionamento del sistema disperdente.

Prevedendo la dispersione nel sottosuolo, sarà necessario che il quantitativo di acqua determinato sia smaltito e/o immagazzinato da pozzi perdenti con ampia superficie e volume in modo che abbiano anche una funzione di serbatoio.

La capacità d'infiltrazione del sistema disperdente si stima con la legge di Darcy:

$$Q_f = k * J * A_f$$

dove:

- Q_f è la portata d'infiltrazione (mc/sec);
- k è il coefficiente di permeabilità (m/s);
- J è la cadente piezometrica (m/m);
- A_f è la superficie netta d'infiltrazione (mq).

considerando:

- la cadente piezometrica J pari a 1;
- D il diametro esterno del pozzo;
- il coefficiente di permeabilità del terreno K ;
- A_f la superficie orizzontale drenante effettiva calcolabile come quella di un anello di larghezza $Z/2$ attorno al pozzo (non si tiene conto della capacità drenante del fondo del pozzo per via della sua possibile occlusione)

l'espressione precedente si può scrivere: $Q = K/2 * [(D + H)^2 - D^2] * \pi/4$, espressa in mc/sec

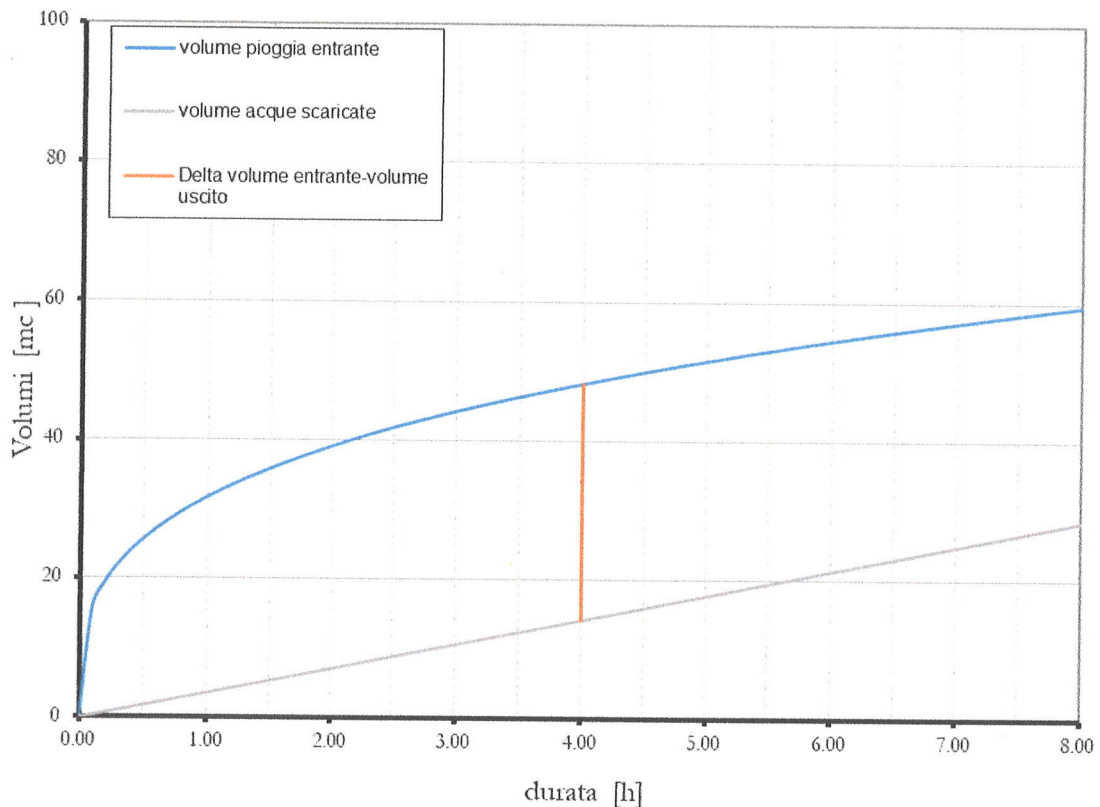
È stata verificata la potenzialità di un sistema di smaltimento articolato con:

- n.3 pozzi, profondi 3.0 m e con diametro interno pari a 2.0 m (*).

* Si è valutato che il volume tra il pozzo cilindrico e le pareti dello scavo (di lato minimo pari a 3.5 m) verrà riempito con materiale ghiaioso-ciottoloso drenante.

Comune	Ronco Briantino	
Criticità	A	
Portata scaricabile nei ricettori (Ulim)	10	l/s/ha
Tetti, coperture, solette - $\Phi=1.0$	469.00	mq
Superfici semi-permeabili, giardini pensili - $\Phi=0.7$	0.00	mq
Sotto-aree permeabili - $\Phi=0.3$	0.00	mq
Coefficiente di deflusso medio Φ	1.00	
Durata critica	10.82	ore
Precipitazione cumulata	128.90	mm
Acque di prima pioggia	2.35	mc
Volume di acqua da disperdere	42.18	mc
Ipotesi n.3 pozzi D=2.0 m, H=3.0 m		
Permeabilità del terreno	7.00E-05	m/s
Volume totale accumulo in pozzi	52.86	mc
Portata infiltrata equivalente	21.09	l/s/ha
Dispersione nel terreno in pozzi	0.99	l/s
Dispersione nel terreno in pozzi	3.56	mc/h
Delta volume entrante-volume uscito	30.54	mc
Tempo di svuotamento	11.85	ore

Graficamente si ha la conferma dell'efficacia del sistema di raccolta e dispersione:



Il sistema di immagazzinamento e dispersione così ipotizzato consente di soddisfare la relazione che mette in equilibrio i volumi dell'acqua "entranti" con quelli "smaltiti": il volume di acque da disperdere è in parte raccolto dai pozzi realizzati e in parte disperso nel sottosuolo.

Il tempo di svuotamento risulta minore del limite di 48 ore fissato nell'articolo 11, comma 2, lettera f) del regolamento.

La granulometria dei depositi, e la loro permeabilità, dovranno essere comunque verificate e confermate anche in fase di scavo, eventualmente prevedendo prove di dispersione in fase preliminare; si raccomanda in ogni modo di realizzare i pozzi perdenti discosti il più possibile dalle strutture di fondazione.

Si ricorda infine l'importanza della manutenzione e della pulizia del sistema disperdente nel corso del tempo, che potrebbe, se non effettuata in modo corretto, diminuire anche sensibilmente la capacità di dispersione.

Soluzioni diverse potranno essere predisposte su richiesta del progettista che segnalerà le ulteriori ipotesi.

Resto a disposizione per qualsiasi chiarimento.

