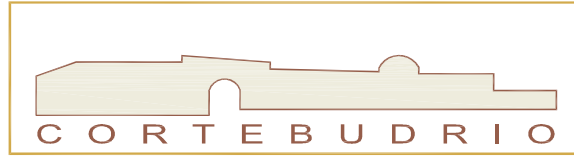


COMUNE DI CORTE FRANCA



PIANO ATTUATIVO _ CASCINA BUDRIO

ART 14 L.R. 12/2005



PROGETTO DI RECUPERO, RISTRUTTURAZIONE, AMPLIAMENTO E CAMBIO DI
DESTINAZIONE D'USO DEGLI IMMOBILI DENOMINATI "CASCINA BUDRIO"
in NIGOLINE DI CORTE FRANCA

<p>PROGETTISTI COMPONENTE URBANISTICA ED EDILIZIA</p> <p><u>Progettista Architettonico ed Urbanistico:</u> Arch.BINA GIAMPAOLO Via L. Buffoli 10, Corte Franca (BS) 335.265490 - giampaolo.bina@archiworldpec.it</p> <p>Arch. ARMANELLI IVAN Viale Mazzini 29/a, Chiari (BS) 348 4610204 - ivan.armanelli@archiworldpec.it</p> <p>Arch. COGI PIERGIORGIO Via A. DeGasperi 3/b, Chiari (BS) 333 4185285 - piergiorgio.cogi@archiworldpec.it</p> <p><u>CONSULENTI SPECIALIZZATI:</u></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>ING. DAVIDE GALEAZZI</td> <td>PROGETTO STRUTTURALE</td> </tr> <tr> <td>ING. FORNONI LUCA</td> <td>PROGETTO TERMOTECNICO PROGETTO ENERGETICO</td> </tr> <tr> <td>STUDIO MARCHETTI FONTANINI</td> <td>PROGETTO DI RESTAURO</td> </tr> <tr> <td>GEOL. MARCO CARRARO</td> <td>STUDIO GEOLOGICO INVARIANZA IDRAULICA</td> </tr> <tr> <td>LEONI ALICE</td> <td>INDAGINI ARCHEOLOGICHE</td> </tr> </table> <p><u>COLLABORATORE:</u> ARCH.IU NICOLA BOTTI</p>	ING. DAVIDE GALEAZZI	PROGETTO STRUTTURALE	ING. FORNONI LUCA	PROGETTO TERMOTECNICO PROGETTO ENERGETICO	STUDIO MARCHETTI FONTANINI	PROGETTO DI RESTAURO	GEOL. MARCO CARRARO	STUDIO GEOLOGICO INVARIANZA IDRAULICA	LEONI ALICE	INDAGINI ARCHEOLOGICHE	<p style="text-align: center;">COMMITTENTE</p> <p style="text-align: center;">MARIUCCIA EVENTI s.r.l.</p> <p style="text-align: center;">C.F. / P.IVA 02929970982 VIA S. PERTINI, 18 - 25030 - ROVATO (BS)</p> <hr/> <p style="text-align: center;">DELIBERA DI ADOZIONE</p> <hr/> <p style="text-align: center;">DELIBERA DI APPROVAZIONE DEFINITIVA</p>
ING. DAVIDE GALEAZZI	PROGETTO STRUTTURALE										
ING. FORNONI LUCA	PROGETTO TERMOTECNICO PROGETTO ENERGETICO										
STUDIO MARCHETTI FONTANINI	PROGETTO DI RESTAURO										
GEOL. MARCO CARRARO	STUDIO GEOLOGICO INVARIANZA IDRAULICA										
LEONI ALICE	INDAGINI ARCHEOLOGICHE										

<p>RELAZIONE</p> <p style="font-size: 2em; text-align: center;">AII 05</p> <p>revisione</p>	<p>TITOLO</p> <p style="font-size: 1.5em; text-align: center;">RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA</p>
	<p>FASE</p> <p style="font-size: 1.2em; text-align: center;">Febbraio 2025</p>
<p>AI SENSI DELLE VIGENTI LEGGI SUI DIRITTI DI AUTORE QUESTO DISEGNO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O COMUNICATO AD ALTRE PERSONE O DITTE SENZA AUTORIZZAZIONE DELLO STUDIO DI ARCHITETTURA</p>	

Vittoria g. Srl

Via Sandro Pertini n. 18
25038 Rovato bs

Progetto di recupero del cascinale corte budrio - via nazario sauro
/ via sant'afra - frazione nigoline di Corte Franca bs – cap. 25040
Corte Franca (BS) – Foglio 13 mappali 35-36-40-43-44 (cod. D058)

RELAZIONE IDRAULICA IDROLOGICA

R.R. n. 7 del 23/11/2017 – R.R. n. 8/2019 e smi



ecosphera s.r.l. - via Malogno, 2 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (BS) - Tel. 030.7402007 - 030.7401749 - Fax 030.7402017 - www.ecosphera.net - [mail:info@ecosphera.net](mailto:info@ecosphera.net)



Ambiente
Qualità
Sicurezza
Energia



Data emissione	03/2024
Commessa	24/0868
File	J:\Geotecnica\Prov_BS\CORTE FRANCA\2024\Nigoline Vittoria G srl Mariuccia Corte Budrio arch GP Bina\INVARIANZA\Rel_Inv_Vittoria.docx
Referente	Dott. Carraro Marco

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. IDROGEOLOGIA E IDROGRAFIA.....	6
3. RELAZIONE IDRAULICA	8
3.1. SUPERFICI IMPERMEABILI E VOLUMI DI STOCCAGGIO DA PROGETTO	8
3.2. CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA.....	10
3.3. OPERE IDRAULICHE DI INVARIANZA.....	11
3.3.1. Tempo di svuotamento	12
3.3.2. Requisito volumetrico minimo	12
3.4. PIANO DI MANUTENZIONE E RESPONSABILITÀ CONNESSE	14

Allegati

- **Curve di possibilità pluviometrica CPP del sito Portale Idrologico Geografico di Arpa Lombardia**
- **Verifica idraulica per Tr 50 anni**
- **Verifica idraulica per Tr 100 anni**

1. PREMESSA

Su incarico di Vittoria g. Srl Via Sandro Pertini n. 18 25038 Rovato bs è stata redatta la presente Relazione Idraulica idrologica ai sensi del R.R. n. 7 del 23/11/2017 aggiornato dal R.R. n. 8/2019 e smi a supporto del progetto di recupero del cascinale corte budrio - via nazario sauro / via sant'afra - frazione nigoline di Corte Franca bs – cap. 25040 Corte Franca (BS) – Foglio 13 mappali 35-36-40-43-44 (cod. D058).

Si precisa che la presente relazione è a supporto del progetto delle reti delle acque bianche redatto dall'arch. Gianpaolo Bina.



Figura 1: Ubicazione sito in studio su foto aerea

L'intervento è relativo a nuova costruzione ed in particolare all'art. 3 comma 2 del Regolamento Regionale 7 del 23/11/2017 (d'ora in poi RR 7) ed RR 8/2019 si applicheranno le misure di invarianza idraulica ed idrologica, rispetto alla situazione naturale.

Il territorio comunale ricade in **area A** di cui all'art. 7 comma 3 del RR.

Il limite di scarico potenziale a valle è definito dall'art. 8 comma 1 pari a **10 l/s/ha_{imp}**. Viste le scarse caratteristiche idrogeologiche locali (vedi capitolo 2) non è possibile infiltrare tutte le acque nei terreni, e

pertanto non è possibile evitare uno scarico nel reticolo idrico a valle per cui verrà adottato tale limite per lo scarico a valle. Considerando la presenza di un laghetto naturale, testa di un fontanile interno alla proprietà, si prevede di scaricare tale portata massima all'interno di tale laghetto

Il tempo di ritorno delle opere per garantire l'invarianza è stato assunto pari a Tr 50 anni, e per la verifica dei franchi di sicurezza, è stato adottato anche il tempo di ritorno Tr 100 anni come previsto dall'art. 1 comma 2 lettera a) punto 2 del RR 7/2017.



Figura 2: Ubicazione sito in studio su base catastale

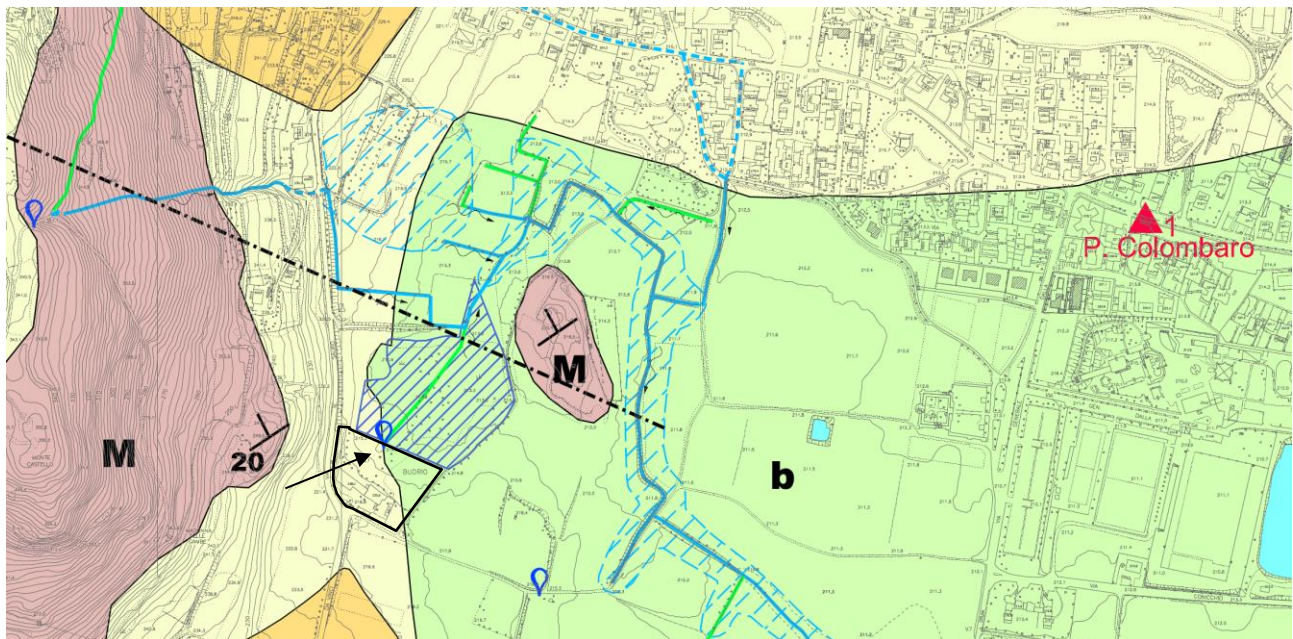
In riferimento alla tabella 1 di cui all'articolo 9 del R.R. N. 7 e s.m.i., l'intervento ricade in classe 2.

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFF. DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITA' DI CALCOLO	
			AMBITI TERRITORIALI (ARTICOLO 7)	
			AREA A - B	AREA C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi ≤0.03 ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi art.12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa Da > 0.03 a ≤ 0.1 ha (da > 300 a ≤ 1000 mq)	≤ 0.4	Requisiti minimi art.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)	
	> 10 ha (> 100000 mq)	qualsiasi		

Figura 3 – Tabella 1 Art. 9 R.R. n. 7/2017 e s.m.i.

2. IDROGEOLOGIA E IDROGRAFIA

Verso il perimetro nordest di proprietà è presente un laghetto naturale (livello circa 214,9 mslm) determinato da deboli infiltrazioni idriche (faldina sospesa) che scorrono all'interno dei primi metri di suolo al di sotto del budrio, ovvero dal quadrante occidentale verso il quadrante orientale. Nell'area cortilizia (q. 219,8 mslm) sono infatti presenti due vecchi pozzi a scavo con livello idrico (misurato dallo scrivente in marzo 2024) pari a 4 m da pc, pertanto con livello lievemente superiore al livello del laghetto.



	LITOLOGIA	PERMEABILITA' ALL'ACQUIFERO	SIGNIFICATO IDROGEOLOGICO	GRADO DI VULNERABILITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE	
SUBSTRATO ROCCIOSO	A	Malolita	Circolazione idrica sviluppata, con possibilità di lunghi percorsi idrici sotterranei	Generalmente alto	Fontanille
	M	Formazione di Concesio, Gruppo del Selsifero, Calcere del Domaro	Circolazione idrica piuttosto irregolare e discontinua	Medio-Basso	Sorgente - Risorgiva
DEPOSITI QUATERNARI	a	Depositi di conoidi, detrito di falda fluvio-glaciali	Contengono una falda acquifera di importanza variabile in funzione dello spessore	Alto	Sorgenti o gruppo di sorgenti
	m	Depositi glaciali, conglomerati	Circolazione idrica localizzata e di entità variabile	Da basso a medio	Reticolo idrico principale (a = tratto intubato).
	b	Depositi lacustri, torbosi e colluviali	Circolazione idrica localizzata e di scarsa entità - localmente affiorante o sub affiorante	Medio-basso	Reticolo idrico minore (a = tratto intubato).

	Linea isoplezometrica e quota sul livello del mare (marzo 2007)
	Traccia di faglia presunta
	Glacitura degli strati (con angolo di inclinazione)
	Zone umide
	Direzione di flusso
	Reticolo idrico principale (a = tratto intubato).
	Reticolo idrico minore (a = tratto intubato).
	Reticolo idrico residuale (a = tratto intubato).

Figura 4- Estratto Carta idrogeologica e del sistema idrografico – Studio geologico comunale di Corte Franca



Figura 5-

Emergenza idrica (fontanile “risorgive del budrio”) che si presenta come un laghetto naturale lievemente rialzato rispetto al piano campagna a valle (NE)

Dall’osservazione della carta di individuazione del reticolo idrico e delle fasce di rispetto del comune di Corte Franca (BS) non si osservano interferenze tra i corsi d’acqua superficiali e l’area di intervento edilizio (fabbricati).

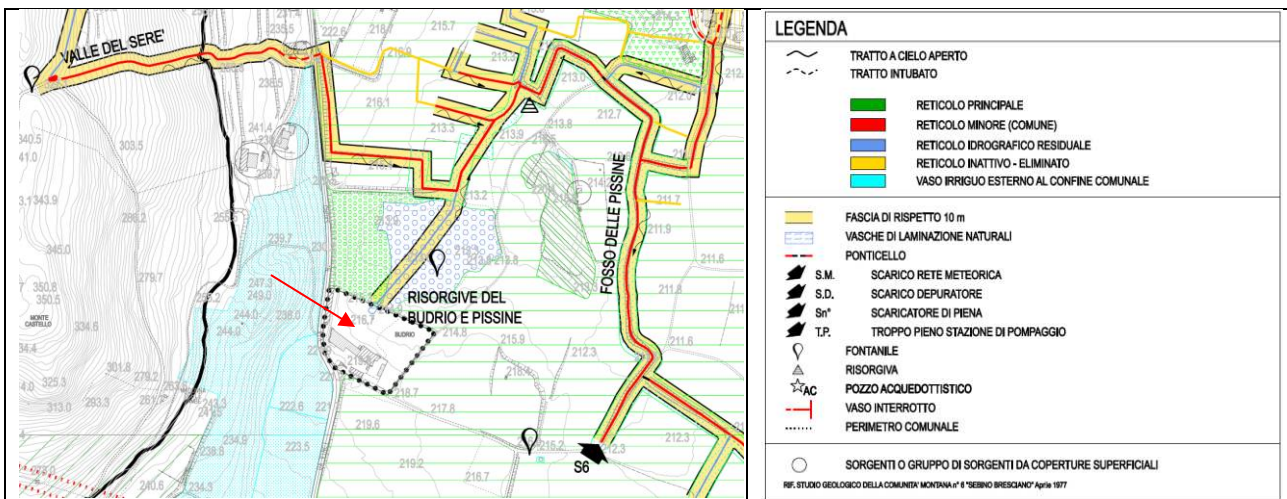


Figura 6: Estratto Tav2 individuazione del reticolo minore e fasce di rispetto – RIM Comune di Corte Franca (BS)

3. RELAZIONE IDRAULICA

3.1. SUPERFICI IMPERMEABILI E VOLUMI DI STOCCAGGIO DA PROGETTO

Dalla tavola progettuale e dalle informazioni acquisite dal progettista Arch. Gianpaolo Bina:



Figura 7 – Planimetria di progetto con superfici scolanti di progetto

in adempimento alle normative vigenti si considerano le seguenti superfici scolanti equivalenti impermeabili di progetto:

Area	Superficie (mq)	Coefficiente di deflusso	Superficie equivalente impermeabile scolante (mq)
Demolizioni e ricostruzioni fabbricati + aree di camminamento	718,00	1	718,00
TOTALE			718,00

Figura 8 – Riepilogo superfici scolanti

Per i calcoli dei volumi di pioggia si considera quindi una superficie equivalente impermeabile sopra indicata alla quale corrisponde un requisito minimo di volume di laminazione da realizzare ai sensi dell'art. 11 comma 5 lettera d e dell'art. 12 comma 2 lettera b (800 mc/ha_{imp.}) risulta pari a 57,44 mc, riducibile (coefficiente P = 0,8) a 46 mc.

Il limite di scarico potenziale a valle definito dall'art. 8 comma 1 (pari a 10 l/s/ha_{imp.}) risulta pari a 0,7 l/s, al netto della portata dispersa nei terreni) vista la scarsa permeabilità degli stessi si prevede di scaricare a valle tale portata massima.

Si considera la possibilità di formazione di una lama di 5 mm sulle aree impermeabili senza che si rilevino criticità di natura idraulica ($718 \times 0,005$) = 3,6 mc.

Prima di passare alla descrizione delle opere idrauliche di progetto si riportano i dati pluviometrici relativi all'area in questione.

3.2. CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Le piogge intense sono caratterizzate da curve segnalatrici di possibilità pluviometrica che consentono di determinare le altezze di pioggia per ogni durata di pioggia e per diversi tempi di ritorno T (numero di anni in cui mediamente viene superata l'altezza di pioggia alla relativa durata).

Tali curve hanno la seguente forma: $h_T(t) = a t^n$

dove:

t = durata di pioggia

$h_T(t)$ = altezza di pioggia di durata "t" per il tempo di ritorno T in mm

a, n = parametri costanti della curva di possibilità pluviometrica (CPP) per il tempo di ritorno T

Di seguito si riportano i dati relativi alla Curva di possibilità pluviometrica CPP del sito in esame forniti dal Portale Idrologico Geografico di Arpa Lombardia.

A1	1	Banda 1	28.73
GEV - alpha	1	Banda 1	0.292
GEV - kappa	1	Banda 1	-0.0091
GEV - epsilon	1	Banda 1	0.8286
N	1	Banda 1	0.2915

Figura 9: Estratto Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia – Acquisizione parametri sito-specifici

I dati del portale ARPA consentono di determinare il parametro "a" della CPP come prodotto tra il parametro "a₁" ed il parametro "wT"

Il parametro "n" fornito da ARPA è relativo a piogge di durata > 1 h; per durate di pioggia < 1 h, si considera n=0,5 come previsto dall'allegato G al RR di cui alla LR 4/2016.

3.3. OPERE IDRAULICHE DI INVARIANZA

Viene prevista la posa di un tombotto forato di diametro interno Φ 800 mm, disposto in orizzontale, tramite una trincea di sezione di larghezza 2 metri, di profondità sufficiente ad ottenere un'altezza utile di riempimento (spaccato granulare) pari a 1,20 m e ad ottenere uno spessore sufficiente di terreno vegetale (da separare dallo spaccato granulare tramite geotessuto/antiradice) di copertura.

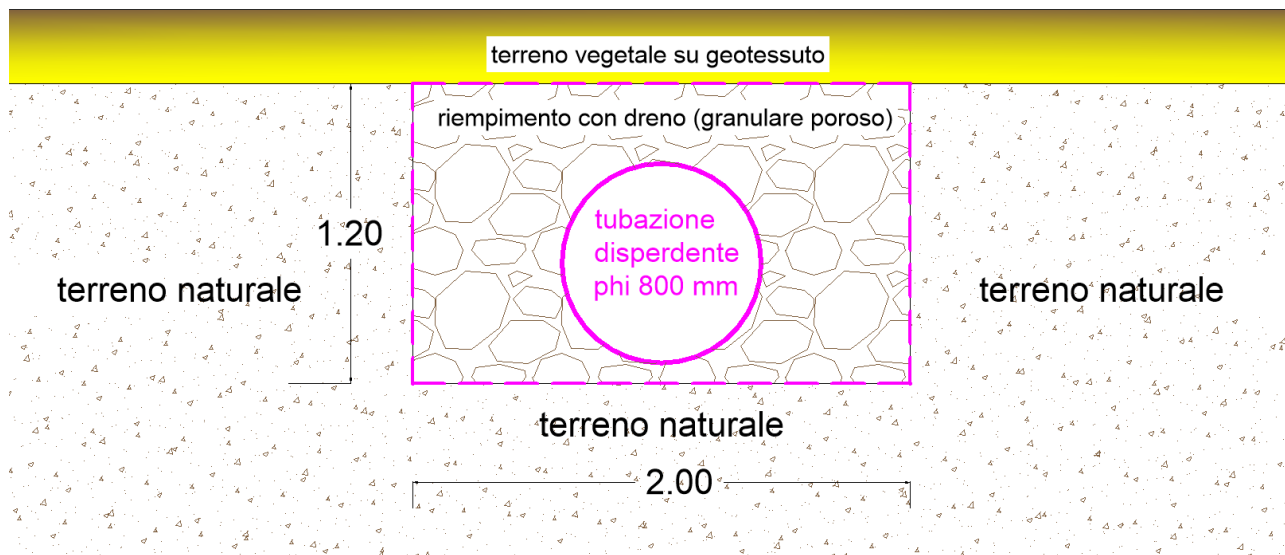


Figura 10: Sezione Tipo del tombotto / trincea disperdente

Si consiglia di inglobare la trincea in geotessuto (con eventuale antiradice) in modo da preservare la struttura granulare.

La portata unitaria di dispersione della trincea risulta determinata dalla formula di Darcy ($Q = A \cdot K \cdot i$) dove il gradiente $i=1$, e dove la superficie unitaria di infiltrazione $A = H + 2B$.

altezza trincea (H)	1,2	m
larghezza trincea (B)	2	m
superficie di infiltrazione unitaria	4,4	m ²
portata unitaria di infiltrazione	2,2E-06	mc/s/m

Si prevede una lunghezza del tombotto / trincea pari a 50 ml (NB: è possibile prevedere soluzioni alternative pur che mantengano la volumetria dell'opera tubo + dreno = 53,6 mc).

La tubazione viene collegata ad una cameretta di dimensioni indicative 1,5x1,5x1,5 mc, munita di scarico finale (scarico di fondo Φ 160 mm) con recapito nel lago "fontanile" naturale denominato "risorgive del budrio". Di seguito si riporta uno schema del manufatto di scarico (cameretta di raccolta finale) con tubazione scarico munita di riduzione (diametro Φ 18 mm \rightarrow Q_{max} 0,7 l/s) e tappo di fondo svitabile dal tombino d'accesso per le operazioni di pulizia.

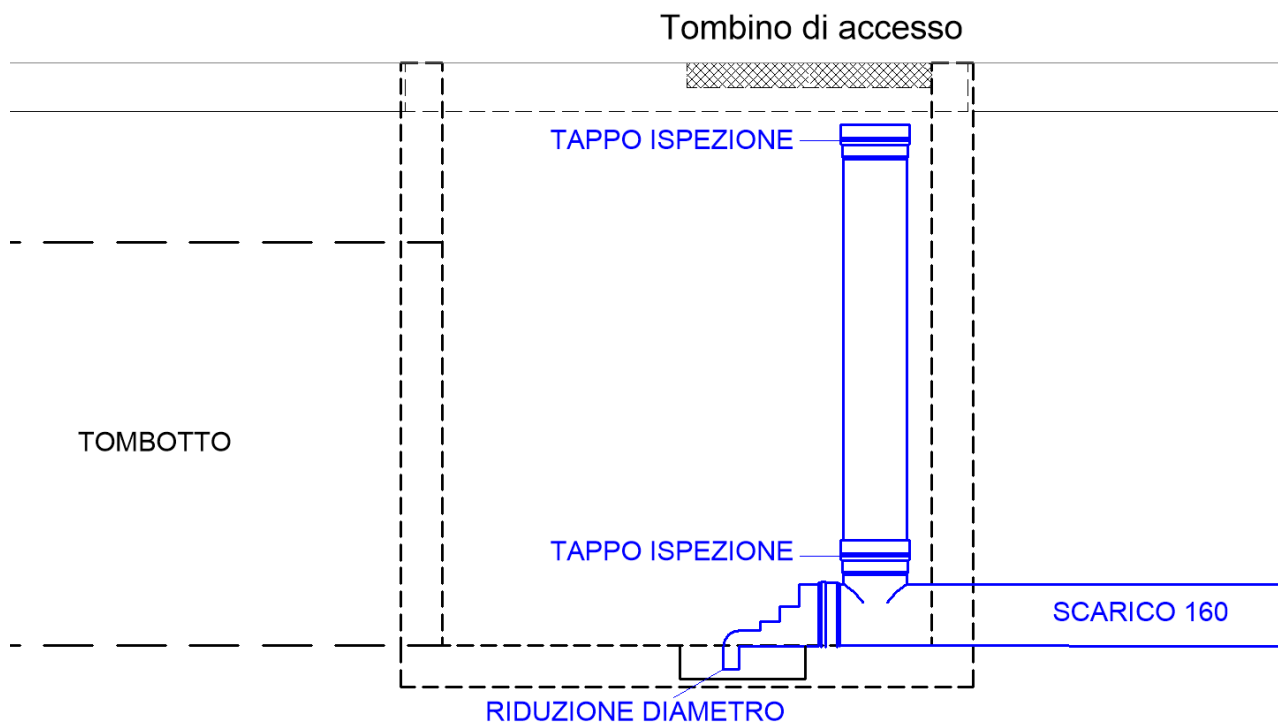


Figura 11 – Schema cameretta di scarico (diametro pescante: riduzione diametro 18 mm: Q max 0,7 l/s

3.3.1. Tempo di svuotamento

Per quanto riguarda il tempo di svuotamento, considerando il volume di stoccaggio complessivo (60,2 mc) e la media della portata di scarico di fondo ($0,7/2=0,35$ l/s) (NB: non si considera cautelativamente la portata dispersa nei terreni), risulta pari a circa 47 ore, pertanto inferiore al tempo minimo previsto dalla normativa (48 ore).

3.3.2. Requisito volumetrico minimo

Si accerta il rispetto del requisito minimo volumetrico, visto che il volume totale del sistema (60,2 mc) risulta maggiore rispetto al requisito minimo (46 mc).



Figura 12 – Proposta planimetria indicativa opere idrauliche

3.4. PIANO DI MANUTENZIONE E RESPONSABILITÀ CONNESSE

La manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere di invarianza è di responsabilità del titolare delle stesse che dovrà sostenere i relativi costi di gestione, in modo che non si verifichino allagamenti a causa sia del sistema di drenaggio (tubazioni, caditoie e canalette) che di accumulo (tombotto / trincea).

Tutti i manufatti dovranno essere oggetto a periodico controllo:

- almeno 2 volte l'anno per le caditoie, griglie/canalette e le tubazioni
- almeno 4 volte l'anno per il foro scarico di fondo della cameretta (se occluso si raccomanda una sua energica pulizia)

Si prevedono controlli più frequenti durante la stagione estiva ed autunnale per apporti di maggiori materiali in sospensione, e comunque di ulteriori controlli nel caso di eventi meteorici particolarmente intensi sia dal punto di vista pluviometrico che eolico.

Resta in ogni caso a carico del proprietario il conseguente rischio idraulico residuo e l'onere di garantire lo svuotamento dei pozzi perdenti nel caso di eventuale intasamento.

Palazzolo sull'Oglio, marzo 2023



Dott. geol. Marco Carraro n. 701 o.g.l.

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: **CORTE FRANCA**

Coordinate:

Linea segnatrice

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>

Tempo di ritorno (anni) **100**

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 28,73
 N - Coefficiente di scala 0,2915
 GEV - parametro alpha 0,292
 GEV - parametro kappa -0,0091
 GEV - parametro epsilon 0,8286

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore] **1**
 Precipitazione cumulata [mm] **56,9**

Formulazione analitica

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

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

Bibliografia ARPA Lombardia:

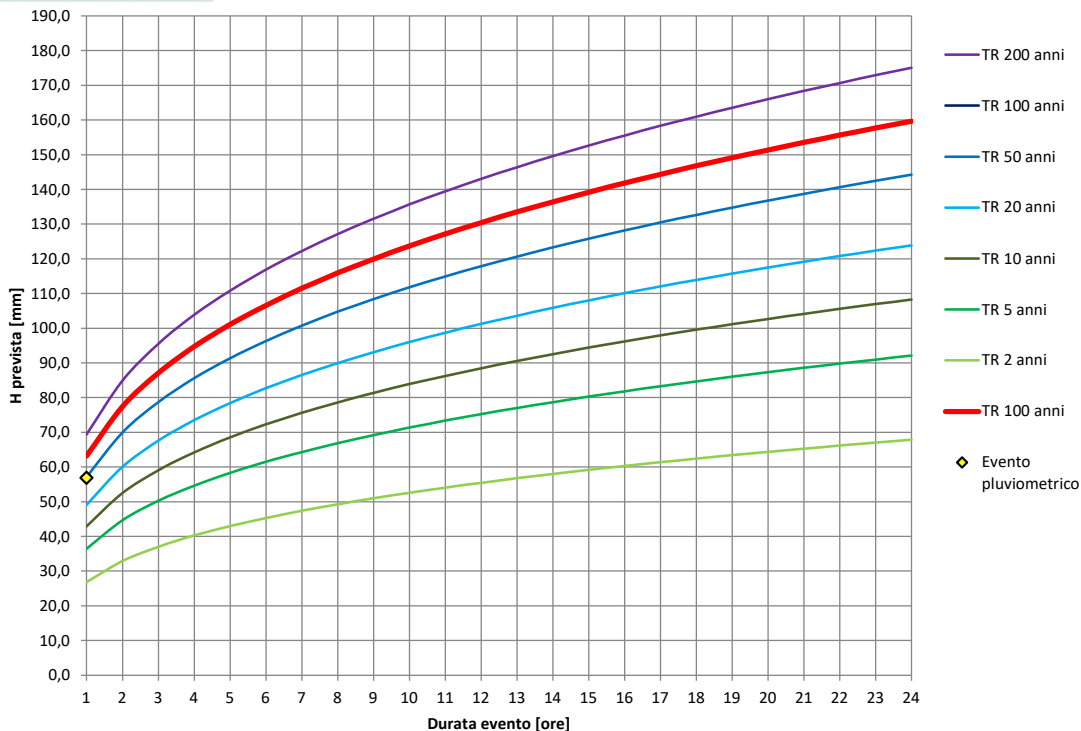
<http://idro.arpalombardia.it/manual/isp.pdf>

http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

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

Tr	2	5	10	20	50	100	200	100
wT	0,93580	1,26959	1,49248	1,70772	1,98844	2,20036	2,41284	2,20035503
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 100 anni
1	26,9	36,5	42,9	49,1	57,1	63,2	69,3	63,2161999
2	32,9	44,6	52,5	60,0	69,9	77,4	84,8	77,3710747
3	37,0	50,2	59,1	67,6	78,7	87,1	95,5	87,0781575
4	40,3	54,6	64,2	73,5	85,6	94,7	103,8	94,6953978
5	43,0	58,3	68,5	78,4	91,3	101,1	110,8	101,059732
6	45,3	61,5	72,3	82,7	96,3	106,6	116,9	106,576014
7	47,4	64,3	75,6	86,5	100,7	111,5	122,2	111,474226
8	49,3	66,9	78,6	90,0	104,7	115,9	127,1	115,898847
9	51,0	69,2	81,4	93,1	108,4	119,9	131,5	119,94719
10	52,6	71,4	83,9	96,0	111,8	123,7	135,6	123,688233
11	54,1	73,4	86,3	98,7	114,9	127,2	139,5	127,172835
12	55,5	75,3	88,5	101,2	117,9	130,4	143,0	130,439678
13	56,8	77,0	90,6	103,6	120,7	133,5	146,4	133,518939
14	58,0	78,7	92,5	105,9	123,3	136,4	149,6	136,434658
15	59,2	80,3	94,4	108,0	125,8	139,2	152,6	139,206331
16	60,3	81,8	96,2	110,1	128,2	141,9	155,5	141,850007
17	61,4	83,3	97,9	112,1	130,5	144,4	158,3	144,379072
18	62,4	84,7	99,6	113,9	132,7	146,8	161,0	146,804822
19	63,4	86,1	101,2	115,7	134,8	149,1	163,5	149,136882
20	64,4	87,3	102,7	117,5	136,8	151,4	166,0	151,38353
21	65,3	88,6	104,2	119,2	138,8	153,6	168,4	153,551941
22	66,2	89,8	105,6	120,8	140,7	155,6	170,7	155,648377
23	67,1	91,0	107,0	122,4	142,5	157,7	172,9	157,678344
24	67,9	92,1	108,3	123,9	144,3	159,6	175,1	159,646706

Linee segnatrici di probabilità pluviometrica



superficie impermeabile scolante

area	718	mq
volume piccoli invasi media 5 mm	3,6	mc

Tempo di ritorno	50	anni
wT	1,99	

						SCARICO A VALLE						
						Q NULLO	Q NULLO	Q NULLO	Q 10 l/s/ha	Q 10 l/s/ha	Q 20 l/s/ha	Q 20 l/s/ha
						0	0	0	0,72	0,72	1,44	1,44
Durata (ore)	precipitazione cumulata (mm)	Intensità di pioggia lorda (mm/h)	Volume precipitato (mc)	Portata di pioggia (l/s)	Volume smaltito pozzi (mc)	Volume pioggia-volume sistema (mc)	portata di sfioro (l/s)	durata di sfioro (h)	Portata accumulata (l/s)	volume accumulato (mc)	Portata accumulata (l/s)	volume accumulato (mc)
0,25	28,6	114,3	20,5	22,8	0,050	-39,7	0,0	-	22,0	0,0	21,2	0,0
0,5	40,4	80,8	29,0	16,1	0,099	-31,3	0,0	-	15,3	0,0	14,6	0,0
1	57,1	57,1	41,0	11,4	0,198	-19,4	0,0	-	10,6	0,0	9,8	0,0
2	69,9	35,0	50,2	7,0	0,396	-10,4	0,0	-	6,1	0,0	5,4	0,0
3	78,7	26,2	56,5	5,2	0,594	-4,3	0,0	-	4,4	0,0	3,7	0,0
4	85,6	21,4	61,4	4,3	0,792	0,5	4,2	0,03	3,4	0,0	2,7	0,0
5	91,3	18,3	65,6	3,6	0,990	4,4	3,5	0,35	2,8	0,0	2,1	0,0
6	96,3	16,1	69,2	3,2	1,188	7,8	3,1	0,70	2,4	0,0	1,7	0,0
7	100,7	14,4	72,3	2,9	1,386	10,8	2,8	1,08	2,0	0,0	1,3	0,0
8	104,7	13,1	75,2	2,6	1,584	13,4	2,5	1,49	1,8	0,0	1,1	0,0
9	108,4	12,0	77,8	2,4	1,782	15,9	2,3	1,92	1,6	0,0	0,9	0,0
10	111,8	11,2	80,3	2,2	1,980	18,1	2,1	2,37	1,4	0,0	0,7	0,0
11	114,9	10,4	82,5	2,1	2,178	20,2	2,0	2,84	1,3	0,0	0,5	0,0
12	117,9	9,8	84,6	2,0	2,376	22,1	1,8	3,32	1,1	0,0	0,4	0,0
13	120,7	9,3	86,6	1,9	2,574	23,9	1,7	3,81	1,0	0,0	0,3	0,0
14	123,3	8,8	88,5	1,8	2,772	25,6	1,6	4,31	0,9	0,0	0,2	0,0
15	125,8	8,4	90,3	1,7	2,970	27,2	1,6	4,83	0,8	0,0	0,1	0,0
16	128,2	8,0	92,0	1,6	3,168	28,7	1,5	5,36	0,8	0,0	0,1	0,0
17	130,5	7,7	93,7	1,5	3,366	30,1	1,4	5,89	0,7	0,0	0,0	0,0
18	132,7	7,4	95,3	1,5	3,564	31,5	1,4	6,44	0,6	0,0	-0,1	0,0
19	134,8	7,1	96,8	1,4	3,762	32,8	1,3	6,99	0,6	0,0	-0,1	0,0
20	136,8	6,8	98,2	1,4	3,960	34,1	1,3	7,55	0,5	0,0	-0,2	0,0
21	138,8	6,6	99,6	1,3	4,158	35,3	1,2	8,12	0,5	0,0	-0,2	0,0
22	140,7	6,4	101,0	1,3	4,356	36,5	1,2	8,69	0,4	0,0	-0,3	0,0
23	142,5	6,2	102,3	1,2	4,554	37,6	1,1	9,27	0,4	0,0	-0,3	0,0
24	144,3	6,0	103,6	1,2	4,752	38,7	1,1	9,86	0,4	0,0	-0,3	0,0

Volume massimo (mc)	38,7
	NON VERIFICATO

0,0
VERIFICATO

0,0
VERIFICATO

tubazioni e canaletta griglia

lunghezza	50	m
φ	0,16	m
volume tubazioni	1,0	mc

Tempo svuotamento (h)	0,0
	VERIFICATO

0,0
VERIFICATO

CAMERETTE

2	mc
---	----

RIEPILOGO VOLUMI IMMAGAZZINATI

(mc)	
3,6	volume piccoli invasi media 5 mm
1,0	volume tubazioni
2,0	CAMERETTE
53,6	volume tot. (con dreno)
60,2	VOLUME TOTALE

TRINCEA DRENANTE e TUBO VOLANO

nr. trincee	1	
tubo/volano φ	0,8	m
porosità dreno (ciottolame o ghiaia)	0,3	
altezza trincea (H)	1,2	m
larghezza trincea (B)	2	m
superficie di infiltrazione unitaria	4,4	mq
portata unitaria di infiltrazione	2,2E-06	mc/s/m
Lunghezza cad. trincea (L)	50	m
Lunghezza complessiva trincee	50,0	m
volume unitario trincea	1,1	mc
area disperdente trincea	220,0	mq
K suolo	5,0,E-07	m/s

efficienza trincea a lungo termine 70%

1		
volume interno (tubazione)	25,1	mc
volume tot. (con dreno)	53,6	mc
portata dispersa	0,11	l/s

superficie impermeabile scolante

area	718	mq
volume piccoli invasi media 5 mm	3,6	mc

Tempo di ritorno	100	anni
wT	2,20	

						SCARICO A VALLE						
						Q NULLO	Q NULLO	Q NULLO	Q 10 l/s/ha	Q 10 l/s/ha	Q 20 l/s/ha	Q 20 l/s/ha
						0	0	0	0,72	0,72	1,44	1,44
Durata (ore)	precipitazione cumulata (mm)	Intensità di pioggia lorda (mm/h)	Volume precipitato (mc)	Portata di pioggia (l/s)	Volume smaltito pozzi (mc)	Volume pioggia-volume sistema (mc)	portata di sfioro (l/s)	durata di sfioro (h)	Portata accumulata (l/s)	volume accumulato (mc)	Portata accumulata (l/s)	volume accumulato (mc)
0,25	31,6	126,4	22,7	25,2	0,050	-37,5	0,0	-	24,4	0,0	23,7	0,0
0,5	44,7	89,4	32,1	17,8	0,099	-28,2	0,0	-	17,0	0,0	16,3	0,0
1	63,2	63,2	45,4	12,6	0,198	-15,0	0,0	-	11,8	0,0	11,1	0,0
2	77,4	38,7	55,6	7,7	0,396	-5,0	0,0	-	6,9	0,0	6,2	0,0
3	87,1	29,0	62,5	5,8	0,594	1,7	5,7	0,09	5,0	0,0	4,2	0,0
4	94,7	23,7	68,0	4,7	0,792	7,0	4,6	0,42	3,9	0,0	3,2	0,0
5	101,1	20,2	72,6	4,0	0,990	11,4	3,9	0,81	3,2	0,0	2,5	0,0
6	106,6	17,8	76,5	3,5	1,188	15,2	3,4	1,23	2,7	0,0	2,0	0,0
7	111,5	15,9	80,0	3,2	1,386	18,5	3,1	1,67	2,3	0,0	1,6	0,0
8	115,9	14,5	83,2	2,9	1,584	21,5	2,8	2,14	2,1	0,0	1,3	0,0
9	119,9	13,3	86,1	2,7	1,782	24,2	2,5	2,63	1,8	0,0	1,1	0,0
10	123,7	12,4	88,8	2,5	1,980	26,6	2,4	3,14	1,6	0,0	0,9	0,0
11	127,2	11,6	91,3	2,3	2,178	29,0	2,2	3,66	1,5	0,0	0,8	0,0
12	130,4	10,9	93,7	2,2	2,376	31,1	2,1	4,20	1,3	0,0	0,6	0,0
13	133,5	10,3	95,9	2,0	2,574	33,1	1,9	4,75	1,2	0,0	0,5	0,0
14	136,4	9,7	98,0	1,9	2,772	35,0	1,8	5,30	1,1	0,0	0,4	0,0
15	139,2	9,3	100,0	1,9	2,970	36,8	1,7	5,87	1,0	0,0	0,3	0,0
16	141,9	8,9	101,8	1,8	3,168	38,5	1,7	6,45	0,9	0,0	0,2	0,0
17	144,4	8,5	103,7	1,7	3,366	40,1	1,6	7,04	0,9	0,0	0,1	0,0
18	146,8	8,2	105,4	1,6	3,564	41,7	1,5	7,63	0,8	0,0	0,1	0,0
19	149,1	7,8	107,1	1,6	3,762	43,1	1,5	8,23	0,7	0,0	0,0	0,0
20	151,4	7,6	108,7	1,5	3,960	44,6	1,4	8,84	0,7	0,0	0,0	0,0
21	153,6	7,3	110,3	1,5	4,158	45,9	1,3	9,46	0,6	0,0	-0,1	0,0
22	155,6	7,1	111,8	1,4	4,356	47,2	1,3	10,08	0,6	0,0	-0,1	0,0
23	157,7	6,9	113,2	1,4	4,554	48,5	1,3	10,71	0,5	0,0	-0,2	0,0
24	159,6	6,7	114,6	1,3	4,752	49,7	1,2	11,35	0,5	0,0	-0,2	0,0

Volume massimo (mc)	49,7
	NON VERIFICATO

0,0
VERIFICATO

0,0
VERIFICATO

tubazioni e canaletta griglia

lunghezza	50	m
φ	0,16	m
volume tubazioni	1,0	mc

Tempo svuotamento (h)	0,0
	VERIFICATO

0,0
VERIFICATO

CAMERETTE

2	mc
---	----

RIEPILOGO VOLUMI IMMAGAZZINATI

(mc)	
3,6	volume piccoli invasi media 5 mm
1,0	volume tubazioni
2,0	CAMERETTE
53,6	volume tot. (con dreno)
60,2	VOLUME TOTALE

TRINCEA DRENANTE e TUBO VOLANO

nr. trincee	1	
tubo/volano φ	0,8	m
porosità dreno (ciottolame o ghiaia)	0,3	
altezza trincea (H)	1,2	m
larghezza trincea (B)	2	m
superficie di infiltrazione unitaria	4,4	mq
portata unitaria di infiltrazione	2,2E-06	mc/s/m
Lunghezza cad. trincea (L)	50	m
Lunghezza complessiva trincee	50,0	m
volume unitario trincea	1,1	mc
area disperdente trincea	220,0	mq
K suolo	5,0,E-07	m/s

efficienza trincea a lungo termine 70%

1		
volume interno (tubazione)	25,1	mc
volume tot. (con dreno)	53,6	mc
portata dispersa	0,11	l/s