



Città metropolitana
di Roma Capitale

UNIONE COMUNI DELLA VALLE USTICA
Vicovaro, Licenza, Mandela, Percile, Roccagiovine

**RELAZIONE IDRAULICA PER LA RICHIESTA
DELL'AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO**

Progettista: Ing. Alessandro Angelini

Proprietà : Pubblica

Allegato alla Determinazione del
Responsabile dell'Ufficio Tecnico
N° _____ del _____

Publicato
dal _____
al _____

01RP

1_RID

ELABORATO

Relazione Idraulica

Data: luglio 2016



INDICE

INDICE.....	1
1. PREMESSA.....	2
2. Definizione del regime pluviometrico dell'area.....	3
3. Calcolo delle portate massime di progetto e dimensionamento di massima del sistema di raccolta delle acque meteoriche	5
4. Impianto di trattamento delle acque del centro comunale di raccolta	7
4.1. Il trattamento delle acque di prima pioggia.....	8
4.2. Lo smaltimento delle acque di seconda pioggia.....	13
4.3. Lavori da effettuare	14
4.4. Prescrizioni nella gestione del centro comunale di raccolta.....	15

1. PREMESSA

La relazione idrologica ed idraulica è finalizzata allo studio degli eventi meteorici per il dimensionamento delle opere di raccolta, trattamento, recupero e smaltimento delle acque piovane, anche in funzione del potenziale aumento dei carichi inquinanti nelle aree sottostanti al posizionamento dei cassoni scarrabili contenenti i rifiuti urbani raccolti in modo differenziato.

Le opere idrauliche di trattamento e accumulo dell'acqua piovana sono state dimensionate considerando nel loro complesso tutti gli interventi previsti nell'area dove è ubicato il centro comunale di raccolta.

Quindi il sistema idraulico qui descritto è composto da:

- Idoneo numero di caditoie per il rapido ed efficiente deflusso dell'acqua da dilavamento del centro comunale di raccolta;
- Sistema di tubi in PVC con pozzetti di raccordo per il convogliamento delle acque meteoriche all'impianto di trattamento delle acque di dilavamento;
- Sedimentatore acque di seconda pioggia con griglia, al fine di trattenere il materiale di più grande dimensione che può essere trascinato dalle acque;
- Scolmatore al fine di dividere le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia;
- Vasche per l'accumulo delle acque di prima pioggia con zona di sedimentazione e zona con disoleatore;
- Disoleatore statico per oli non emulsionati;
- Pozzetto di ispezione per eventuali analisi alle acque trattate dall'impianto di prima pioggia;
- Collettore delle acque trattate dall'impianto di prima pioggia al recettore finale;
- Collettore delle acque di seconda pioggia dallo scolmatore al recettore finale.



2. Definizione del regime pluviometrico dell'area

Al fine di verificare la formazione dei deflussi di piena nell'impianto di raccolta e trattamento delle acque del piazzale ed il conseguente scarico, attraverso una rete di collettori da realizzare, nel recettore finale Fiume Licenza, è necessaria la conoscenza della distribuzione spaziale e temporale delle piogge sull'area del piazzale del centro comunale di raccolta e lo stato e le caratteristiche dei vari elementi che costituiscono tale struttura (superfici scolanti, singoli elementi della rete drenante, etc), e il loro comportamento nel tempo.

Una pioggia può essere definita in base alle tre seguenti caratteristiche:

- **Altezza di pioggia (h):** è lo spessore dello strato d'acqua che rimarrebbe al suolo se non vi fosse scorrimento, infiltrazione, evaporazione;
- **Durata di una pioggia (T):** è il tempo che intercorre fra l'inizio e la fine di un singolo evento;
- **Intensità di una pioggia (i):** è altezza cadauna nell'unità di tempo (dh/dT).

Nella tabella seguente si riporta il grafico delle curve di possibilità pluviometrica di Licenza fornito con nota prot. GR/18/03/200985 del 18/04/2016 dal Centro Funzionale Regionale della Regione Lazio.

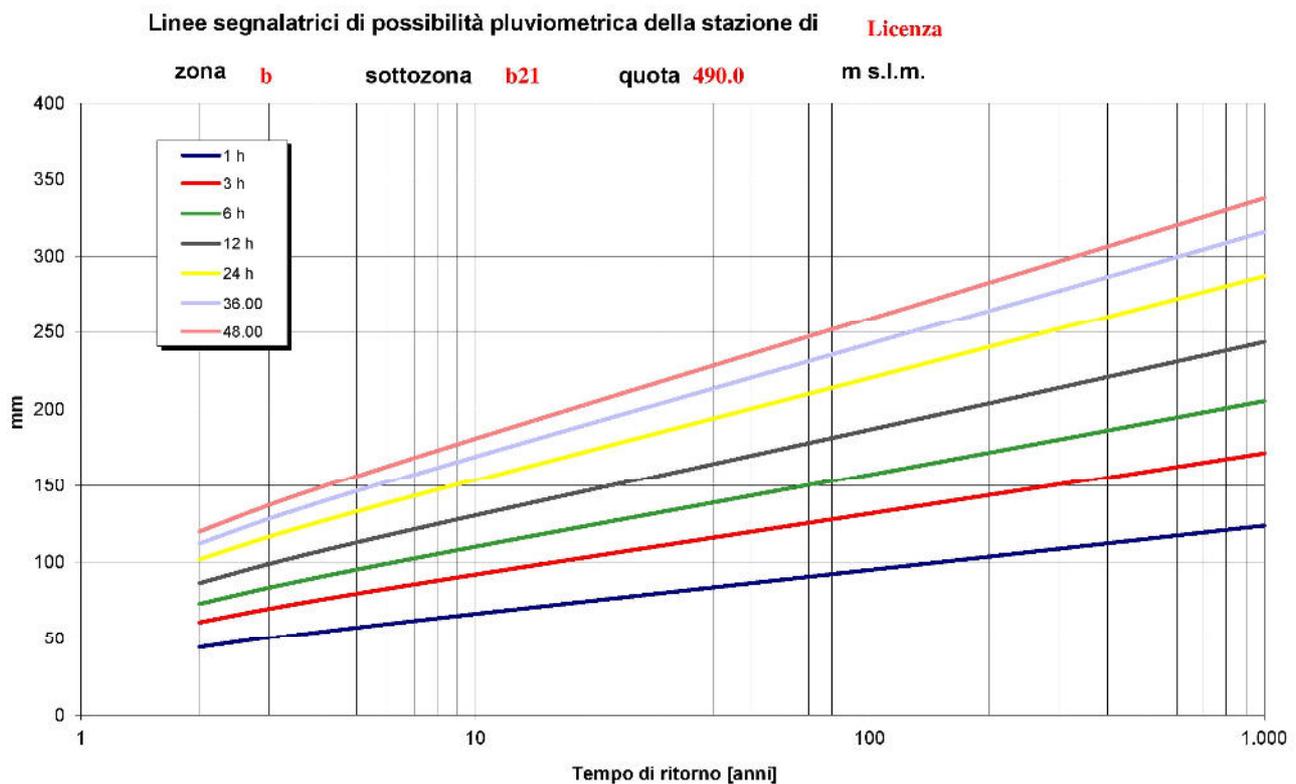


Tabella __: descrizione dell'andamento dell'altezza di pioggia in funzione dei tempi di pioggia e dei tempi di ritorno – Fonte: Centro Funzionale Regionale



Dalla curva di possibilità pluviometrica si può derivare la pioggia che dà origine alla portata di massima di piena, pioggia che ha la durata del tempo di corrivazione del bacino e che viene detta "pioggia critica". Dal momento che il sistema di raccolta acque va calcolato sulla base della durata dell'evento meteorico che eventualmente lo mette in crisi, e che tale durata è sperimentalmente pari al tempo di corrivazione, si è proceduto alla quantificazione di tale parametro temporale tramite la formula di Giandotti:

$$t_c = (4A^{1/2} + 1,5L)/(0,8(Z_m - Z_0)^{1/2}) \quad (\text{tempo di corrivazione})$$

Considerando che il centro comunale di raccolta convoglia le acque meteoriche attraverso l'impiantistica attualmente esistente, si è proceduto alla quantificazione del tempo di corrivazione relativo alla parte esterna in quanto per motivi geometrici è la più grande.

Considerando quindi:

$$\text{Area (A)} = 0,002782 \text{ Km}^2$$

$$\text{Lunghezza massima di corrivazione (L)} = 0,020 \text{ Km}$$

$$\text{Altezza Media (H}_m) = Z_m - Z_0 = 0,1 \text{ metri}$$

Si ottiene un tempo di corrivazione $t_c = 0,95$ ore

Quindi fissando un tempo di pioggia di 1 ora e considerando un tempo di ritorno T_R di 200 anni, scelto in base alle caratteristiche del bacino scolante in questione, la curva di possibilità pluviometrica fornisce un'altezza di pioggia $h = 110$ mm.



3. Calcolo delle portate massime di progetto e dimensionamento di massima del sistema di raccolta delle acque meteoriche

Il centro comunale di raccolta convoglia le acque di dilavamento del piazzale.

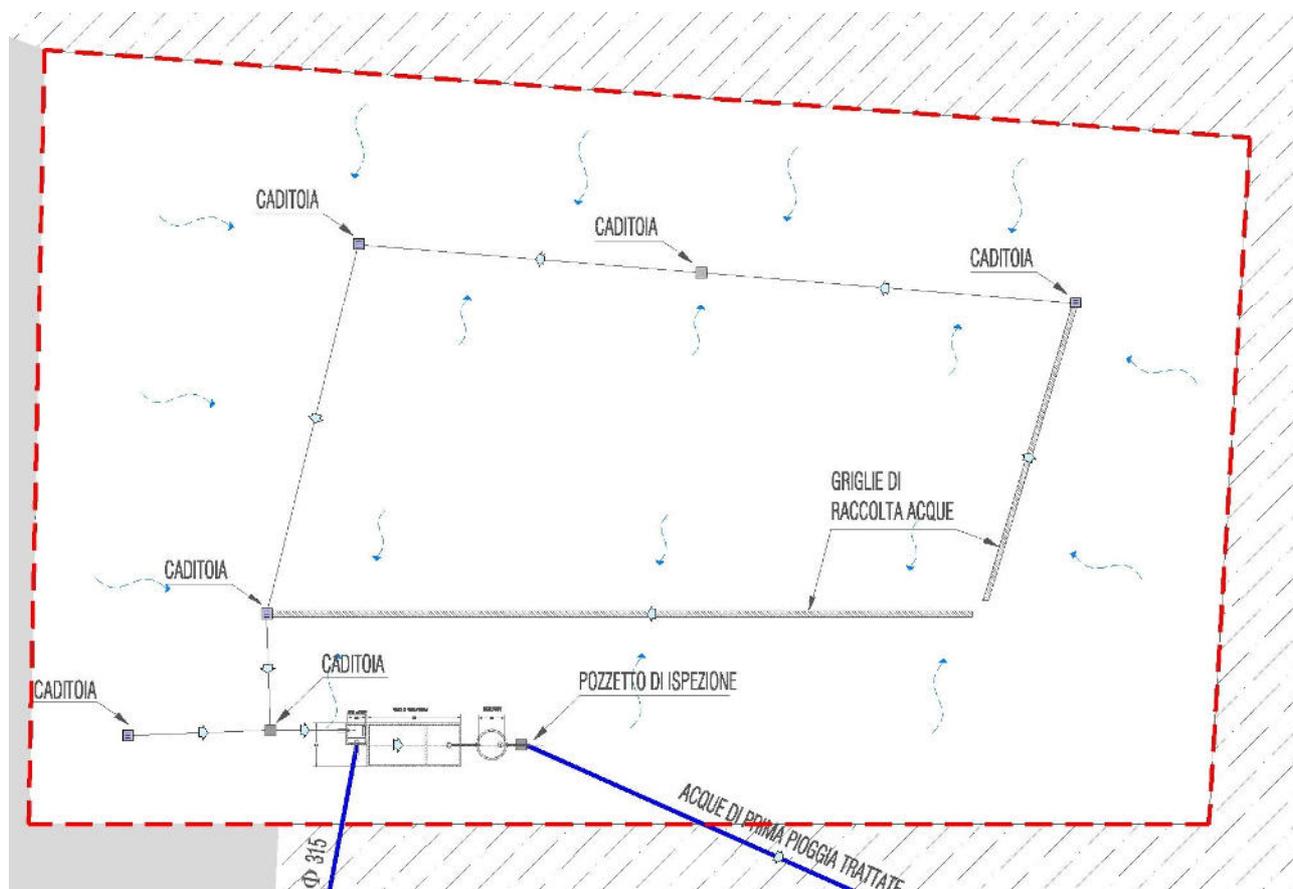
Essendo la superficie di interesse di limitata estensione, il volume di pioggia è stato calcolato, secondo il metodo razionale, con la seguente relazione:

$$V = \sum(S_i \cdot \varphi_i) \cdot h$$

che, in altri termini, indica come la portata Q sia pari al prodotto tra l'intensità di pioggia $J = h / t$ (con t pari al tempo di pioggia) e le superfici S delle varie porzioni del bacino scolante, ciascuna con il suo coefficiente di deflusso φ_i che è il rapporto tra il volume totale di deflusso e il volume totale di pioggia caduta sul bacino agli effetti del deflusso nelle caditoie e nella rete di smaltimento.

Ai sensi del comma 7 dell'articolo 24 del Piano di Tutela delle Acque Regionali approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n°42 del 27settembre 2007 i coefficienti di afflusso alla rete si assumono pari ad 1 per le superfici coperte, lastricate o impermeabilizzate e a 0,3 per quelle semi-permeabili di qualsiasi tipo, escludendo le superfici a verde.

La figura di seguito illustra la planimetria dell'area del centro di raccolta, evidenziando il deflusso all'interno del piazzale.



Il diagramma è firmato e sigillato con il sigillo del Comune di Vercelli, che include il nome "COMUNE DELLA VIZIATA" e "Vercelli".

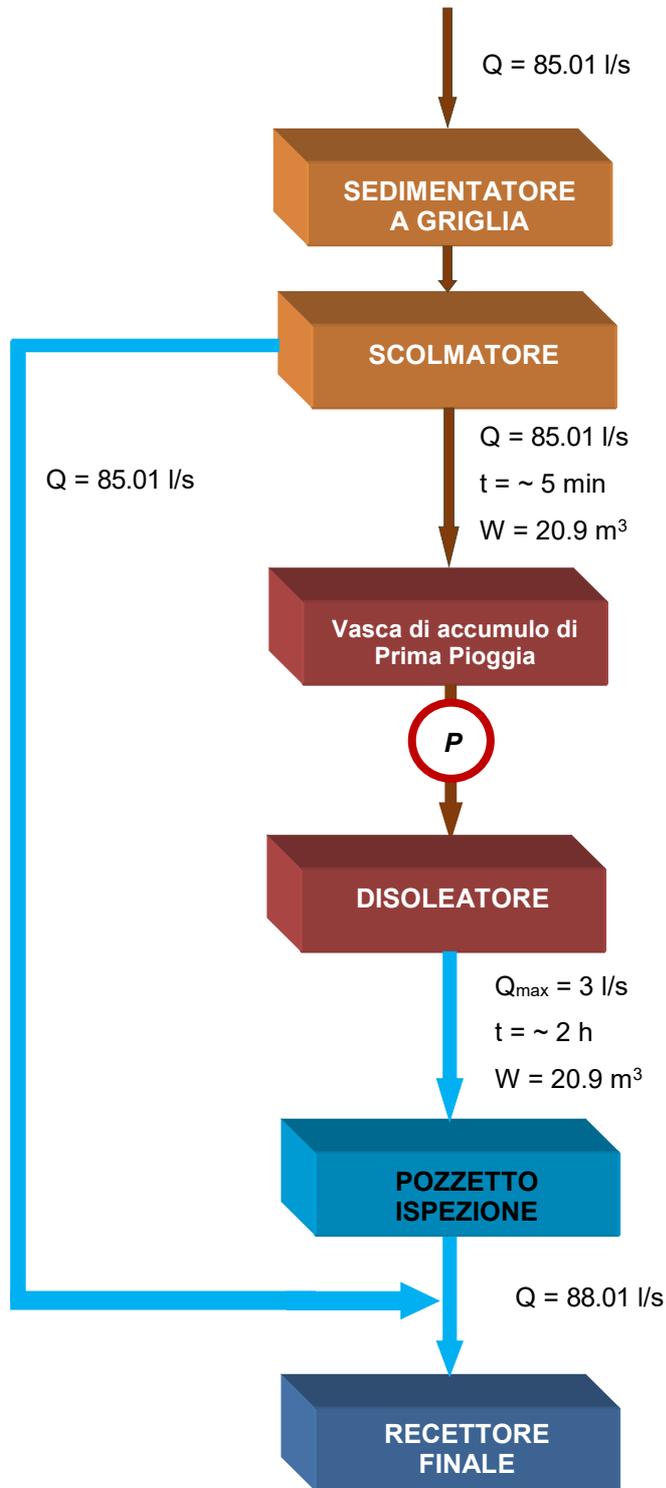
La tabella seguente riporta i dati essenziali per il calcolo del volume di prima pioggia e del volume totale.

Area	Sup scolante	Coeff. Afflusso	Volume prima pioggia	Pioggia totale	Volume pioggia totale	Portata	
	S [m ²]	ϕ_i	W [m ³]	h [mm]	W [m ³]	Q [l/s]	Q [m ³ /s]
Area Impermeabile	2782	1	13,91	110	306.02	85.01	0.085

La portata relativa all'ingresso della vasca di suddivisione delle acque di prima e seconda pioggia è pari a circa $Q_{ingr} = 85.01$ l/s.

4. Impianto di trattamento delle acque del centro comunale di raccolta

Al fine di verificare la totalità impiantistica per il trattamento delle acque raccolte nel piazzale del centro comunale di raccolta si riporta di seguito il funzionamento dello stesso tramite lo schema a blocchi:



A questo punto le acque vengono immesse nel disoleatore. Tale impianto provvede alla rimozione dalle acque delle sostanze fangose ed oleose attraverso un filtro a coalescenza innestato alla condotta di uscita dal separatore.

Così conformato, il disoleatore opera come segue:

- Le acque da trattare si immettono nel disoleatore dove i solidi sedimentabili si depositano sul fondo mentre l'acqua decantata e le sostanze leggere risalgono in superficie. L'acqua chiarificata sottostante attraverso il filtro a coalescenza e si immette nella condotta di scarico.
- Durante l'attraversamento del filtro le microparticelle oleose sfuggite al galleggiamento e trascinate dall'acqua coalescono, formando sospensioni più consistenti che si separano risalendo in superficie.
- Quando la cisterna di accumulo è piena occorre provvedere all'estrazione e all'allontanamento dell'olio contenuto tramite autospurgo. Periodicamente è necessario effettuare il controlavaggio del filtro con acqua corrente.

Calcolo dei volumi delle portate immessi nel recettore finale

Per calcolare il volume di acque di prima pioggia che confluiscono nell'impianto di trattamento, è necessario analizzare preliminarmente il regime pluviometrico dell'area in questione. Coerentemente con le informazioni fornite con nota prot. GR/18/03/200985 del 18/04/2016 dal Centro Funzionale Regionale della Regione Lazio, si analizzano i dati pluviometrici della stazione pluviometrica "Licenza" della rete dell'Ufficio Idrografico e Mareografico per riferirli all'area in oggetto.

Di seguito il regime pluviometrico della stazione termo-pluviometrica "Licenza":



giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
LICENZA - Anno 2013 - mm di pioggia												
(Pluviometro)	Bacino:											(m.s.m.)
1	1	0,2	0	14,8	5,8	18,2	0	0	0	0,2	0,2	2,8
2	0,2	11,6	0	46,2	4,8	1,2	0	0	0	0	3	0,6
3	0	6,2	0	0,8	0	33,4	0	0	0	0	3,8	0
4	0,2	0	0	0,2	0	19,8	9,8	0	0	0,2	13,6	0
5	0	1,4	1,2	20	14,4	20,6	0	0	0	19,2	47,6	0
6	0	16,8	8,4	0	13,8	0,6	9,2	0	9,4	3,8	0,2	0,2
7	0	18,8	6,4	0	0,2	0,6	4,4	0	0,2	0,8	0	0
8	0	4,4	12,2	0	5	0,2	3,2	0	0	6,4	0	0
9	0	0	5	5,4	0	0	0,8	1	1	7	2	0
10	6,8	0	24,6	0	0,2	0	14,4	0	6	16	29,2	0
11	15,6	33	63	0,2	0	0,8	0	0	6,8	9	16	0
12	0,2	10,4	16	0,2	2	0	0,2	0	4,2	1	12,4	0,4
13	45,2	0	10	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0
14	17,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
15	0,4	0	0	0	0,2	0	0	9,8	53,6	29,6	31,8	0,2
16	8,6	---	0	0,8	24,2	0	0	0,2	6,4	53,6	0,2	0,2
17	13	2,8	5,8	0,2	6,2	0	0	0	0,2	0	0	0
18	13,8	2,4	34	0	0,2	0,2	1,6	0	0,2	0	0,2	0
19	17,6	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	29,8	0
20	53	0	15	0	0	0	0	2,2	0	0	30,4	3,2
21	7,4	3,4	3,8	0	2,4	0	0	0	0	0	23,6	0,2
22	2,8	12,2	0	4,8	16,2	0	0	0	0	0,4	28,2	0
23	12	37,6	0,2	0	17	0	0	0,8	0	0,2	43,2	0,2
24	1,2	6,2	0	0	0,8	1,6	0	9,4	0,2	1	0	0,2
25	0	4,4	13,6	0	14	0,2	0	15,8	0,2	0,2	0,8	0,2
26	0	0	4,8	2,8	3,2	29,6	0	1,8	0	0,2	0	29,6
27	0	0	0,2	1,4	0	0	0	16,8	0,2	0,4	0	0,2
28	11,4	0,2	4,8	0	0	4	0	0,2	0,2	0,2	0	0,2
29	0	---	0,2	0	5,8	0	0	0	10,2	0,2	0	1,6
30	0,2	---	18,8	0	8,2	0	0	21	30,6	0,2	0,2	10,2
31	0	---	36,2	---	6	---	0	---	---	0	---	0,2
Tot. mens.	228,4	172,2	284,2	98,0	150,8	131,0	43,6	79,0	130,0	150,2	316,6	50,6
G. piov.	15	15	18	7	16	8	6	8	9	10	14	5
Totale annuo: 1.834,6											Giorni piovosi: 131	

giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
LICENZA - Anno 2014 - mm di pioggia												
(Pluviometro)	Bacino:											(m.s.m.)
1	0	11,4	37	0	0	0	0	0	18	9,8	0	8,4
2	0,2	28,6	0,2	0	13,4	0	0,2	0,2	0,2	7,4	0	12,8
3	2,2	5,8	0,2	0	12	0	0	0,8	0,2	0	0,2	14
4	5	5,8	22,6	28,2	0	0	0	0	0	0	1,6	15,4
5	54,4	8,6	0	7,2	0	0	0	0	2	0	22,8	2
6	0,2	17,6	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	47,8	21,8
7	0	8,6	0	4,2	0	0	0	0	0,2	0	38	3,2
8	0,2	16	0	0,2	0	0	0	0	0	0,2	0	0
9	0	29,8	0	1,6	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0
10	0,2	31,4	0	0	0	0,8	11,8	0	37,6	0	0	0
11	0	11,4	0	0	0	0	2	0	48	0	0,4	0
12	0,2	0,4	0	7,6	0	23,6	2	0	0,2	0	10,8	0
13	0	0	0	1,6	3,2	0	4,2	0,2	0	0,2	1,6	0
14	38,8	0,6	0	0	0	10	3,2	0	0	0	0,2	0
15	0,2	0	0	15,8	0,2	20,8	12	0	0	0	22	2,4
16	0,2	0	0	0	0	43,8	4,4	0	1,6	15	21,2	21
17	0,2	0	0	0	0	24,2	9,2	0	0	0,6	13,8	0,8
18	0,4	0	0	0	0	29,6	0	0	0,2	0,2	24	0,2
19	35,6	0	0	45,4	0,6	14,8	0	0	0	0,2	4	0
20	14,8	20,6	0	3,4	0	0,2	0	0	0	0,2	0,2	0
21	1,2	0	0	0	0	0	8,8	0	0	0,2	0	0,2
22	7,2	9,6	1,6	0,6	0	0	13,6	0,2	0,2	0,4	0	0
23	6,4	0	22	1,2	6,4	0,2	0	0,8	0	0	0	0,2
24	38,2	0	11,4	0	0,4	0	2,8	0	1,2	0	0,2	0
25	0	0	1,2	0	1,6	14,2	0,2	0,2	1,8	0	0,2	0
26	3,6	0,6	0,4	4,6	13,8	1,8	2,6	0	0	0	7,4	0
27	16,8	5,4	6,4	14,2	0	0,2	12,4	0	0	0	2,4	49,2
28	0,6	29	0	16,6	24,4	0	0,2	0,4	0	0	0,2	9,2
29	18	---	0	6,2	0	0	7,4	0	0,2	0	1,6	0
30	9,6	---	0	0,4	11	3,8	23,8	0	0	0	1,2	0
31	24,4	---	0	---	3,8	---	1,8	0	---	0	---	0
Tot. mens.	278,8	241,2	103,2	159,0	90,8	188,0	122,6	2,8	112,0	34,6	222,0	160,8
G. piov.	15	15	7	14	9	10	16	---	7	3	15	11
Totale annuo: 1.715,8											Giorni piovosi: 122	



 Licenza

giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
LICENZA - Anno 2015 - mm di pioggia												
(Pluviometro)	Bacino:											(m.s.m.)
1	0	4,4	0	0	0,2	0,6	0	0	0	18,8	0	0
2	0	3,8	12	0	0,6	0,2	0	0	0	1,6	0	0,2
3	2,8	16,2	0,2	0	0,2	0	12,6	0	0,4	0,2	0	0,2
4	0,2	48	13,6	27	0	0	0	0	4,8	0	0	0
5	0	42,8	16,6	11	0	0	0	0	48,8	1,4	5,2	0
6	0	4,8	0	0	0	4,4	0	0	0	0,4	0,2	0
7	0,2	4,4	0	0	0	1,4	0	0	0	30,4	0,2	0
8	0,2	0,2	0	0	0	0,6	0	2	0	3,6	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2,8	0	0
10	0	0	0	0	0	14	0,8	0	0	41,2	0	0,2
11	0,2	0	0	0	0	0,2	0	19,4	0	0,6	0,2	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
13	0	0,4	0	0	0	0	0	0	16,2	5	0,2	0,2
14	0	0	0	0	0	0	0	0	2,4	94,4	0	0
15	0	0	18,2	0	0	2,2	0	5,6	0	1,8	0	0
16	0,2	1,2	7,6	0	0	0,2	0	6,6	0,4	0,6	0,2	0
17	0	0	2,6	1	0	4,2	0	0,2	0	8	0	0
18	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
19	0	0	0	1,4	0	0	0	18,6	0	17,8	0,2	0,2
20	13,4	0	0	0	0,2	2,2	0	0,2	10	0,2	0	0,2
21	13	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	35,6	0
22	10,4	8,2	10,8	0	14,2	0	1,8	0	0	0	11,6	0
23	0	0	0	0	13,6	0	0	0	14,2	0	5,2	0,2
24	0	0	0	0	6,2	6,6	50,6	0	3,8	0	1,2	0,2
25	0	0	33,6	0	1,8	0	0	0	0,2	0,2	0,4	0
26	0	0	0,6	0	40,6	0	0	0	0	0	1,4	0
27	0	0	17,4	24	1,4	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	22,4	0	0	0	0	0,2	7,2	0	0
29	57,2	---	0	0	0	0	0	0	0	9,6	0	0
30	61	---	0,6	1,4	0	4,2	0	0	0,4	0	0	0
31	7,4	---	0	---	0	---	0	0	---	0	---	0
Tot. mens.	168,0	137,8	133,8	88,2	79,0	41,0	65,8	55,6	101,8	247,8	62,0	1,6
G. piov.	8	10	9	7	6	8	3	6	7	15	6	---
Totale annuo: 1.182,4												Giorni piovosi: 85

Ai fini dell'individuazione del volume annuo trattato dall'impianto di prima pioggia, occorre considerare solo i primi 5 mm di ogni evento piovoso, scartando gli eventi che si verificano entro le 48 ore successive. In questo modo si permette alle acque collettate di decantare, per esser poi convogliate dalla pompa al disoleatore ed infine scaricate nel sistema di raccolta delle acque della cunetta stradale. Se un evento piovoso risulta inferiore a 5 mm, l'acqua di dilavamento è avviata al trattamento anche se la vasca di prima pioggia non risulta totalmente piena.

Elaborando i dati pluviometrici secondo le suddette considerazioni e sapendo che la superficie di dilavamento del centro comunale di raccolta è pari a circa 2782 m², si ricava che il volume medio annuo trattato è di 769 m³, distribuito in circa 100 riempimenti-svuotamenti distinti della vasca.

La portata immessa nel recettore finale risulta essere pari alla portata nominale della pompa della vasca (3 l/s). Pur non escludendo la concomitanza di tale scarico con eventi piovosi, occorre precisare che esso avviene differito nel tempo di almeno 48 ore rispetto all'evento di pioggia che lo ha generato.

4.2. Lo smaltimento delle acque di seconda pioggia

Per le acque di seconda pioggia si prevede lo scarico direttamente nel recettore finale, il Fiume Licenza, situato a circa 200m dal Centro Comunale di Raccolta.

Per raggiungere questo obiettivo è necessaria la realizzazione di un idoneo sistema di tubazioni in PVC che convogliano sia le acque di prima pioggia trattate sia quelle di seconda pioggia scolmate, trasportandole dall'area in esame fino al Fiume Licenza.

La portata massima da collettare, come descritto nel paragrafo 3, è di 85.01 l/s. Fissando il grado di riempimento del collettore al 60% e la pendenza dell'1%, il diametro nominale che soddisfa l'equazione (formula di Chezy) risulta essere DN=315 mm (spessore 9.2 mm).

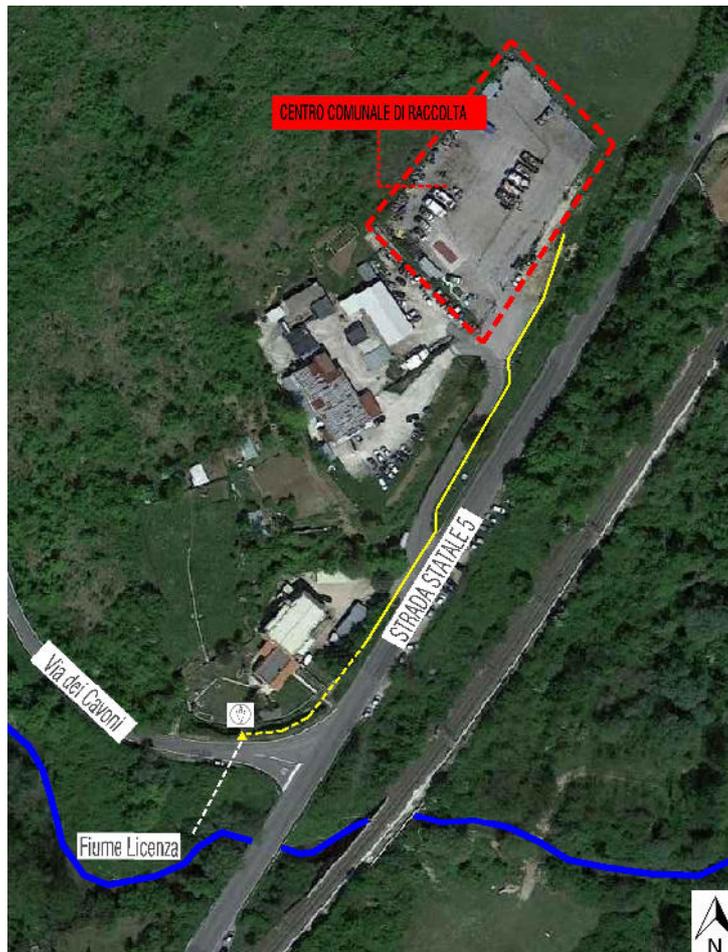
Formula di Chezy:
$V [m/s] = \chi [m^{1/2}/s] \cdot (R[m] \cdot i)^{1/2}$
$\chi_{GS} [m^{1/2}/s] = K_{GS} \cdot R^{1/6} = 120 \cdot R^{1/6}$
$K_{GS} = 120 [m^{1/3}/s]$
Riempimento al 60%

D _{est}	spessore	D _{int}	R1	χ_{GS1}	V1	A1	Q
[m]	[m]	[m]	[m]	[m ^{1/2} /s]	[m/s]	[m ²]	[m ³ /s]
0,160	0,0040	0,1520	0,042	70,804	1,454	0,011372	0,0165
0,200	0,0049	0,1902	0,053	73,500	1,689	0,017806	0,0301
0,315	0,0092	0,2966	0,082	79,149	2,271	0,0433	0,0983



4.3. Lavori da effettuare

Per raggiungere il recettore finale è necessario realizzare un nuovo tratto di collettori che colleghino il pozzetto di raccordo delle acque di prima pioggia trattate e di seconda pioggia (vedesi planimetria da progetto) al Fiume Licenza **passando sotto la vecchia strada comunale "Via dei Cavoni"** e fiancheggiando la parte interrata del collettore interrato delle acque piovane raccolte dalla cunetta stradale della Via Tiburtina Valeria gestita dalla Società regionale ASTRAL. La figura sottostante riporta in giallo il percorso dei collettori da realizzare.



[Handwritten signature]

I lavori da effettuare prevedono la posa del collettore che da progetto è stato scelto Φ 315 in PVC, per una lunghezza pari a circa 150m, fino al raccordo con lo scarico finale, già esistente, mostrato nella figura sottostante.



Si fa presente che l'ulteriore portata immessa delle acque di diluimento del piazzale del centro comunale di raccolta non crea problemi idraulici nella sezione di immissione del fiume Licenza, vista la poca consistenza della portata immessa e l'altezza della sezione del fiume al punto di immissione (circa 5-7 metri, considerando una altezza del pelo libero nei periodi normali di circa 20-40 cm).

4.4. Prescrizioni nella gestione del centro comunale di raccolta

Al fine di ottenere una migliore qualità dello scarico sarà disposto al gestore del centro comunale di raccolta la copertura dei cassoni scarrabili con appositi teli o con sistemi di chiusura idraulica.

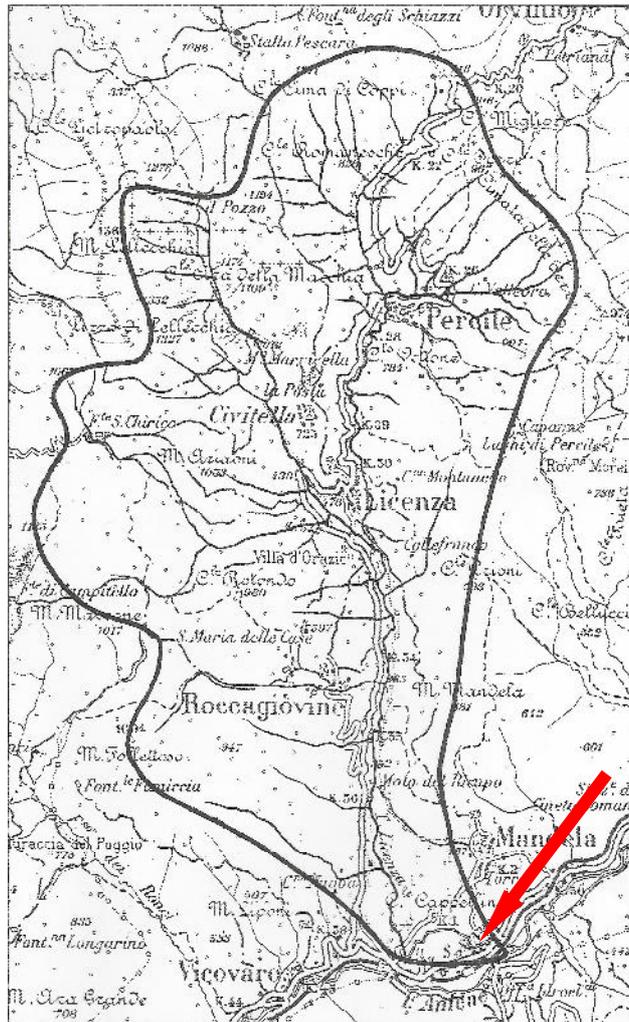
The image shows a blue circular official stamp of the 'COMUNE DELLA VIZIA'. The stamp contains the text 'COMUNE DELLA VIZIA' around the top edge and 'VIZIA' at the bottom. In the center, there is a small emblem. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

4.5. Verifica del canale esistente

È stata eseguita la verifica del fiume Licenza relativa al bacino di competenza.

La posizione della sezione di chiusura dove è stata effettuata l'analisi, ovvero il punto in cui si convogliano le acque provenienti dal piazzale del centro comunale di raccolta, nel sistema di riferimento WGS84 è Lon. 12°55'33.0627" Lat. 42°01'10.4920", in ED50 è X=328350.488 Y=4654143.385 33T.

Nella figura sottostante si riporta il "29° Sottobacino del fiume Aniene: bacino del torrente Licenza (Bacino N. 53.29)" (riferimento bibliografico "Ventriglia"), con l'ubicazione della sezione di chiusura:



Dai dati desunti dal riferimento bibliografico l'estensione del bacino imbrifero risulta essere di 52 kmq, l'altitudine media è pari a 894 mslm mentre la sezione di chiusura si trova a circa 300 mslm. La lunghezza del bacino imbrifero nel senso dell'asta del torrente è di 12 km e la sua larghezza massima è di 6 km.

Per il calcolo del tempo di corrivazione del bacino si è utilizzata la formula di Giandotti (1934) già descritta al capitolo 2 della presente relazione, dalla quale deriva un $t_c \approx 3$ ore.

La portata di magra del fiume Licenza è stata stimata in base alla forma della sezione di chiusura e a rilievi in situ dell'altezza del tirante idraulico, risultato pari a circa 0.07-0.08 m, da cui $Q_{\text{magra}} \approx 0.35$

[Handwritten signature]

mc/s.

Per il calcolo della portata al colmo si è utilizzato il metodo razionale, semplice ed efficace per bacini di limitata estensione (<100-200 kmq). Il metodo razionale si basa sull'uso della curva segnalatrice di probabilità pluviometrica e sulle seguenti ipotesi:

- Isofrequenza: piogge di tempo di ritorno T generano portate al picco di identico tempo di ritorno T
- A parità di tempo di ritorno T, la portata al colmo maggiore è quella determinata dall'evento di pioggia di durata pari al tempo di corrivazione t_c (che diventa quindi tempo critico)
- La portata al colmo Q determinata da una pioggia di intensità costante e durata t_c è proporzionale al prodotto dell'intensità di pioggia ragguagliata all'area e dell'area del bacino A, attraverso un coefficiente C che comprende l'effetto delle perdite per infiltrazione.

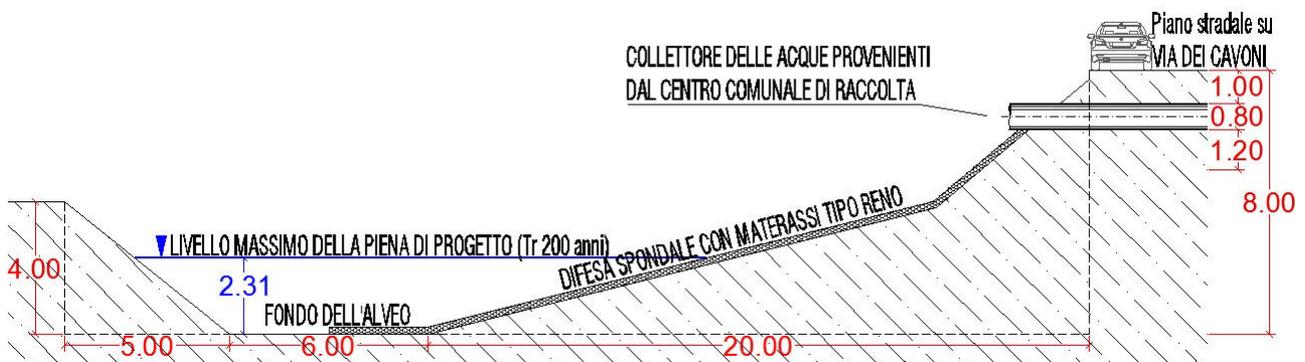
$$Q(T) = C \frac{A \cdot h_r(t, T)}{t}$$

Per il calcolo di C sono stati utilizzati i valori di letteratura 0.3 per le coperture del bacino a bosco, 0.35 per quelle a pascolo, 0.4 per le aree coltivate, pesati sulle percentuali di tali aree rispettivamente del 30%, 40%, 30% (rif. Ventriglia). Complessivamente C è quindi pari a 0.35.

L'altezza di pioggia h si ricava dalle curve di possibilità pluviometrica di Licenza fornito con nota prot. GR/18/03/200985 del 18/04/2016 dal Centro Funzionale Regionale della Regione Lazio riportata al capitolo 2 della presente relazione. Fissando il tempo di ritorno T di 200 anni e la durata critica pari al tempo di corrivazione t_c di 3 ore, h risulta essere circa 140 mm.

Noti tutti i parametri, la portata al colmo Q è pari a 235.93 mc/s.

Per verificare l'altezza del tirante nella sezione di chiusura si è ipotizzato di semplificare la geometria di tale sezione con un trapezio rovesciato avente le seguenti caratteristiche: larghezza del fondo 6 m, pendenza delle sponda destra 4:5, pendenza della sponda sinistra 1:4, dislivello minimo tra sponda e fondo alveo 4 m, pendenza del fondo $i = 2\%$, K di Strickler pari a 30 (valore di letteratura). La geometria della sezione è riportata nella figura sottostante con le misure espresse in metri.



Quindi utilizzando la relazione $Q = K A i^{1/2} R^{2/3}$ e impostando la Q pari a quella calcolata in precedenza, l'altezza del tirante risulta essere pari a 2.31 m (tabella 1), per cui l'intero evento di piena è contenuto

all'interno della sezione.

TABELLA 1					
h	A	K	i	R	Q
m	m ²	m ^{1/3}	%	m	m ³ /s
2,316	30,658	30	0,02	2,442	235,93

Aggiungendo il contributo delle acque provenienti dal piazzale del centro comunale di raccolta, originate dallo stesso evento piovoso e pari a $Q=0.085$ mc/s (tabella 2), e considerando la portata di magra di $Q=0.350$ mc/s, l'aumento del tirante risulta essere di 0.002 m, per cui si dimostra che tale contributo è del tutto trascurabile.

TABELLA 2					
h	A	K	i	R	Q
m	m ²	m ^{1/3}	%	m	m ³ /s
2,318	30,697	30	0,02	2,445	236,36

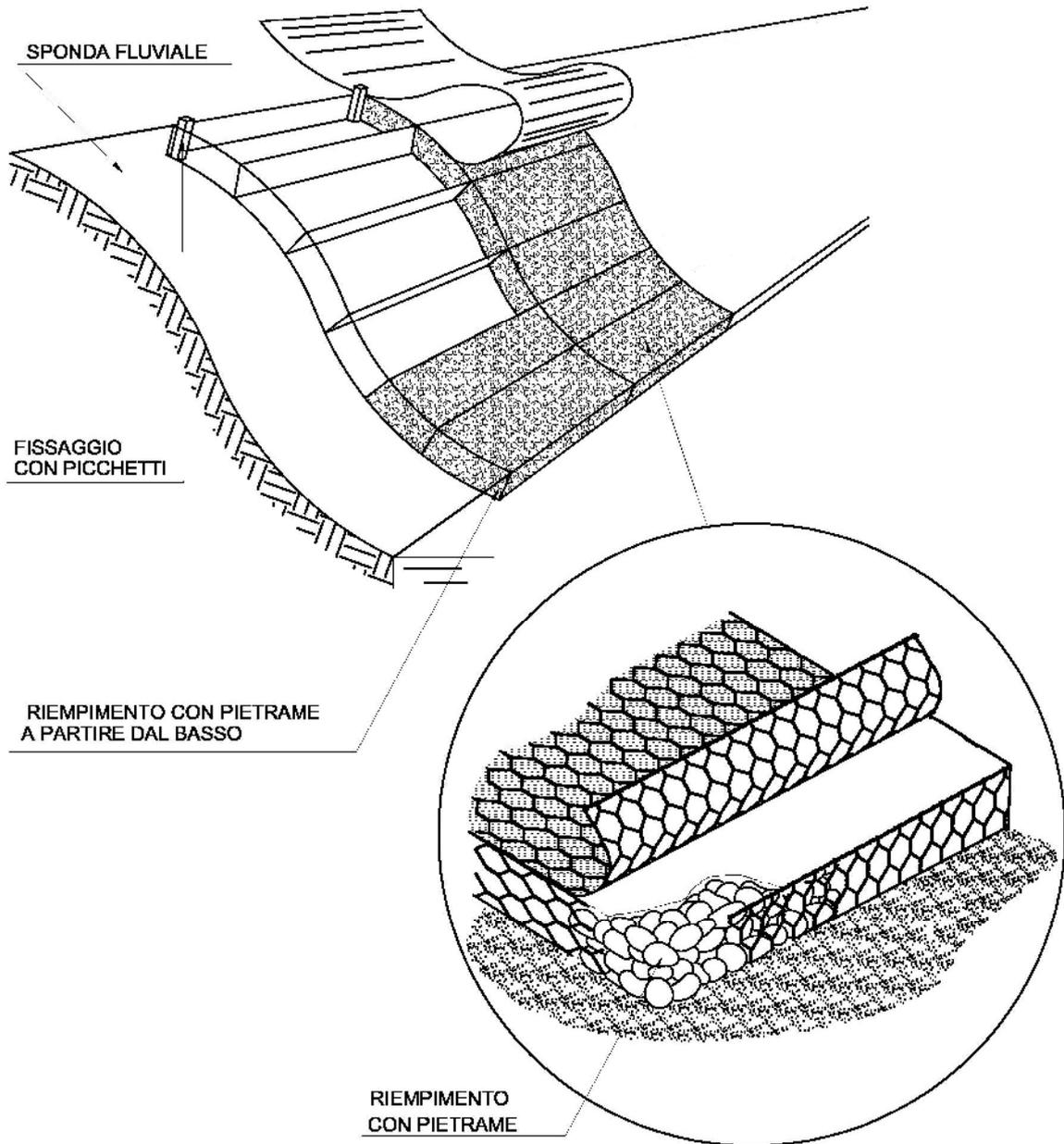
Per quanto concerne il rischio di rigurgito nelle tubazioni, esso non sussiste in quanto il collettore si trova già ad un'altezza di circa 6,20 m dal fondo dell'alveo.

Al fine di evitare fenomeni erosivi, si intende proteggere le sponde in corrispondenza dell'opera di scarico con materassi tipo Reno, come riportato nello schema indicativo sottostante:

The image shows a handwritten signature in black ink over a blue circular official stamp. The stamp contains the text 'UFFICIO DEL COMUNE DELLA VIGILIA' around the perimeter and a central emblem with a shield and a star.

POSA DEGLI ELEMENTI ASSEMBLATI E RIEMPIMENTO

CHIUSURA CON COPERCHIO



Si prevede la disposizione degli stessi per la larghezza di 1 metro, in corrispondenza dell'uscita del collettore da sotto il piano stradale di Via dei Cavoni, e di lunghezza di ~26 m fino al fondo dell'alveo del fiume Licenza.

The image shows a blue circular official stamp of the Municipality of Licenza, with the text "COMUNI DELLA VIZIOLA" and "MUNICIPALITÀ DI LICENZA". Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.