

REGIONE LOMBARDIA  
COMUNE DI PORTO MANTOVANO



## LAVORI DI ADEGUAMENTO DEL CENTRO DI RACCOLTA COMUNALE IN VIA F. GONZAGA

### PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO:		DATA: GENNAIO 2021	TAV. N°:		
RELAZIONE IDRAULICA		SCALA:	<b>B</b>		
		FILE: 2021-01_PROG_CDR.dwg			
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale Porto Mantovano		INDIRIZZO: STRADA STATALE CISA N° 112			
		Cod.Fisc. e/o P.IVA: 80002770206 / 00313570202			
		CENTRALINO: 0376 389011			
AGGIORNAMENTI		RICHIEDENTE	OGGETTO	FILE	DATA
	C				
	B				
	A				
I PROGETTISTI:  <b>STUDIO TECNICO</b> Via G.Marangoni n° 7 - 46100 - Mantova tel./fax. 0376320431 - 0376382220 e-mail - sferrarigianluca@libero.it -  Dott. Ing. GIANLUCA FERRARI			VISTO: UFFICIO TECNICO : il Responsabile del procedimento   <b>Firma:</b>		
.....			.....		

## **PREMESSA**

La presente relazione illustra il progetto di ammodernamento del Centro di Raccolta dei rifiuti differenziati del Comune di Porto Mantovano (MN).

Di seguito verranno utilizzate le seguenti abbreviazioni:

- “Centro di Raccolta dei rifiuti differenziati di Porto Mantovano” verrà denominato semplicemente “C.d.R.”.

## **PROPRIETA' E UBICAZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO**

L'impianto oggetto d'intervento è così individuato:

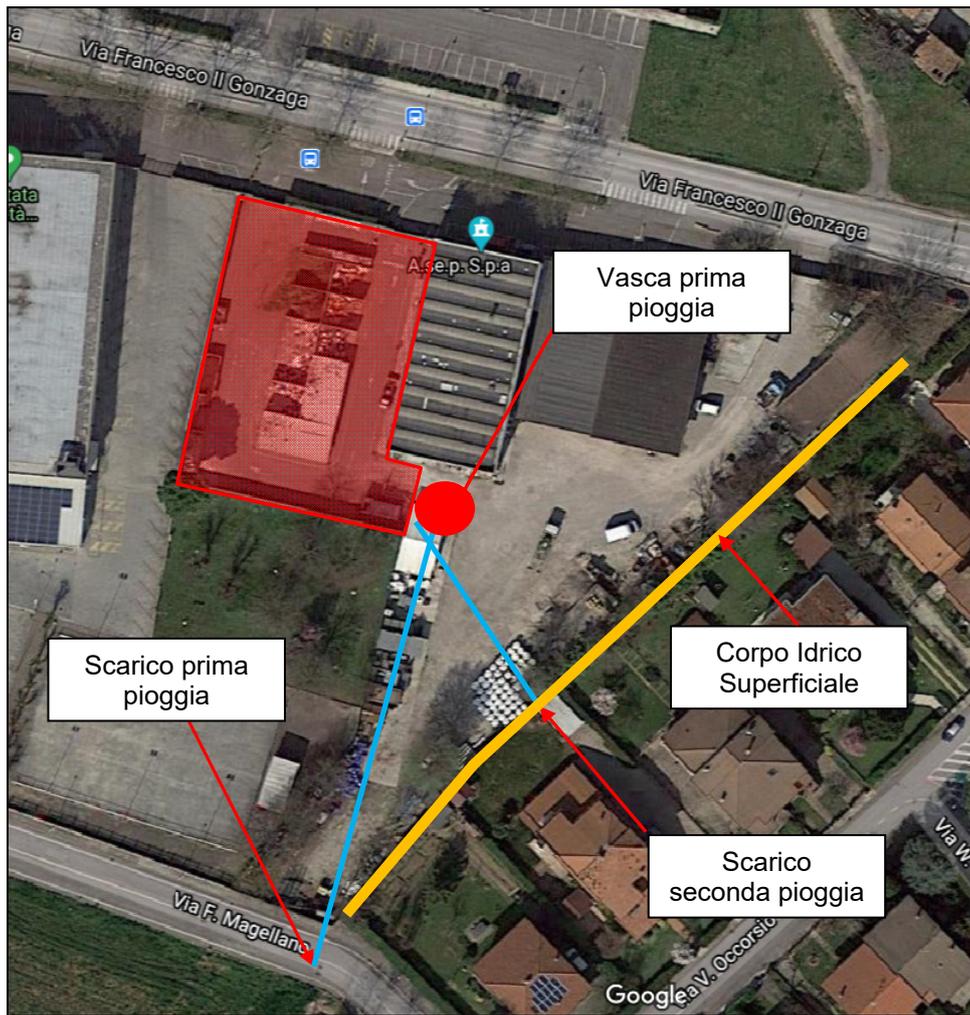
- proprietà : Comune di Porto Mantovano;
- indirizzo : via Francesco Il Gonzaga, Porto Mantovano (MN);
- catasto terreni: Foglio 30, mappale 68.

## **STATO ATTUALE**

Il C.d.R è attualmente operativo e dotato, nell'area centrale, delle piazzole dove avviene lo stoccaggio dei rifiuti a terra e in container.

All'estremità della zona di stoccaggio è presente una tettoia adibita al deposito di R.U.P.- R.A.E.E..

Nelle aree di viabilità la pavimentazione è in conglomerato bituminoso mentre nelle aree di stoccaggio la pavimentazione è in calcestruzzo.



La rete fognaria di raccolta delle acque meteoriche è presente sull'intera superficie del C.d.R. ed è convogliata interamente verso un pozzetto partitore posto a Sud nel piazzale del deposito comunale.

Nel pozzetto partitore avviene la separazione delle acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia.

Le acque di prima pioggia vengono indirizzate verso la vasca di prima pioggia esistente e da questa vengono convogliate verso la rete fognaria comunale, invece le acque di seconda pioggia non vengono trattate, costituendo principale criticità del CDR.

## **STATO DI PROGETTO**

### Fognature acque meteoriche

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova vasca di laminazione delle acque di seconda pioggia e relativo impianto di sollevamento e trattamento con impianto disoleatore.

Per lo scarico nel corpo idrico superficiale verrà utilizzata la condotta esistente in PVC DN200 mm.



- D.M. 14 settembre 2005 Norme tecniche per le costruzioni (come aggiornate dal D.M. 14 gennaio 2008 recante «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni», pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 - supplemento ordinario n. 30, che sostituisce il predetto decreto ministeriale 14 settembre 2005).

Nella conduzione ed esecuzione dei lavori l'impresa appaltatrice dovrà rispettare le seguenti leggi:

- D.Lgs. 18 aprile 2016 . n. 50 “Codice dei contratti”.
- D,P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» (G.U. n. 288 del 10 dicembre 2010) “(per le parti ancora in vigore).
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152, Norme in materia ambientale e s.m.i..

### ***CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI***

I lavori avranno una durata di 45 giorni naturali e consecutivi.

## PRECIPITAZIONI DI PROGETTO

In questo capitolo saranno effettuati le valutazioni e/o i calcoli delle precipitazioni di progetto (inteso come calcolo dei parametri caratteristici della linea segnalatrice di possibilità pluviometrica in funzione dei tempi di ritorno per opere e franchi sulla base dei dati di Arpa Lombardia – Art 11 comma 2 lettere a,b);

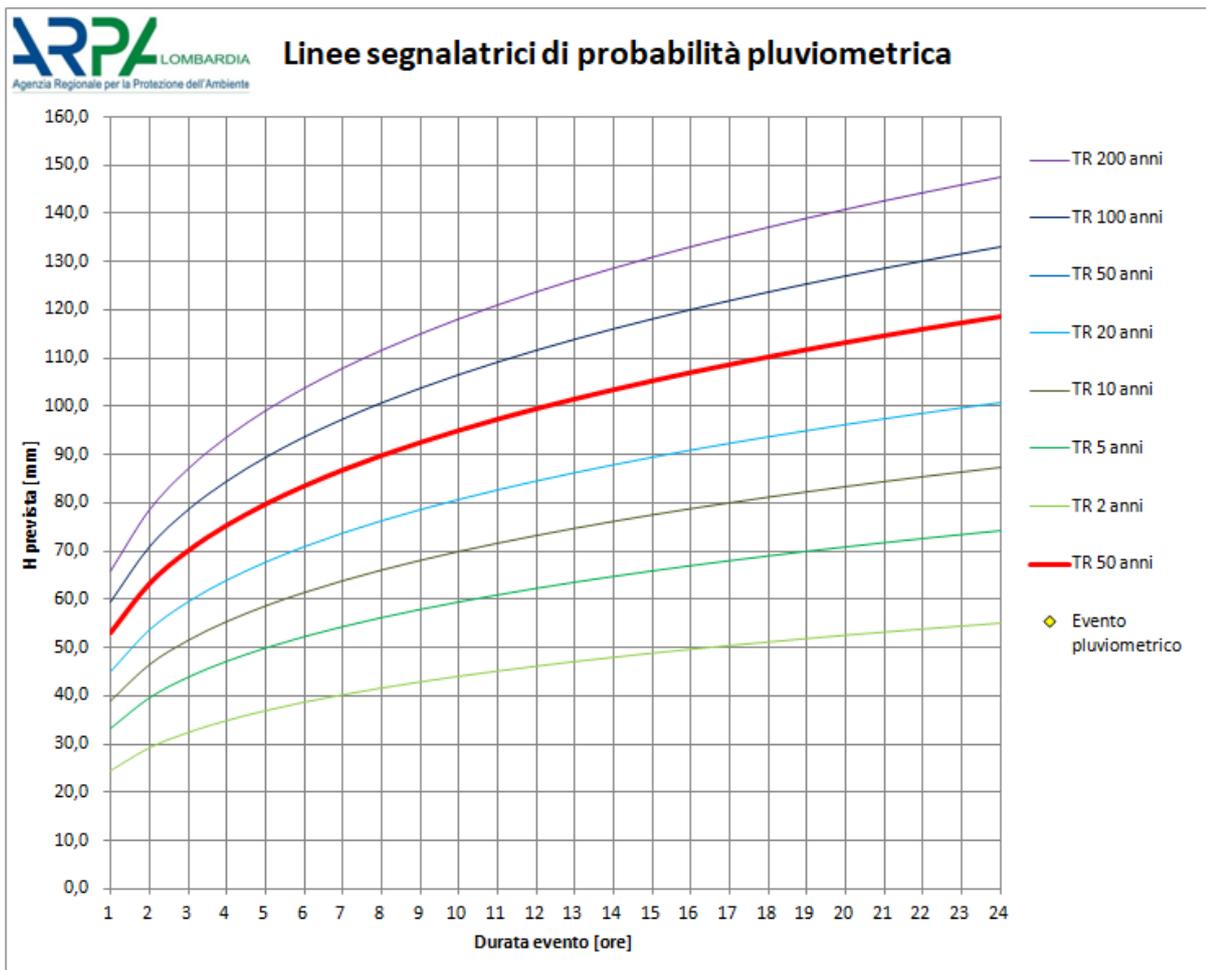
Si riportano i coefficienti caratteristiche delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica da utilizzare per l'area in oggetto secondo i dati rilevati da ARPA LOMBARDIA secondo la seguente:

*Formulazione analitica*

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

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

### PARAMETRI PER DURATE DI 1-24 ORE





## Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: *Porto Mantovano*

Coordinate: *Lat. 10,8030549 Long. 45,1876915* **Linea segnatrice**

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

Tempo di ritorno (anni)

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 26,48

N - Coefficiente di scala 0,2534

GEV - parametro alpha 0,26969999

GEV - parametro kappa -0,056100000

GEV - parametro epsilon 0,8283

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore]

Precipitazione cumulata [mm]

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/lsp.pdf>

[http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA\\_report.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	50
wT	0,92817	1,25034	1,47520	1,69997	2,00472	2,24376	2,49142	<b>2,0047172</b>
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	24,6	33,1	39,1	45,0	53,1	59,4	66,0	<b>53,084911</b>
2	29,3	39,5	46,6	53,7	63,3	70,8	78,6	<b>63,277906</b>
3	32,5	43,7	51,6	59,5	70,1	78,5	87,1	<b>70,125121</b>
4	34,9	47,0	55,5	64,0	75,4	84,4	93,7	<b>75,428088</b>
5	37,0	49,8	58,7	67,7	79,8	89,3	99,2	<b>79,816025</b>
6	38,7	52,1	61,5	70,9	83,6	93,6	103,9	<b>83,590057</b>
7	40,2	54,2	64,0	73,7	86,9	97,3	108,0	<b>86,919844</b>
8	41,6	56,1	66,2	76,2	89,9	100,6	111,7	<b>89,911263</b>
9	42,9	57,8	68,2	78,6	92,6	103,7	115,1	<b>92,635222</b>
10	44,1	59,3	70,0	80,7	95,1	106,5	118,2	<b>95,141742</b>
11	45,1	60,8	71,7	82,7	97,5	109,1	121,1	<b>97,46754</b>
12	46,1	62,1	73,3	84,5	99,6	111,5	123,8	<b>99,640437</b>
13	47,1	63,4	74,8	86,2	101,7	113,8	126,4	<b>101,68206</b>
14	48,0	64,6	76,2	87,9	103,6	116,0	128,8	<b>103,60959</b>
15	48,8	65,8	77,6	89,4	105,4	118,0	131,0	<b>105,4369</b>
16	49,6	66,8	78,9	90,9	107,2	120,0	133,2	<b>107,1754</b>
17	50,4	67,9	80,1	92,3	108,8	121,8	135,3	<b>108,83457</b>
18	51,1	68,9	81,3	93,6	110,4	123,6	137,2	<b>110,42239</b>
19	51,8	69,8	82,4	94,9	111,9	125,3	139,1	<b>111,94566</b>
20	52,5	70,7	83,5	96,2	113,4	126,9	140,9	<b>113,4102</b>
21	53,2	71,6	84,5	97,4	114,8	128,5	142,7	<b>114,82104</b>
22	53,8	72,5	85,5	98,5	116,2	130,0	144,4	<b>116,18258</b>
23	54,4	73,3	86,5	99,6	117,5	131,5	146,0	<b>117,49866</b>
24	55,0	74,1	87,4	100,7	118,8	132,9	147,6	<b>118,7727</b>



## Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: *Porto Mantovano*

Coordinate: *Lat. 10,8030549 Long. 45,1876915* **Linea segnatrice**

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

**Tempo di ritorno (anni)**

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 26,48  
 N - Coefficiente di scala 0,2534  
 GEV - parametro alpha 0,26969999  
 GEV - parametro kappa -0,056100000  
 GEV - parametro epsilon 0,8283

**Evento pluviometrico**  
**Durata dell'evento [ore]**   
**Precipitazione cumulata [mm]**

*Formulazione analitica*

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

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

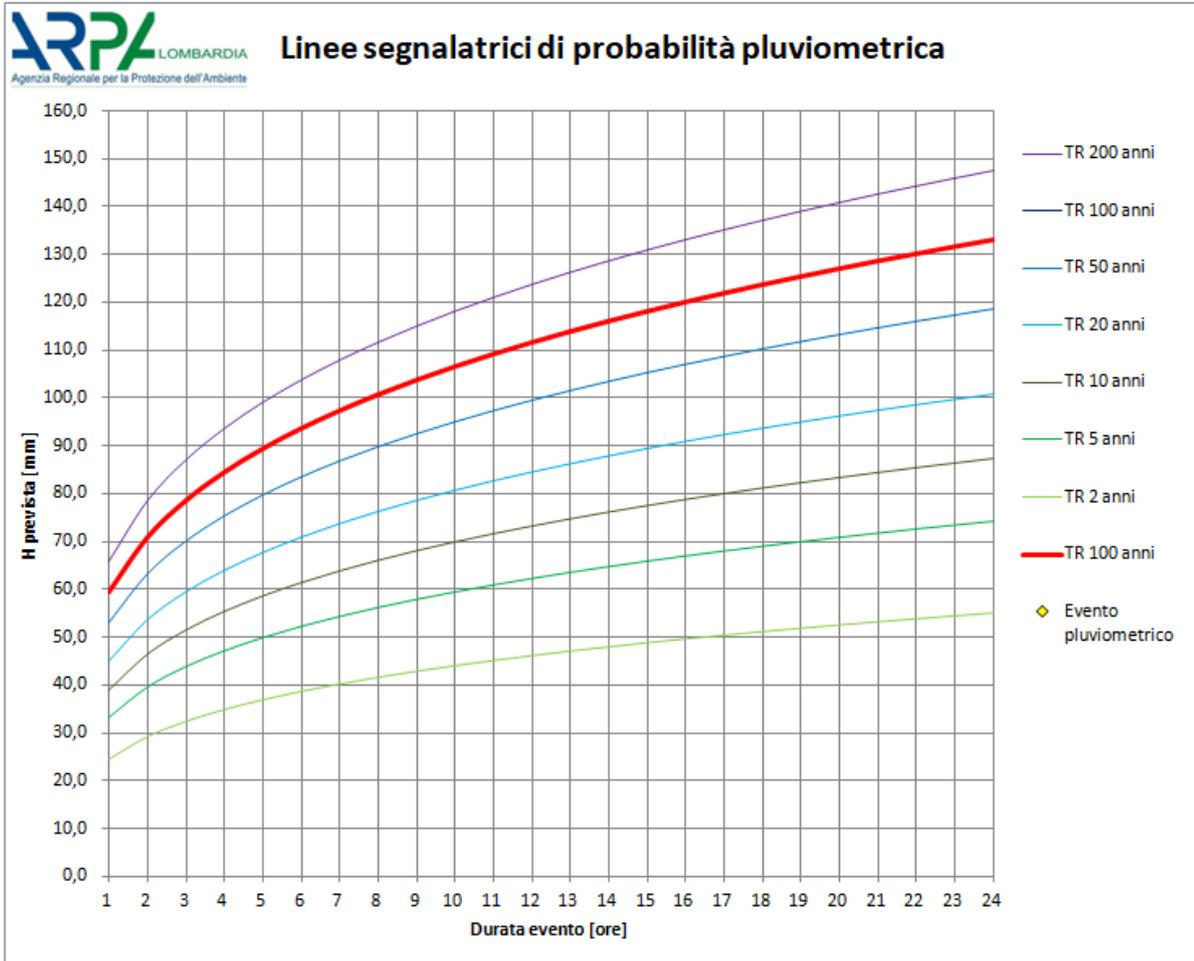
Bibliografia ARPA Lombardia:

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

[http://idro.arpalombardia.it/manual/STBADA\\_report.pdf](http://idro.arpalombardia.it/manual/STBADA_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	0,92817	1,25034	1,47520	1,69997	2,00472	2,24376	2,49142	<b>2,2437553</b>
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	<b>TR 100 anni</b>
1	24,6	33,1	39,1	45,0	53,1	59,4	66,0	<b>59,414641</b>
2	29,3	39,5	46,6	53,7	63,3	70,8	78,6	<b>70,823026</b>
3	32,5	43,7	51,6	59,5	70,1	78,5	87,1	<b>78,486689</b>
4	34,9	47,0	55,5	64,0	75,4	84,4	93,7	<b>84,42197</b>
5	37,0	49,8	58,7	67,7	79,8	89,3	99,2	<b>89,333115</b>
6	38,7	52,1	61,5	70,9	83,6	93,6	103,9	<b>93,557155</b>
7	40,2	54,2	64,0	73,7	86,9	97,3	108,0	<b>97,283979</b>
8	41,6	56,1	66,2	76,2	89,9	100,6	111,7	<b>100,63209</b>
9	42,9	57,8	68,2	78,6	92,6	103,7	115,1	<b>103,68085</b>
10	44,1	59,3	70,0	80,7	95,1	106,5	118,2	<b>106,48624</b>
11	45,1	60,8	71,7	82,7	97,5	109,1	121,1	<b>109,08936</b>
12	46,1	62,1	73,3	84,5	99,6	111,5	123,8	<b>111,52135</b>
13	47,1	63,4	74,8	86,2	101,7	113,8	126,4	<b>113,80641</b>
14	48,0	64,6	76,2	87,9	103,6	116,0	128,8	<b>115,96377</b>
15	48,8	65,8	77,6	89,4	105,4	118,0	131,0	<b>118,00897</b>
16	49,6	66,8	78,9	90,9	107,2	120,0	133,2	<b>119,95476</b>
17	50,4	67,9	80,1	92,3	108,8	121,8	135,3	<b>121,81177</b>
18	51,1	68,9	81,3	93,6	110,4	123,6	137,2	<b>123,58892</b>
19	51,8	69,8	82,4	94,9	111,9	125,3	139,1	<b>125,29382</b>
20	52,5	70,7	83,5	96,2	113,4	126,9	140,9	<b>126,93298</b>
21	53,2	71,6	84,5	97,4	114,8	128,5	142,7	<b>128,51205</b>
22	53,8	72,5	85,5	98,5	116,2	130,0	144,4	<b>130,03594</b>
23	54,4	73,3	86,5	99,6	117,5	131,5	146,0	<b>131,50895</b>
24	55,0	74,1	87,4	100,7	118,8	132,9	147,6	<b>132,9349</b>



#### PARAMETRI PER DURATE MINORI DI 1 ORA

Poiché tali parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica riportati da ARPA Lombardia si riferiscono generalmente a durate di pioggia maggiori dell'ora, per le durate inferiori all'ora si possono utilizzare, in carenza di dati specifici, tutti i parametri indicati da ARPA tranne il parametro n per il quale si indica il valore

$n = 0,5$

in aderenza agli standard suggeriti dalla letteratura tecnica idrologica.

#### TEMPI DI RITORNO

1.  $Tr = 50$  anni: tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica per un accettabile grado di sicurezza delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani;

2.  $Tr = 100$  anni: tempo di ritorno da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere come sopra dimensionate; il medesimo tempo di ritorno è adottato anche per il dimensionamento e la verifica delle eventuali ulteriori misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni insediati, quali barriere e paratoie fisse o rimovibili a difesa di ambienti sotterranei, cunette di drenaggio verso recapiti non pericolosi.

### CALCOLO DEL VOLUME DI INVASO

Calcolo con metodo delle sole piogge (art 11 comma 2 lettera d)

#### PIOGGE

Tempo di ritorno Durate	T ritorno 50 anni			T ritorno 100 anni		
	t<1h	t>1h	t>1g	t<1h	t>1h	t>1g
a	53,084911	53,084911	91,810013	59,4146414	59,4146414	101,0790097
n	0,5	0,2534	0,2571334	0,5	0,2534	0,25713339

$\Psi 1$ impermeabile	1,00
$\Psi 1$ semipermeabile	0,70
$\Psi 1$ permeabile	0,30

	Area (mq)	Area (ha)	Coeff. Affl.	Sup. Imp. Eq.
Superficie impermeabile	1.485,00	0,1485	1	0,149
Superficie semipermeabile	-	0	0,7	0,000
Superficie permeabile	-	0	0,3	0,000
Superficie preesistente (terreno agricolo o incolto)	-	0	0	0,000
<b>Superficie totale</b>	<b>1.485,00</b>	<b>0,1485</b>		<b>0,149</b>

Superficie impermeabile equivalente totale	0,1485 ha
Coefficiente di afflusso ponderale	1,0000
% Imp	100,00%

#### METODO DELLE SOLE PIOGGE (Tempo di ritorno $Tr = 50$ anni)

Area contribuente	Atot
superficie fondiaria	0,149 ha
% imp equivalente	100%
superficie equivalente impermeabile	0,15 ha

portata limite da scaricare **20** l/(s\*ha)  
 portata limite da scaricare **3,0** l/s

durata della pioggia critica **3,15** ore  
 189 minuti

Volume totale per laminazione (risultato dal calcolo) **72,83** max  
 Durata della pioggia critica (risultato dal calcolo) **2,25** ore  
 135 minuti

**Volume dal calcolo con metodo sole piogge 72,83 mc**

Invaso specifico (risultato dal calcolo sole piogge) 490 mc/ha

Ambito territoriale di applicazione **B**  
 Invaso specifica (requisito minimo) 500 mc/ha

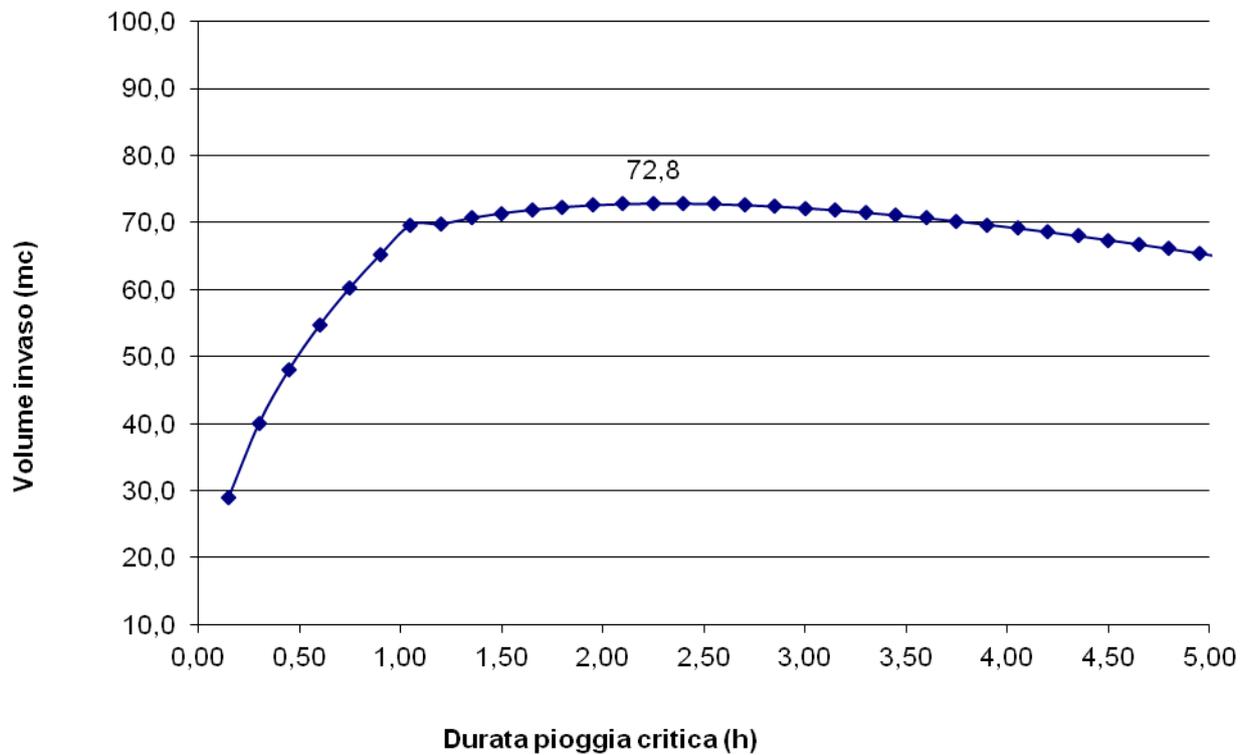
**Volume del calcolo con requisiti minimi 74,25 mc**

**VEDI TABELLA SEGUENTE**

To	a	a	n	l	l	Area	ψ	Q	Q	Q	To	Vol
ore	mm/h	m/h		mm/h	l/s/ha	tot	medio	pioggia	scarico	invaso	sec	invaso
						ha		l/sec	l/sec	l/sec		mc
0,15	53,08491	0,0531	0,5	137,1	381	0,149	100,00%	57	3,0	54	540	29,0
0,30	53,08491	0,0531	0,5	96,9	269	0,149	100,00%	40	3,0	37	1080	40,0
0,45	53,08491	0,0531	0,5	79,1	220	0,149	100,00%	33	3,0	30	1620	48,1
0,60	53,08491	0,0531	0,5	68,5	191	0,149	100,00%	28	3,0	25	2160	54,7
0,75	53,08491	0,0531	0,5	61,3	170	0,149	100,00%	25	3,0	22	2700	60,3
0,90	53,08491	0,0531	0,5	56,0	156	0,149	100,00%	23	3,0	20	3240	65,2
1,05	53,08491	0,0531	0,5	51,8	144	0,149	100,00%	21	3,0	18	3780	69,6
1,20	53,08491	0,0531	0,2534	46,3	129	0,149	100,00%	19	3,0	16	4320	69,8
1,35	53,08491	0,0531	0,2534	42,4	118	0,149	100,00%	18	3,0	15	4860	70,7
1,50	53,08491	0,0531	0,2534	39,2	109	0,149	100,00%	16	3,0	13	5400	71,4
1,65	53,08491	0,0531	0,2534	36,5	102	0,149	100,00%	15	3,0	12	5940	71,9
1,80	53,08491	0,0531	0,2534	34,2	95	0,149	100,00%	14	3,0	11	6480	72,3
1,95	53,08491	0,0531	0,2534	32,2	90	0,149	100,00%	13	3,0	10	7020	72,6
2,10	53,08491	0,0531	0,2534	30,5	85	0,149	100,00%	13	3,0	10	7560	72,8
<b>2,25</b>	<b>53,08491</b>	<b>0,0531</b>	<b>0,2534</b>	<b>29,0</b>	<b>81</b>	<b>0,149</b>	<b>100,00%</b>	<b>12</b>	<b>3,0</b>	<b>9</b>	<b>8100</b>	<b>72,8</b>
2,40	53,08491	0,0531	0,2534	27,6	77	0,149	100,00%	11	3,0	8	8640	72,8
2,55	53,08491	0,0531	0,2534	26,4	73	0,149	100,00%	11	3,0	8	9180	72,7
2,70	53,08491	0,0531	0,2534	25,3	70	0,149	100,00%	10	3,0	7	9720	72,6
2,85	53,08491	0,0531	0,2534	24,3	68	0,149	100,00%	10	3,0	7	10260	72,4
3,00	53,08491	0,0531	0,2534	23,4	65	0,149	100,00%	10	3,0	7	10800	72,1
3,15	53,08491	0,0531	0,2534	22,5	63	0,149	100,00%	9	3,0	6	11340	71,8
3,30	53,08491	0,0531	0,2534	21,8	61	0,149	100,00%	9	3,0	6	11880	71,5
3,45	53,08491	0,0531	0,2534	21,1	59	0,149	100,00%	9	3,0	6	12420	71,1
3,60	53,08491	0,0531	0,2534	20,4	57	0,149	100,00%	8	3,0	5	12960	70,7
3,75	53,08491	0,0531	0,2534	19,8	55	0,149	100,00%	8	3,0	5	13500	70,2
3,90	53,08491	0,0531	0,2534	19,2	53	0,149	100,00%	8	3,0	5	14040	69,7
4,05	53,08491	0,0531	0,2534	18,7	52	0,149	100,00%	8	3,0	5	14580	69,2
4,20	53,08491	0,0531	0,2534	18,2	51	0,149	100,00%	8	3,0	5	15120	68,6
4,35	53,08491	0,0531	0,2534	17,7	49	0,149	100,00%	7	3,0	4	15660	68,0

4,50	53,08491	0,0531	0,2534	17,3	48	0,149	100,00%	7	3,0	4	16200	67,4
4,65	53,08491	0,0531	0,2534	16,9	47	0,149	100,00%	7	3,0	4	16740	66,7
4,80	53,08491	0,0531	0,2534	16,5	46	0,149	100,00%	7	3,0	4	17280	66,1
4,95	53,08491	0,0531	0,2534	16,1	45	0,149	100,00%	7	3,0	4	17820	65,4
5,10	53,08491	0,0531	0,2534	15,7	44	0,149	100,00%	6	3,0	4	18360	64,7
5,25	53,08491	0,0531	0,2534	15,4	43	0,149	100,00%	6	3,0	3	18900	64,0
5,40	53,08491	0,0531	0,2534	15,1	42	0,149	100,00%	6	3,0	3	19440	63,2
5,55	53,08491	0,0531	0,2534	14,8	41	0,149	100,00%	6	3,0	3	19980	62,5
5,70	53,08491	0,0531	0,2534	14,5	40	0,149	100,00%	6	3,0	3	20520	61,7
5,85	53,08491	0,0531	0,2534	14,2	39	0,149	100,00%	6	3,0	3	21060	60,9
6,00	53,08491	0,0531	0,2534	13,9	39	0,149	100,00%	6	3,0	3	21600	60,1

### Valutazione al massimo volume di Invaso



METODO DELLE SOLE PIOGGE (Tempo di ritorno  $T_r = 100$  anni)

**VERIFICA FRANCHI DEL BACINO DI ACCUMULO T100 anni**

Volume totale per laminazione (risultato dal calcolo) **84,70** max  
 Durata della pioggia critica (risultato dal calcolo) 2,70 ore  
 162 minuti

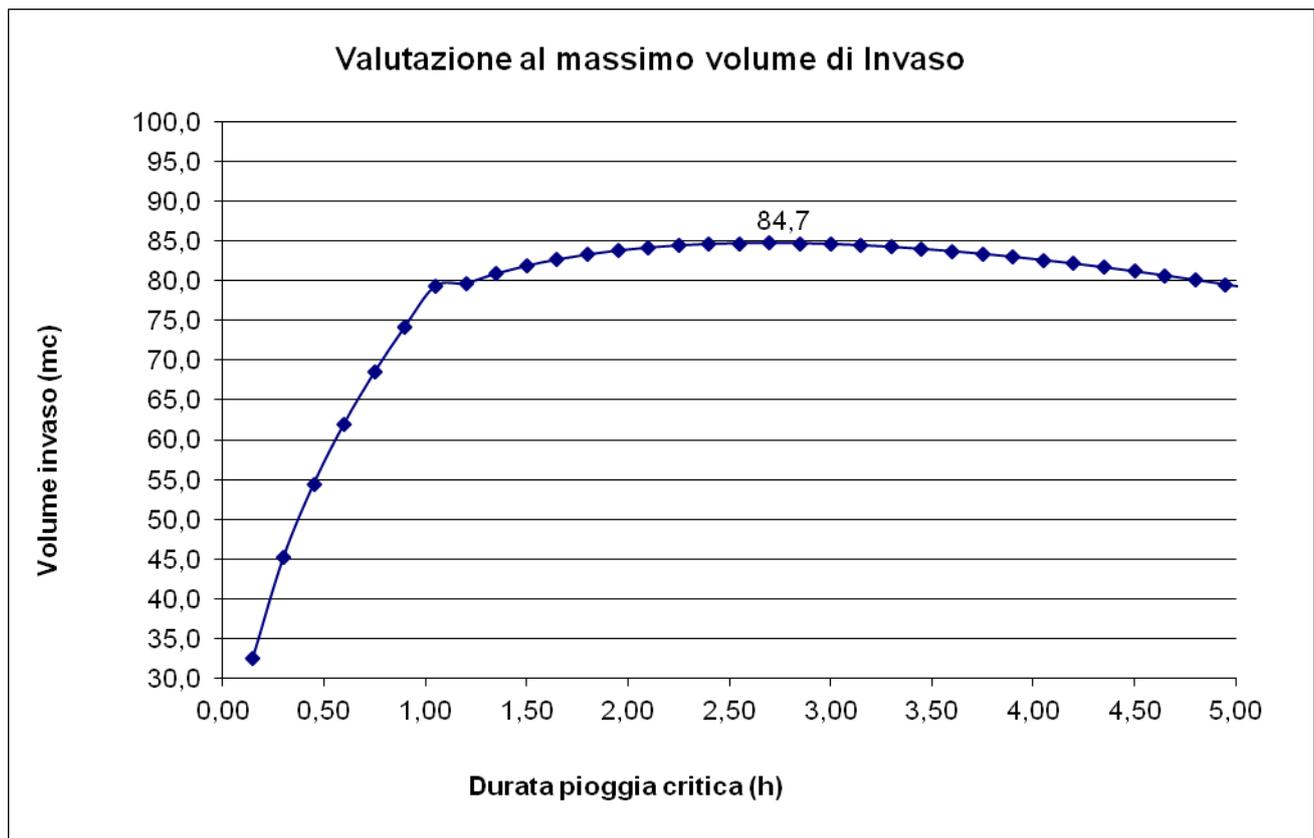
Volume dal calcolo con metodo sole piogge **84,70** mc

Invaso specifico (risultato dal calcolo sole piogge) 570 mc/ha

**VEDI TABELLA SEGUENTE**

To	a	a	n	l	l	Area	$\Psi$	Q	Q	Q	To	Vol
ore	mm/h	m/h		mm/h	l/s/ha	ha	medio	l/sec	l/sec	l/sec	sec	mc
						tot		pioggia	scarico	invaso		invaso
0,15	59,41464	0,0594	0,5	153,4	426	0,149	100,00%	63	3	60	540	32,6
0,30	59,41464	0,0594	0,5	108,5	302	0,149	100,00%	45	3	42	1080	45,2
0,45	59,41464	0,0594	0,5	88,6	246	0,149	100,00%	37	3	34	1620	54,4
0,60	59,41464	0,0594	0,5	76,7	213	0,149	100,00%	32	3	29	2160	62,0
0,75	59,41464	0,0594	0,5	68,6	191	0,149	100,00%	28	3	25	2700	68,5
0,90	59,41464	0,0594	0,5	62,6	174	0,149	100,00%	26	3	23	3240	74,1
1,05	59,41464	0,0594	0,5	58,0	161	0,149	100,00%	24	3	21	3780	79,3
1,20	59,41464	0,0594	0,2534	51,9	144	0,149	100,00%	21	3	18	4320	79,6
1,35	59,41464	0,0594	0,2534	47,5	132	0,149	100,00%	20	3	17	4860	80,8
1,50	59,41464	0,0594	0,2534	43,9	122	0,149	100,00%	18	3	15	5400	81,8
1,65	59,41464	0,0594	0,2534	40,9	114	0,149	100,00%	17	3	14	5940	82,6
1,80	59,41464	0,0594	0,2534	38,3	107	0,149	100,00%	16	3	13	6480	83,2
1,95	59,41464	0,0594	0,2534	36,1	100	0,149	100,00%	15	3	12	7020	83,7
2,10	59,41464	0,0594	0,2534	34,1	95	0,149	100,00%	14	3	11	7560	84,1
2,25	59,41464	0,0594	0,2534	32,4	90	0,149	100,00%	13	3	10	8100	84,4
2,40	59,41464	0,0594	0,2534	30,9	86	0,149	100,00%	13	3	10	8640	84,6
2,55	59,41464	0,0594	0,2534	29,5	82	0,149	100,00%	12	3	9	9180	84,7
<b>2,70</b>	<b>59,41464</b>	<b>0,0594</b>	<b>0,2534</b>	<b>28,3</b>	<b>79</b>	<b>0,149</b>	<b>100,00%</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>9720</b>	<b>84,7</b>
2,85	59,41464	0,0594	0,2534	27,2	76	0,149	100,00%	11	3	8	10260	84,7
3,00	59,41464	0,0594	0,2534	26,2	73	0,149	100,00%	11	3	8	10800	84,6
3,15	59,41464	0,0594	0,2534	25,2	70	0,149	100,00%	10	3	7	11340	84,4
3,30	59,41464	0,0594	0,2534	24,4	68	0,149	100,00%	10	3	7	11880	84,2
3,45	59,41464	0,0594	0,2534	23,6	66	0,149	100,00%	10	3	7	12420	84,0
3,60	59,41464	0,0594	0,2534	22,8	63	0,149	100,00%	9	3	6	12960	83,7
3,75	59,41464	0,0594	0,2534	22,1	62	0,149	100,00%	9	3	6	13500	83,3
3,90	59,41464	0,0594	0,2534	21,5	60	0,149	100,00%	9	3	6	14040	83,0
4,05	59,41464	0,0594	0,2534	20,9	58	0,149	100,00%	9	3	6	14580	82,6
4,20	59,41464	0,0594	0,2534	20,4	57	0,149	100,00%	8	3	5	15120	82,1
4,35	59,41464	0,0594	0,2534	19,8	55	0,149	100,00%	8	3	5	15660	81,7
4,50	59,41464	0,0594	0,2534	19,3	54	0,149	100,00%	8	3	5	16200	81,2
4,65	59,41464	0,0594	0,2534	18,9	52	0,149	100,00%	8	3	5	16740	80,6
4,80	59,41464	0,0594	0,2534	18,4	51	0,149	100,00%	8	3	5	17280	80,1
4,95	59,41464	0,0594	0,2534	18,0	50	0,149	100,00%	7	3	4	17820	79,5

5,10	59,41464	0,0594	0,2534	17,6	49	0,149	100,00%	7	3	4	18360	78,9
5,25	59,41464	0,0594	0,2534	17,2	48	0,149	100,00%	7	3	4	18900	78,3
5,40	59,41464	0,0594	0,2534	16,9	47	0,149	100,00%	7	3	4	19440	77,6
5,55	59,41464	0,0594	0,2534	16,5	46	0,149	100,00%	7	3	4	19980	77,0
5,70	59,41464	0,0594	0,2534	16,2	45	0,149	100,00%	7	3	4	20520	76,3
5,85	59,41464	0,0594	0,2534	15,9	44	0,149	100,00%	7	3	4	21060	75,6
6,00	59,41464	0,0594	0,2534	15,6	43	0,149	100,00%	6	3	3	21600	74,9



L'area oggetto di intervento è classificata come area B di cui al comma 3 dell'articolo 7 per cui il requisito minimi della capienza dell'invaso (art 12 comma 2) è, per le aree B ad media criticità idraulica di cui all'articolo 7 pari a 500 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile.

$V_{req\_min} = 0,1485 \text{ ha} \times 500 \text{ mc/ha} = 74,25 \text{ mc}$

Come si evince il volume di cui al metodo dei requisiti minimi pari a 74,25 mc è superiore al valore calcolato con il metodo delle sole piogge e pertanto il calcolo dei volumi di seconda pioggia sarà effettuato tenendo conto dei risultati di cui al metodo dei requisiti minimi.

Le vasche di Invaso saranno tuttavia dimensionate considerando il volume calcolato con un tempo di ritorno di 100 anni e pari a 84,7 mc e così suddivise:

- 10,70 mc vasca di prima pioggia esistente (costituita da vasca rettangolare);
- 76,5 mc vasca di seconda pioggia costituita da due vasche di Invaso di dimensioni 2,46x9,70m e altezza 2,0m.

## **DIMENSIONAMENTO** – secondo Legge Regionale Lombardia D.G.R. n°4 / 2006

La soluzione costruttiva, proposta secondo la Legge Regionale Lombardia D.G.R. n°4 / 2006 e successivi criteri di progettazione, tiene conto anziché della portata istantanea prodotta dall'evento meteorico, del volume di acqua di "prima pioggia" particolarmente inquinata in arrivo all'impianto di trattamento.

## **NORMATIVA VIGENTE**

La normativa che si ispira ai "Criteri di pianificazione" del Piano di risanamento delle acque della Regione Lombardia, in particolare D.G.R. n°4 / 2006 considera acque di prima pioggia:

"quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm. (pari a 50 mc/ha) uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Al fine del calcolo delle portate si assumono coefficienti di afflusso pari a 1 per le superfici coperte, lastricate o impermeabilizzate e a 0,3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici coltivate".

Le condizioni che devono rispettare sono le seguenti:

separazione delle acque di prima pioggia da quelle successivamente cadute;  
smaltimento con opere separate dei due diversi tipi di acque;  
possibilità di prelevare campioni distinti delle acque trattate.

## **DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO**

Le acque di prima pioggia, vengono raccolte negli impianti dove avviene la separazione da sostanze grasse e solidi sedimentabili.

Successivamente vengono convogliate al corpo ricettore (fognatura comunale) mediante pompa di sollevamento a portata controllata con tempi di funzionamento programmabili.

L'evacuazione dei volumi di acqua di prima pioggia deve avvenire, secondo le normative, in un tempo minimo previsto tra un evento e l'altro di circa 48 ore.

Quando nel bacino viene raggiunto il livello massimo, pari al volume scaricato di acque inquinate di "prima pioggia", un particolare dispositivo costituito da una valvola di intercettazione comandata da un galleggiante blocca l'immissione di acqua nella vasca deviando così le successive acque diluite (definite di seconda pioggia) direttamente al corso d'acqua superficiale.

Il dispositivo automatico di immissione rimane chiuso fino a che non vengono evacuate le acque esenti da solidi sedimentabili ed oli flottati mediante elettropompa sommergibile, dopodiché riaprendosi, darà corso ad un nuovo ciclo.

I liquami rimanenti vengono periodicamente evacuati dalla vasca tramite autobotte oppure, se richiesto, mediante una pompa di sollevamento vengono stoccati in apposito pozzetto per lo smaltimento successivo.

## **DATI DI PROGETTO**

- Quantità di acque meteoriche	= $0,005 \times S = 5 \text{ L} \times \text{mq.}$
- Tempo previsto	15 min.
- Coefficiente di afflusso	1 (superfici impermeabili)
- Superficie piazzale (mq)	$S = 1455,00 \text{ mq.}$
- Volume acque di prima pioggia	$V_{pp} = \frac{S \times 1 \times 5}{1000} = 7,28 \text{ mc.}$

Dai calcoli sopra eseguiti si può notare che per una superficie di 1455,00 mq. è necessario prevedere un volume delle vasche di raccolta delle acque di prima pioggia pari a 7,28 mc.

A questo scopo, nel presente progetto, viene previsto una zona di raccolta comprendente una vasca per un volume totale di 10,70 mc. circa.

## **DESCRIZIONE DELLA FORNITURA**

Impianto di trattamento acque di prima pioggia per una superficie di 1455,00 mq.

L'impianto proposto è costituito, inoltre, dalle seguenti attrezzature:

n. 1 Valvole di blocco afflusso acque in ingresso al raggiungimento del livello massimo stabilito, regolata da comando a galleggiante.

n. 2 Vasca di accumulo acque di prima pioggia realizzata in calcestruzzo armato precompresso monoblocco a forma rettangolare, in versione carrabile mezzi pesanti, interrata, coperta, avente le seguenti dimensioni:

- lunghezza:	325 cm.
- larghezza:	200 cm.
- altezza:	250 cm.
- peso:	115 q.li circa
- volume utile	$(3,05 \times 1,80 \times 1,95) = \text{mc. } 10,70$

n. 1 Dispositivo di ripresa acque "pulite" costituito da galleggiante in lamiera verniciata, bocca di raccolta in acciaio inox (raccordo TE da 3"), tubo flessibile in materiale plastico.

n. 1 Elettropompa sommergibile, con girante aperta arretrata adatta per il sollevamento di acque di scarico grigliate, avente le seguenti caratteristiche:

- portata massima:	4,5 L/sec.
- prevalenza:	3 m. c.a.
- passaggio libero girante:	diametro 30 mm.
- potenza motore:	0,55 KW
- numero poli motore:	2

- diametro mandata: 1" 1/2 GAS F (pollici)
- alimentazione elettrica: 400 V – trifase
- peso 13 kg.
- tubo di mandata in acciaio inox

n. 1 Quadro elettrico di comando e protezione ad azionamento automatico per n. 1 elettropompa, realizzato secondo norme CEI, completo di:

- contenitore metallico verniciato per installazione al coperto
- interruttore generale
- portafusibili
- telesalvatore
- morsettiera e lampade spia

### ***SCARICO ACQUE DI SECONDA PIOGGIA***

Per quanto riguarda le acque di seconda pioggia verranno scaricate nella tombinatura acque meteoriche canale denominato "Drasso" in fregio alla recinzione tra zona magazzino/area residenziale come precedentemente descritto.