 made to measure <b>ENGINEERING</b> Via Benedetto Croce 6 Tel./Fax. 0585-44515 PEC. opera.engineering@pec.it C.F. e P. IVA 01339440453		<b>PROGETTISTA:</b> D. De Carli G. Mosti		<b>FILE:</b> IM 05 Rel. Tec. Impianto acque reflue	<b>RIFERIMENTO:</b>  <b>SIT16056</b>
		<b>COMMESSA:</b> SIT16056	<b>PAGINA:</b> 1	<b>PAGINE TOTALI:</b> 22	
<b>REV:</b>	<b>DATA:</b>	<b>DESCRIZIONE:</b>			<b>EMESSO DA:</b>
00	10/5/2017	Emissione			OPERA

# **RELAZIONE TECNICA PROGETTO IMPIANTO DI ACQUE REFLUE E METEORICHE**

<b>OGGETTO:</b>	Realizzazione di nuovo impianto di acque reflue e meteoriche in conformità al D.M. n°37 del 22/01/2008 a servizio di spogliatoi di palestra scolastica
<b>COMMITTENTE/ PROPRIETA':</b>	<b>PROVINCIA DI MASSA CARRARA.</b> Palazzo Ducale Piazza Aranci 54100 Massa (MS)
<b>INSEDIAMENTO:</b>	<b>PROVINCIA DI MASSA CARRARA.</b> Via Galileo Galilei 54100 Massa (MS)
<b>ATTIVITA':</b>	Palestra scolastica

**Tecnico**  
**Dott. Ing. Davide De Carli**

**Direttore Tecnico**  
**Dott. Ing. Giorgio Mosti**



## Indice:

<b>1</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE .....</b>	<b>7</b>
2.1	CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA .....	8
2.2	IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE LIVELLO SUOLO .....	8
2.2.1	<i>Dimensionamento canale perimetrale con griglia .....</i>	<i>10</i>
2.2.2	<i>Dimensionamento tubazioni in PVC .....</i>	<i>11</i>
2.3	IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE LIVELLO INTERRATO .....	13
2.3.1	<i>Dimensionamento canaletta di raccolta.....</i>	<i>13</i>
2.3.2	<i>Dimensionamento pompa di sollevamento.....</i>	<i>14</i>
<b>3</b>	<b>IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE REFLUE LIVELLO INTERRATO.....</b>	<b>17</b>
3.1.1	<i>Dimensionamento pompa di sollevamento.....</i>	<i>20</i>
<b>ALLEGATI</b>	<b>.....</b>	<b>22</b>
	N° DOCUMENTO.....	22
	DESCRIZIONE .....	22

## Premessa

*La presente relazione idrologico-idraulica è redatta da OPERA ENGINEERING s.r.l. per la realizzazione di un nuovo impianto di acque reflue e meteoriche in conformità al D.M. n°37 del 22/01/2008 a servizio di spogliatoi di palestra scolastica di nuova costruzione.*

*La palestra scolastica, realizzata con una tensostruttura in legno lamellare con locali di servizio interrati, sarà ubicata in via Galileo Galilei, Massa (MS).*

*Per i calcoli sono stati presi in considerazione eventi pluviometrici con tempo di ritorno di 30 anni.*



## 1 INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO

La zona oggetto d'intervento è un lotto di circa 560 m<sup>2</sup> in centro città sito in via Galileo Galilei in Massa posto a 47 m s.l.m.m.

Nella successive figure sono riportate l'estratto della carta tecnica regionale CTR e immagini aerofotogrammetriche con l'indicazione del lotto d'intervento.

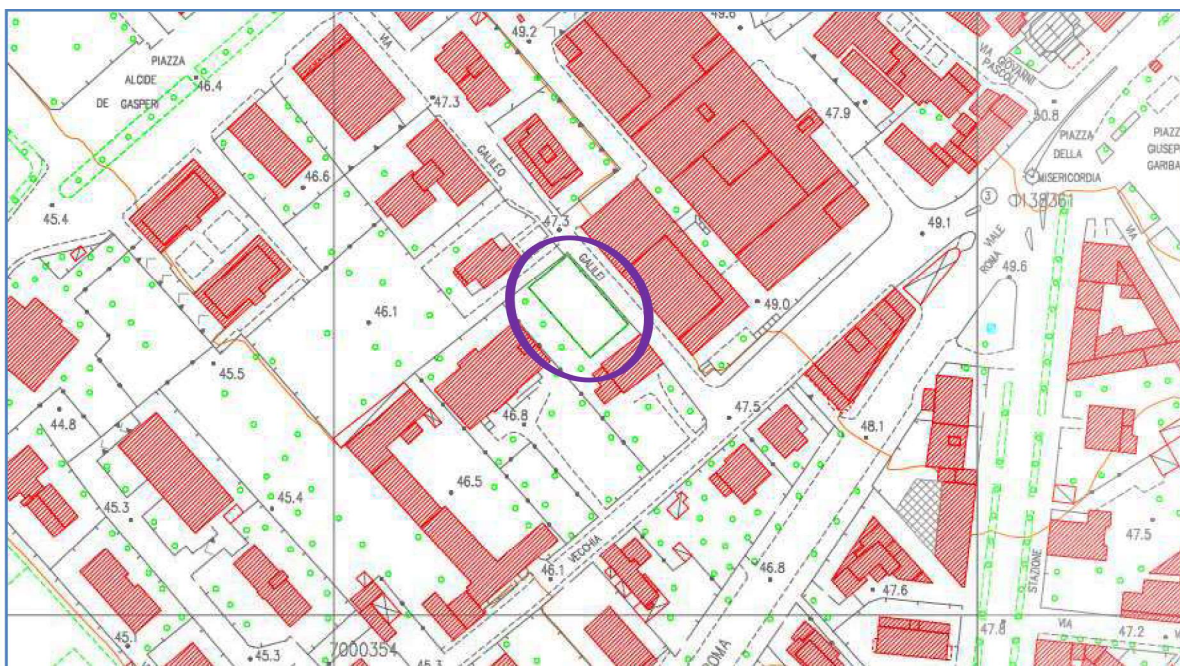


Figura 1 - Estratto carta regionale CTR 1:2000 con indicazione della zona d'intervento

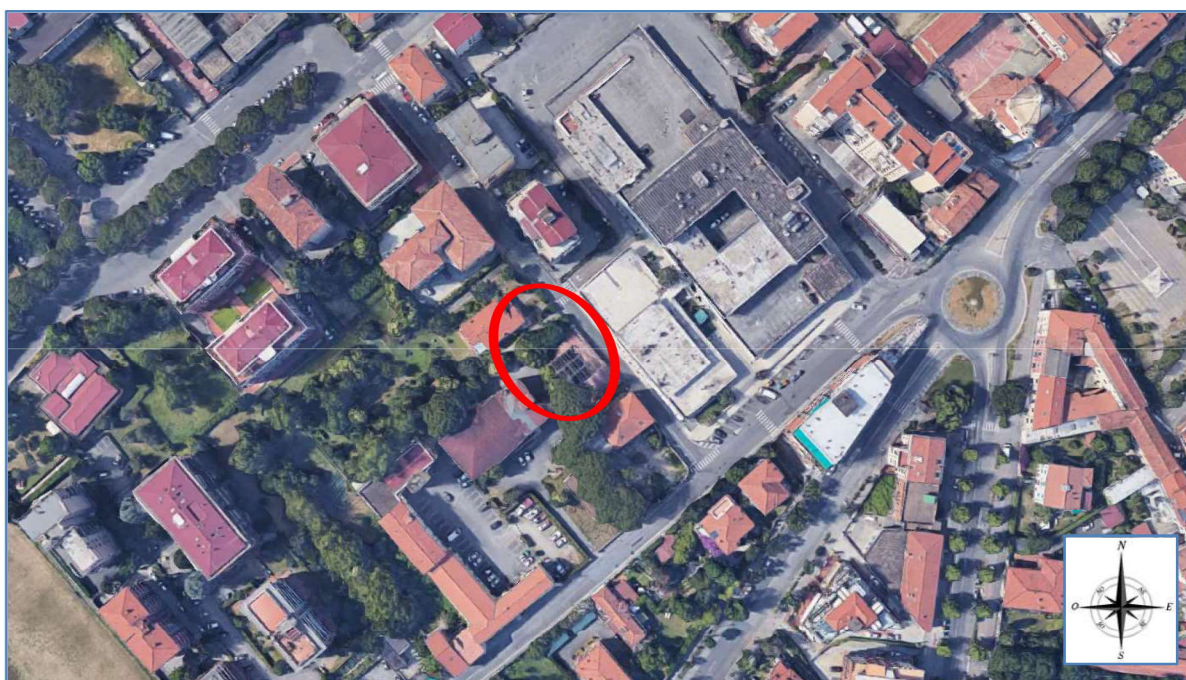


Figura 2 - Vista Aerea



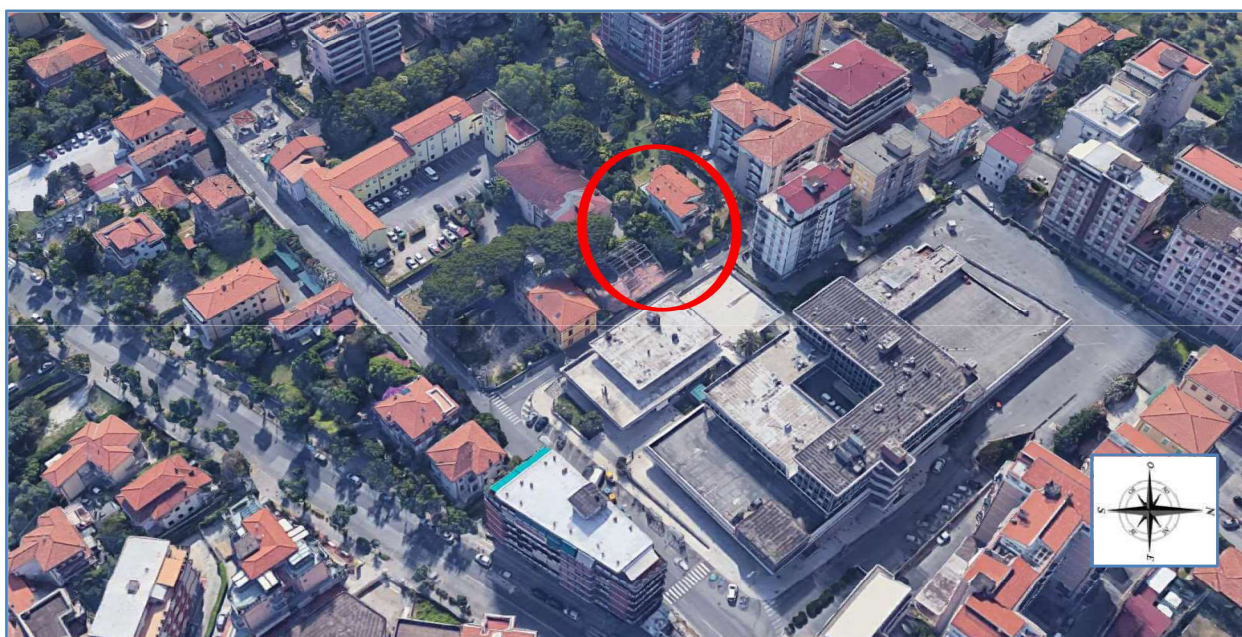


Figura 3 - Vista3D

Per la mitigazione del rischio idraulico si fa riferimento alle cartografie tematiche del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Nord, e del Piano Strutturale del Comune di Massa, considerando, tra tutte, la condizione più vincolante. La zona oggetto d'intervento in entrambe le cartografie tematiche non ricade in nessuna zona di pericolosità idraulica.

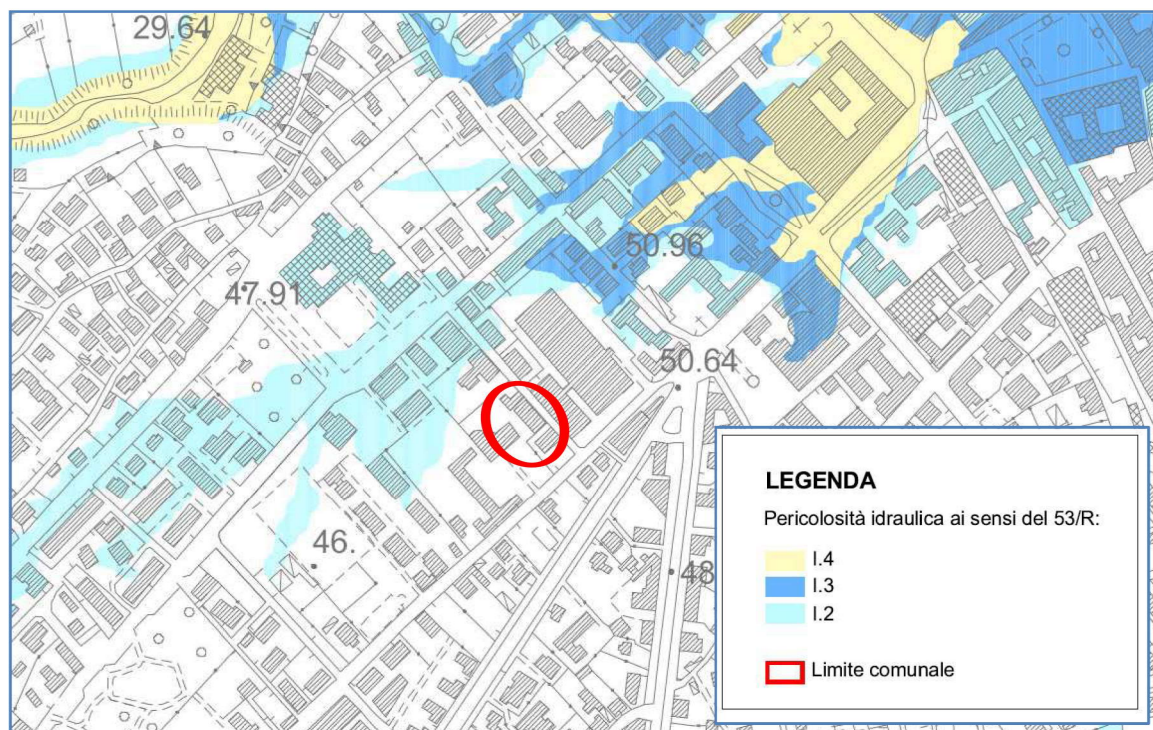


Figura 4 - Estratto carta T07 Piano Strutturale Comune di Massa "Carta pericolosità idraulica ai sensi del 53/R"



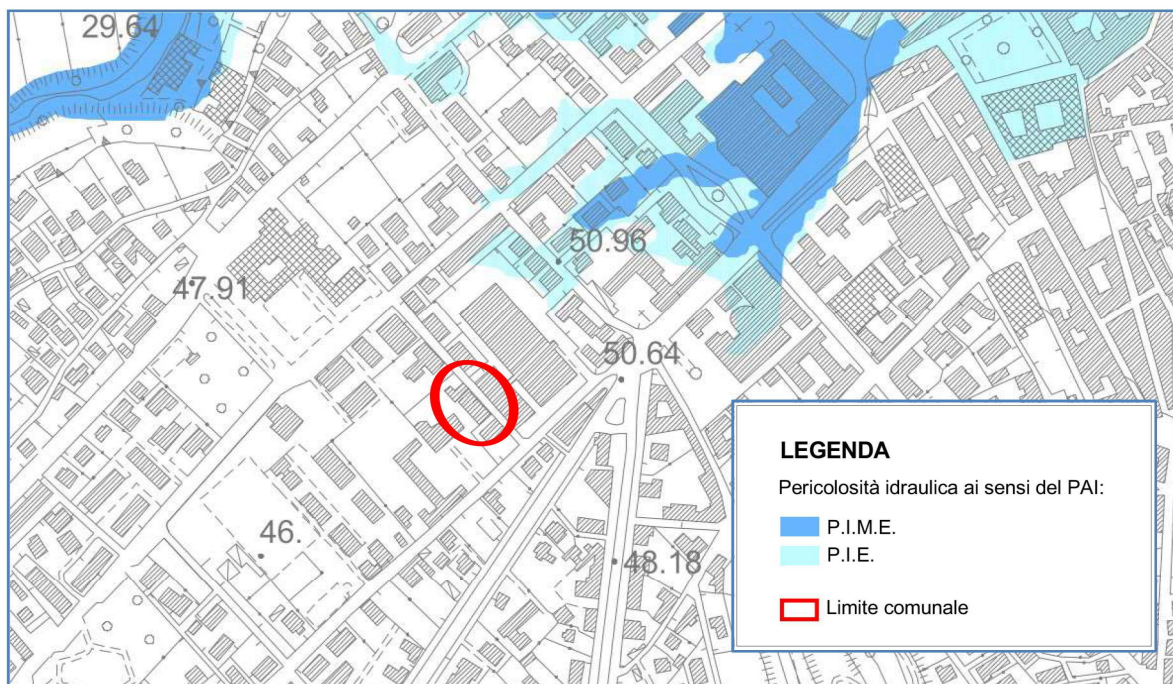


Figura 5 - Estratto carta T08 Piano Strutturale Comune di Massa, "Carta pericolosità idraulica ai sensi del PAI"

Per quanto riguarda lo studio dei battenti di esondazione si fa riferimento alla cartografia comunale riguardante i battenti di esondazione per tempo di ritorno di 200 anni e battenti di esondazione per rottura arginale con tempo di ritorno di 30 anni considerando poi la condizione più vincolante.

Dalla consultazione di tali carte tematiche (delle quali sono riportate in seguito degli estratti), si evince che la zona non è interessata da nessun fenomeno di esondazione.

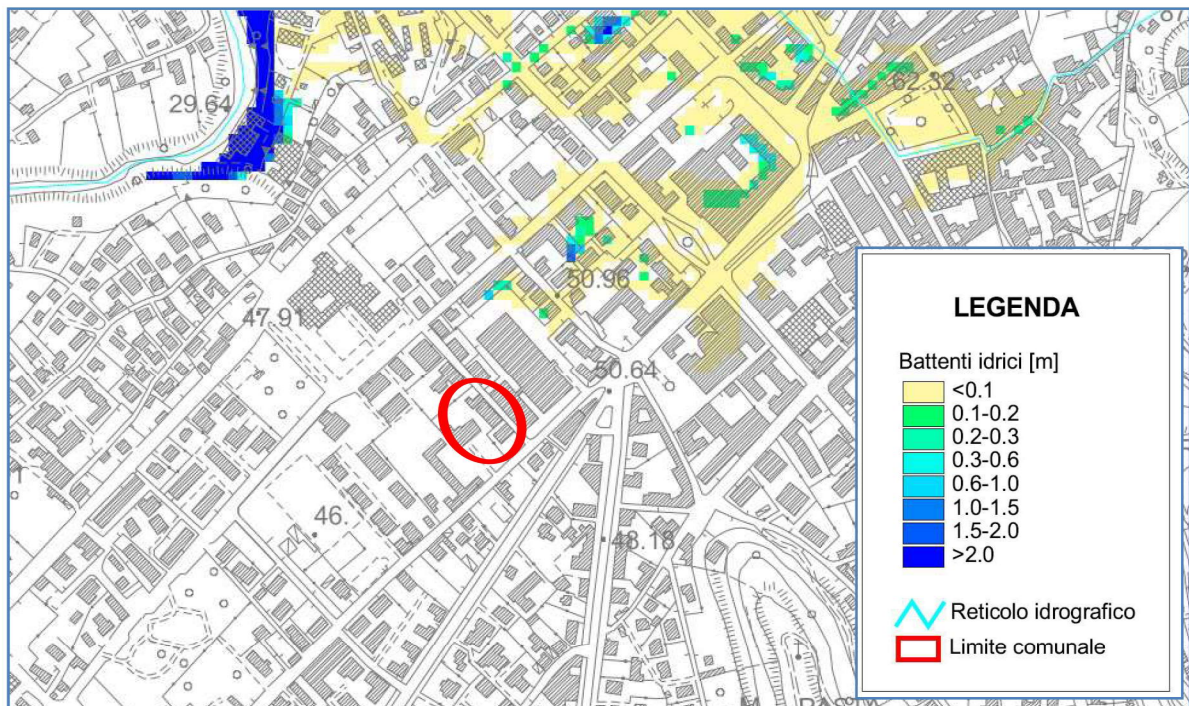


Figura 6- Estratto carta T.05.3 "Battenti di esondazione con tempo di ritorno 200 anni"



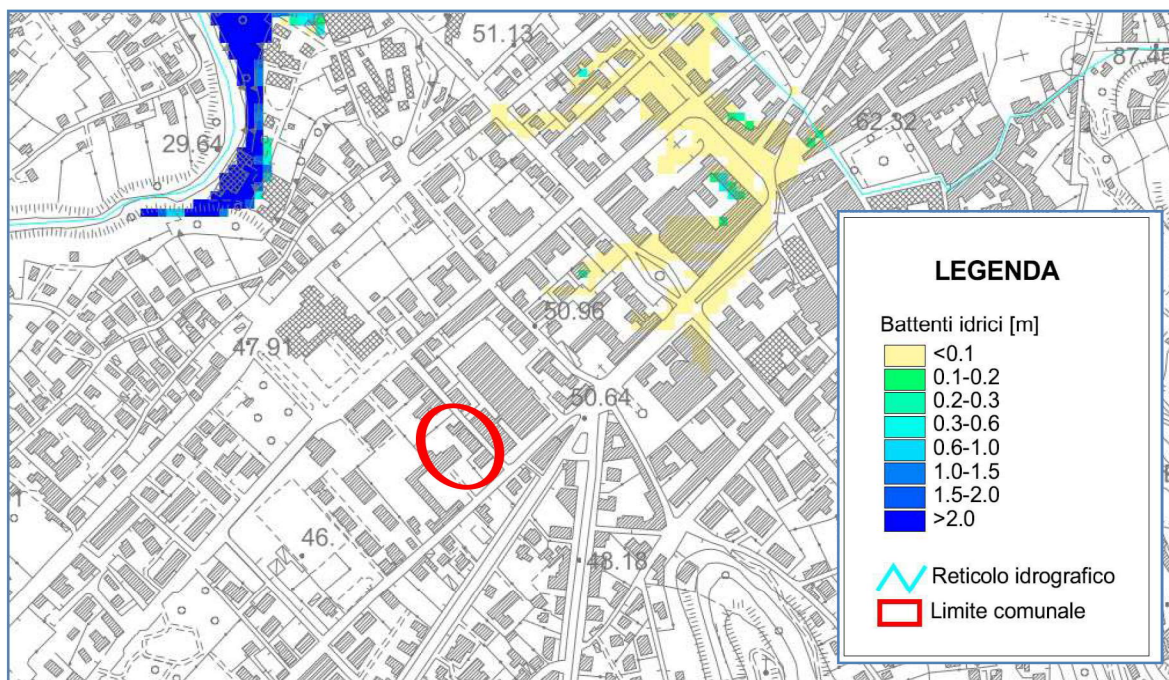


Figura 7- Estratto carta T.05.5 “Battenti di esondazione per rottura arginale con tempo di ritorno 30 anni”

Allo stato attuale quindi la realizzazione della tensostruttura non fornisce alcun peggioramento del rischio idraulico per la zona circostante, quindi non è necessario la realizzazione di nessuna opera aggiuntiva per la mitigazione del rischio idraulico.

## 2 IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

L'impianto di smaltimento delle acque meteoriche deve essere in grado di contenere e convogliare a un sistema ricettore (fognatura pubblica) tutta la portata derivante dalle piogge che cadono sul lotto senza causare allagamenti.

Per il dimensionamento di tale impianto è necessario quindi calcolare il quantitativo di pioggia che cade sul lotto.

Il progetto della tensostruttura prevede la realizzazione di locali di servizio interrati.

L'impianto di smaltimento delle acque meteoriche sarà quindi diviso in due impianti: uno che allontana a gravità le acque ricadenti nel lotto, e l'altro relativo ai locali interrati che dovrà esser dotato di impianto di sollevamento.



## 2.1 CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Le curve di possibilità pluviometrica utilizzate per i calcoli idrologici con tempo di ritorno di 30 anni sono state fornite dalla Regione Toscana, Difesa del Suolo, Nuovi dati sulla regionalizzazione delle precipitazioni, Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme con celle di risoluzione 1 km x 1 km.

Dall'analisi di tale elaborazione, per la zona oggetto d'intervento (zona di Massa) si ottiene la seguente Curva di possibilità pluviometrica per Tempo di Ritorno di 30 anni.

$T_{R30\text{ anni}}$	$h = 73,053 \cdot t^{0,297}$
-----------------------	------------------------------

La curva di possibilità pluviometrica fornisce solamente l'altezza di pioggia attesa con tempo di ritorno fissato per assegnata durata di pioggia. E' necessario quindi scegliere successivamente la distribuzione della pioggia all'interno dell'intervallo temporale corrispondente alla durata stessa.

Nello specifico, vista la ridotta estensione del lotto, e poiché, la maggior parte del lotto risulta essere impermeabile, si è fatto riferimento a ietogrammi sintetici ad intensità costante (figura 10). Le durate delle piogge sono state variate da 5 minuti a 3 ore, in modo da individuare l'evento critico, cioè quello che fornisce la massima portata da dover smaltire.

Data la ridotta estensione del bacino, e a favore di sicurezza, non è stato effettuato nessun ragguaglio delle piogge all'area.

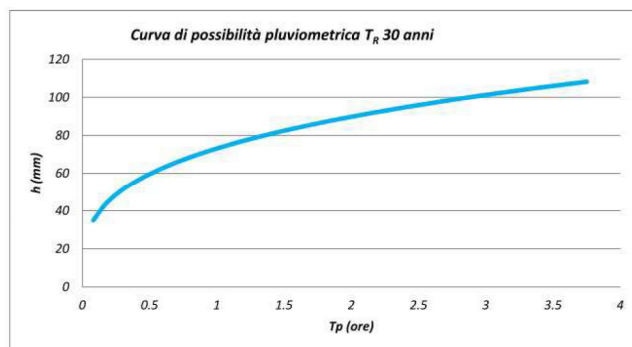


Figura 9 - CPP per Tempo di Ritorno 30 anni

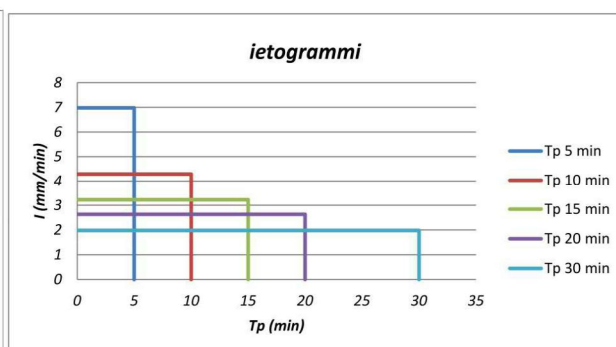


Figura 10 - Ietogrammi sintetici a intensità costante

## 2.2 IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE LIVELLO SUOLO

Come si vede dalla figura seguente l'impianto di smaltimento superficiale è composto di un canale perimetrale con griglia che raccoglie tutta la pioggia della tensostruttura e la convoglia a dei pozzetti che tramite tubazioni in PVC portano l'acqua al pozzetto finale di raccolta e poi alla fognatura comunale.

Per poter dimensionare correttamente questi elementi è necessario calcolare la quantità di pioggia attesa nell'evento più critico.

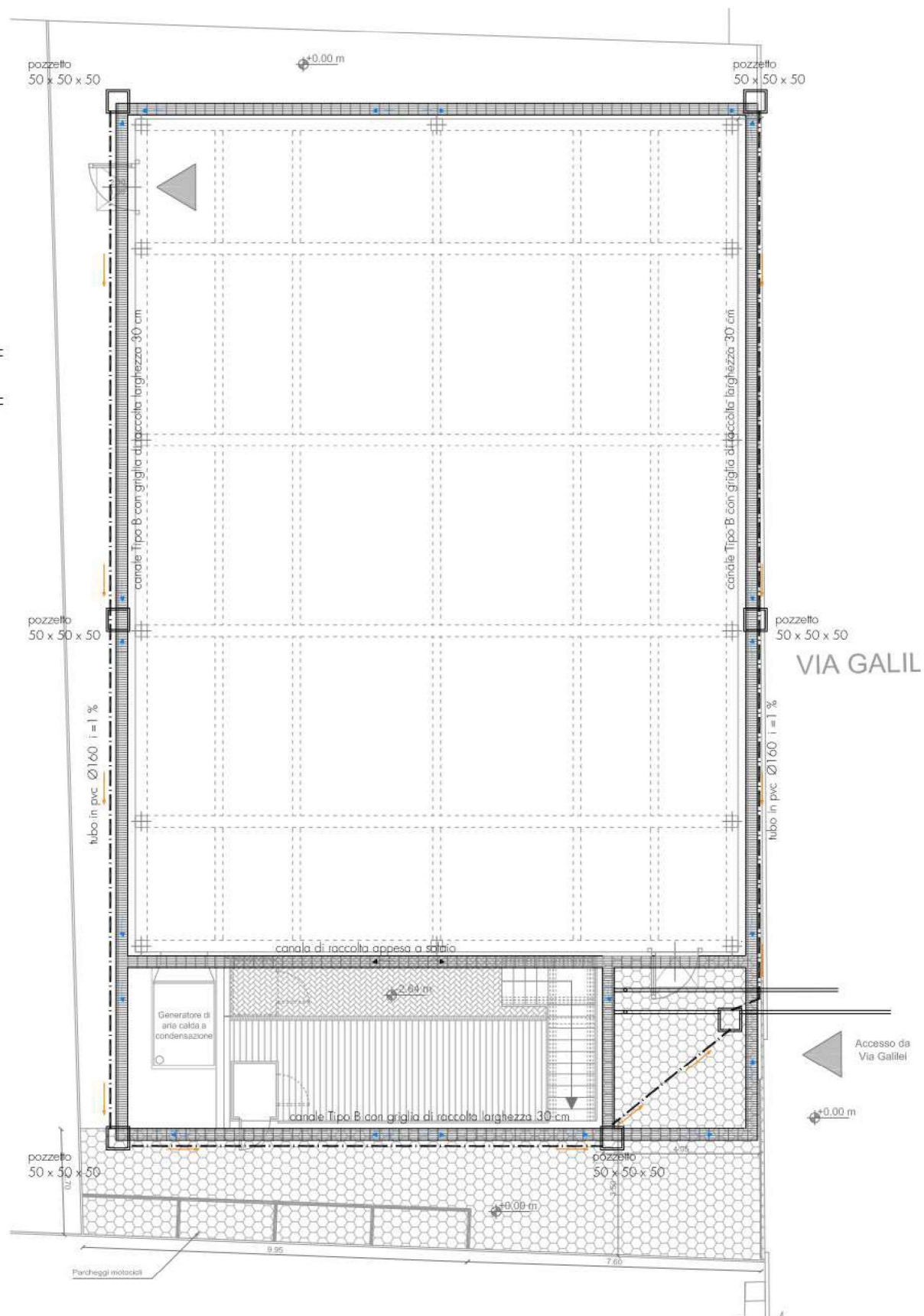


Figura 8- Planimetria sistemazione impianto acque meteoriche livello suolo

Gli elementi da dimensionare sono i canali perimetrali con griglia e le tubazioni in PVC.

### 2.2.1 Dimensionamento canale perimetrale con griglia

Per il calcolo generale della sezione del canale perimetrale si fa riferimento alla norma francese DTU60.11, tra le norme più utilizzate in Europa. La tabella indica la sezione minima in cm<sup>2</sup> dei canali aventi sezione rettangolare o semicircolare. La sezione dei sistemi di evacuazione è in funzione della superficie di copertura da servire e dalla pendenza del canale di raccolta.

Nel caso specifico per il dimensionamento, viene considerato il canale più critico quello cioè che serve la superficie scolante maggiore.

Tale canale è quello posto sul lato lungo della tensostruttura e interessa un'area di circa 180 m<sup>2</sup>.

Per tale valore di area scolante e per una pendenza del canale del 5 per mille (5 mm/metro), dalla tabella seguente si evince che la sezione minima del canale necessaria risulta essere **170 cm<sup>2</sup>**

Calcolo generale della sezione

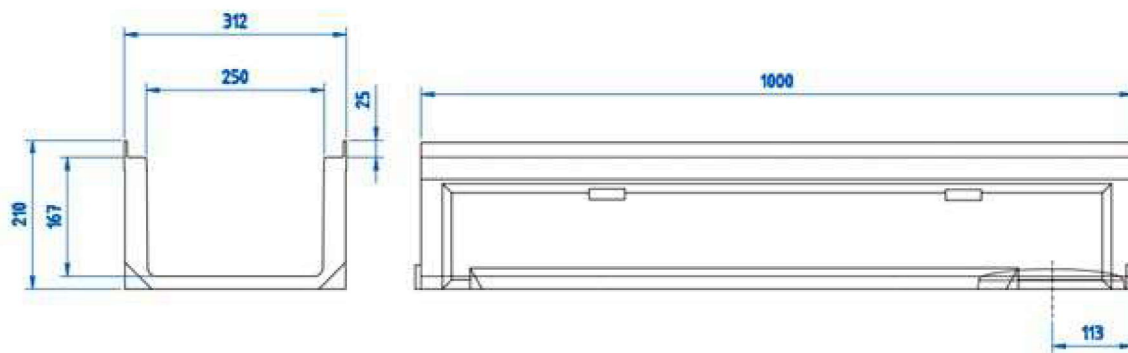
Superficie della copertura servita in mq su proiezione orizzontale	Pendenza dei canali di raccolta (mm/mt)				
	5	7	10	15	20
20	35	35	30	25	20
30	50	45	40	35	30
40	60	55	50	40	35
50	70	65	55	50	45
60	80	70	60	55	50
70	90	80	70	60	55
80	95	85	75	65	60
90	100	95	85	70	65
100	115	100	90	80	70
110	120	110	95	85	75
120	130	115	100	90	80
130	135	120	105	95	85
140	145	130	115	100	90
150	150	135	120	105	95
160	160	140	125	110	100
170	165	145	130	115	100
180	170	150	135	120	105
200	185	165	145	125	115
250	215	190	170	145	135
300	245	220	195	165	150
350	275	245	215	185	170
400	305	270	235	205	185
450	330	290	255	225	200
500	355	315	275	240	215
600	405	360	315	275	245
700	450	400	350	305	275
800	495	440	385	335	305
900	540	480	420	365	330
1000	585	515	455	395	355

Tab. 1 - Superfici (in cm<sup>2</sup>) servite da canali semicircolari



È stato scelto quindi un canale rettangolare di dimensioni interne 250x167 mm che fornisce una sezione idraulica di 407 cm<sup>2</sup> ampiamente superiore ai 170 cm<sup>2</sup> richiesti.

Nel disegno seguente, le caratteristiche del canale.



### 2.2.2 Dimensionamento tubazioni in PVC

Per il dimensionamento del tubo in PVC che convoglia le acque raccolte dalle canalette perimetrali fino allo scarico in pubblica fognatura è stato necessario calcolare la portata massima attesa che deve essere smaltita.

A favore di sicurezza vista la piccola estensione delle superfici in esame e che il lotto è quasi interamente impermeabile si calcola la portata massima in arrivo con la formula Razionale nell'ipotesi senz'altro accettabile che la durata della pioggia critica  $T_p$  sul lotto sia pari al tempo di corrivazione.

la portata massima assume quindi la seguente espressione:

$$Q_{max} = 0.002778 \cdot \frac{\psi \cdot h \cdot S}{T_p}$$

In cui:  $\psi$  = coefficiente di deflusso

$h$  = altezza di pioggia ricavata dalla Curva di Possibilità Pluviometrica in funzione di  $T_p$

$S$  = superficie scolante

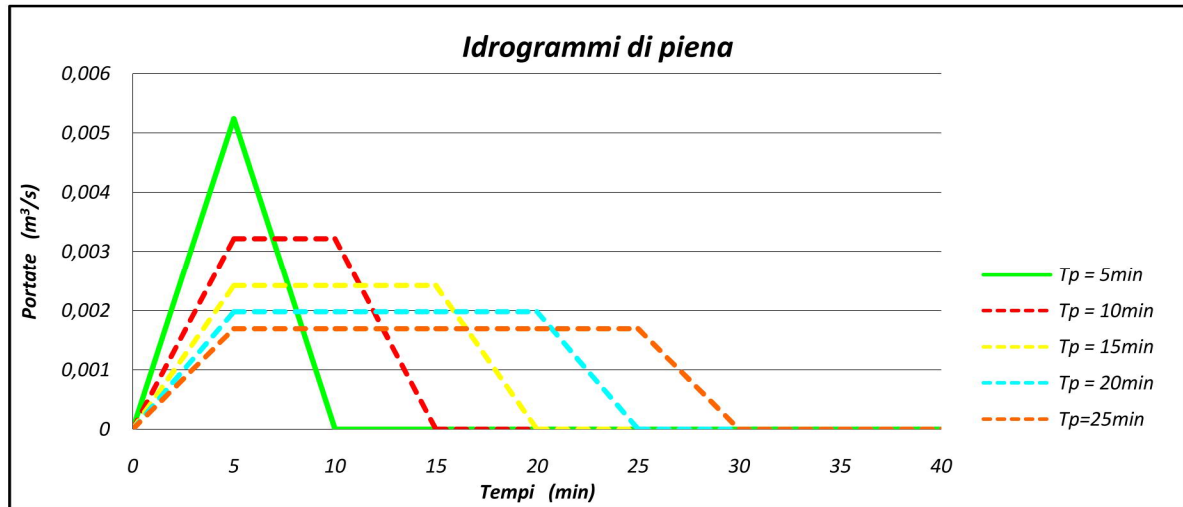
$T_p$  = tempo di pioggia

Nel caso più critico abbiamo che la superficie scolante massima è pari a 180 m<sup>2</sup>, e viene assunto il coefficiente di deflusso pari a 0,9 tipico delle superfici impermeabili.

Al variare del tempo di pioggia si ottengono i valori della portata massima in arrivo riportati nella tabella seguente:

$t$	$h$	$Q_{progetto}$	
(min)	(mm)	(l/s)	(m <sup>3</sup> /s)
5	34.92	18.86	0.0189
10	42.91	11.59	0.0116
15	48.40	8.71	0.0087
20	52.71	7.12	0.0071
25	56.33	6.08	0.0061
30	59.46	5.35	0.0054

Si deduce quindi che la massima portata in arrivo da smaltire è pari a **18.86 l/s** ( $0.0189 \text{ m}^3/\text{s}$ )



Per smaltire tale portata è stato scelto un tubo circolare in PVC del diametro di 160 mm posto in opera con una pendenza del 1%.

Tale tubo è capace di trasferire una portata massima con una percentuale di riempimento del 100% pari a **28.22 l/s** maggiore della portata massima in arrivo.

**Dati di calcolo**

D  m = Diametro interno del canale

w  % = Livello percentuale riempimento del canale

i  m/m = Pendenza del canale

k  = Coefficiente di scabrezza

Q   $\text{m}^3/\text{s}$  = Portata della condotta

[Tabella diametri interni tubazioni](#)

$v = k R^{2/3} i^{1/2}$

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

La massima portata in arrivo da smaltire pari a **18.86 l/s** ( $0.0189 \text{ m}^3/\text{s}$ ) viene smaltita con una percentuale di riempimento del tubo pari al 60%

**Dati di calcolo**

D  m = Diametro interno del canale

w  % = Livello percentuale riempimento del canale

i  m/m = Pendenza del canale

k  = Coefficiente di scabrezza

Q   $\text{m}^3/\text{s}$  = Portata della condotta

[Tabella diametri interni tubazioni](#)

$v = k R^{2/3} i^{1/2}$

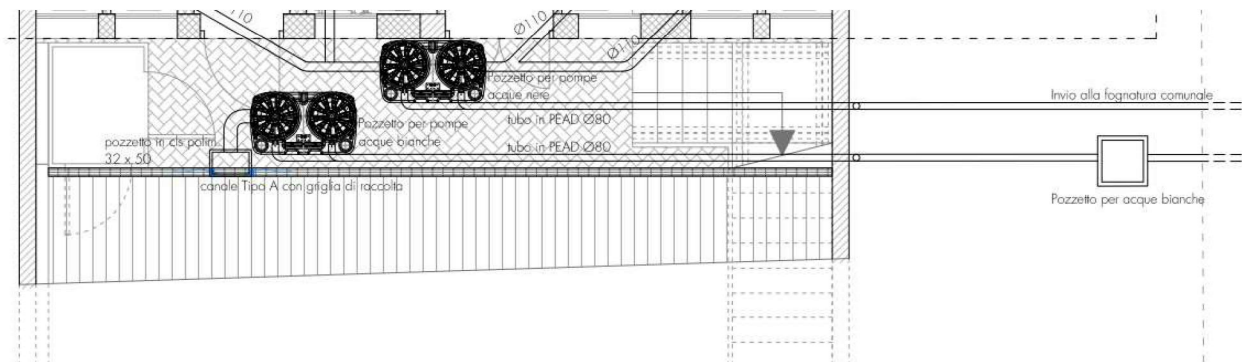
Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

## 2.3 IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE LIVELLO INTERRATO

### 2.3.1 Dimensionamento canaletta di raccolta

Al piano interrato l'acqua di pioggia che viene raccolta, deve esser smaltita tramite un sistema di pompaggio. Analogamente quello fatto per l'impianto del livello suolo, si deve dimensionare la canaletta di raccolta.



L'area interessata dalle piogge ha una dimensione di circa 50 m<sup>2</sup>. Per tale valore di area scolante e per una pendenza del canale del 5 per mille (5 mm/metro), dalla tabella della normativa francese si evince che la sezione minima del canale necessaria risulta essere **70 cm<sup>2</sup>**

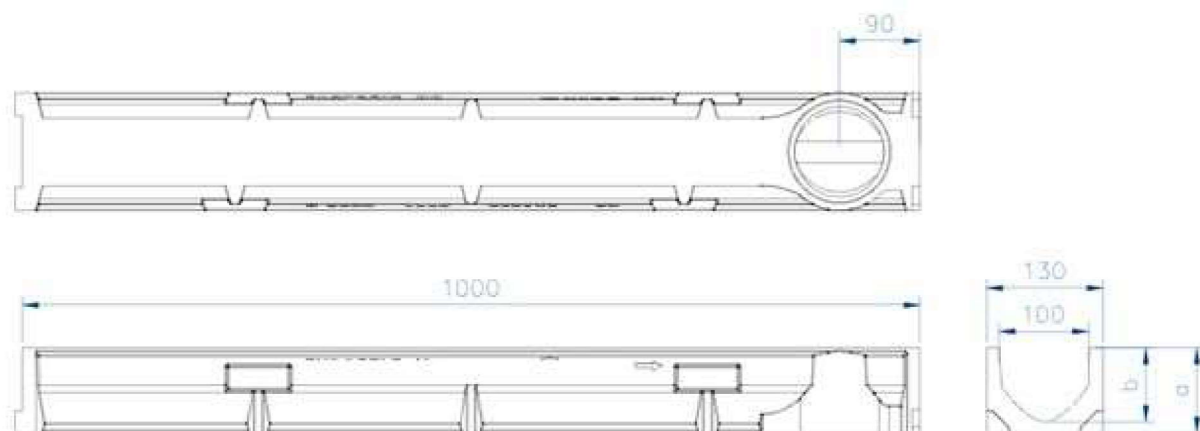
Calcolo generale della sezione

Superficie della copertura servita in m <sup>2</sup> su proiezione orizzontale	Pendenza dei canali di raccolta (mm/mt)				
	5	7	10	15	20
20	35	35	30	25	20
30	50	45	40	35	30
40	60	55	50	40	35
50	<b>70</b>	65	55	50	45
60	80	70	60	55	50
70	90	80	70	60	55
80	95	85	75	65	60
90	100	95	85	70	65
100	115	100	90	80	70
110	120	110	95	85	75
120	130	115	100	90	80
130	135	120	105	95	85
140	145	130	115	100	90
150	150	135	120	105	95
160	160	140	125	110	100
170	165	145	130	115	100
180	170	150	135	120	105
200	185	165	145	125	115
250	215	190	170	145	135
300	245	220	195	165	150
350	275	245	215	185	170
400	305	270	235	205	185
450	330	290	255	225	200
500	355	315	275	240	215
600	405	360	315	275	245
700	450	400	350	305	275
800	495	440	385	335	305
900	540	480	420	365	330
1000	585	515	455	395	355

Tab. 1 - Superfici (in cm<sup>2</sup>) servite da canali semicircolari



È stato scelto quindi un canale rettangolare di dimensioni interne 100x132 mm che fornisce una sezione idraulica di 114 cm<sup>2</sup> ampiamente superiore ai 70 cm<sup>2</sup> richiesti.



Ancho exterior: 130mm Ancho interior: 100mm Longitud: 1000mm				
Altura (mm)		Sección		Ø sólido (mm)
a	b	hidráulica (cm <sup>2</sup> )	Vert.	Horiz.
95	82	66	110	—
125	112	99	110	—
145	132	114	110	—

### 2.3.2 Dimensionamento pompa di sollevamento

Per il dimensionamento dell'impianto di sollevamento è necessario conoscere la portata massima in arrivo. Analogamente all'impianto superficiale la portata massima:

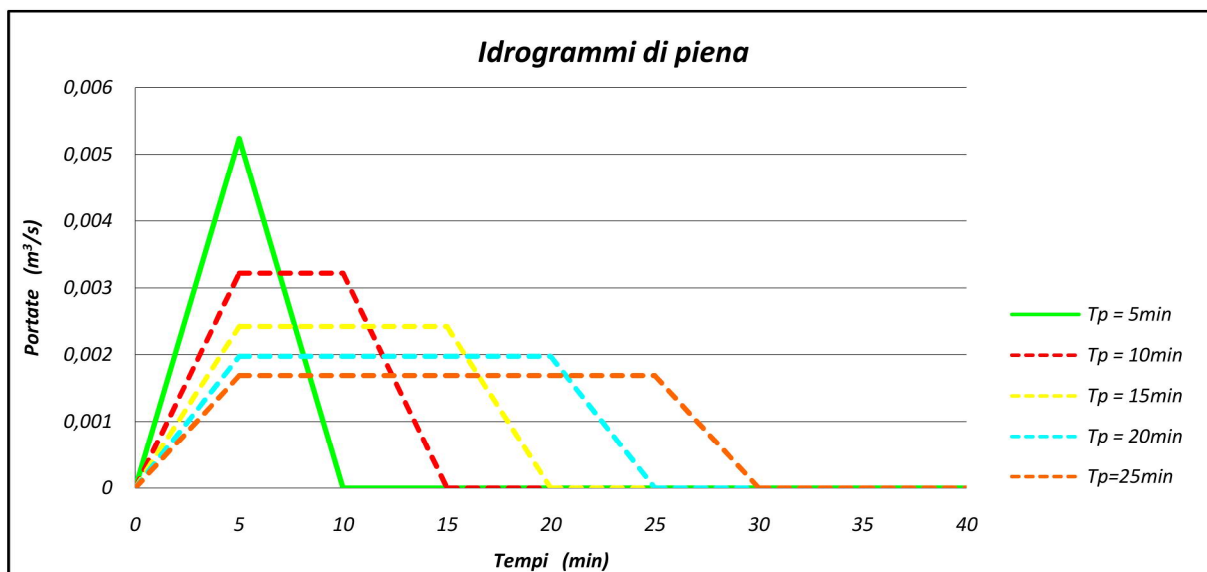
$$Q_{max} = 0.002778 \cdot \frac{\psi \cdot h \cdot S}{T_p}$$

Con superficie scolante pari a 50 m<sup>2</sup>, e coefficiente di deflusso pari a 0,9 tipico delle superfici impermeabili.

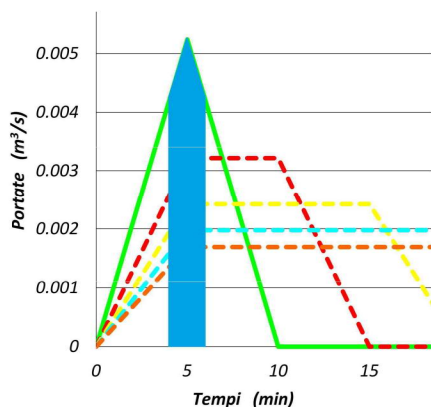
Al variare del tempo di pioggia si ottengono i valori della portata massima in arrivo riportati nella tabella seguente:

t	h	Q <sub>progetto</sub>	
		(l/s)	(m <sup>3</sup> /s)
5	34.92	5.24	0.0052
10	42.91	3.22	0.0032
15	48.40	2.42	0.0024
20	52.71	1.98	0.0020
25	56.33	1.69	0.0017
30	59.46	1.49	0.0015

Si deduce quindi che la massima portata in arrivo da smaltire è pari a **5.24 l/s** (0.0052 m³/s)



La pompa da utilizzare deve esser in grado di allontanare la portata massima nel minuto più critico pari a circa 300 l/min



Tale portata può essere assunta pari al 95% del valore che avrebbe se la portata al secondo fosse costante

$$Q_{max/minuto} = Q_{max/secondo} \cdot 60sec \cdot 0.95$$

$$Q_{max/min} = 298 \text{ l/min}$$

Per il calcolo della pompa è necessario conoscere anche la prevalenza dell'impianto stesso. Tale valore è la somma del dislivello geodetico (circa 280cm) e delle perdite di carico dovute al tracciato (stimate in 20 cm).

Sommariamente a favore di sicurezza si considera un valore di prevalenza pari a 3,50 m.

Nella scelta della pompa si dovrà tenere conto quindi dei seguenti valori massimi:

Portata massima da smaltire	300 l/min
Prevalenza massima	3.50 m

A tale scopo si è scelto una pompa sommergibile avente le caratteristiche riportate nella tabella seguente (tali caratteristiche fanno riferimento a prodotto di primaria casa costruttrice (Lowara DOMO 10VXT); saranno ammessi prodotti equivalenti fabbricati da costruttori di primaria importanza).

Tale pompa per un valore di prevalenza di 3.50 m è in grado di sollevare una portata massima di 380 l/min maggiore della portata massima in arrivo.

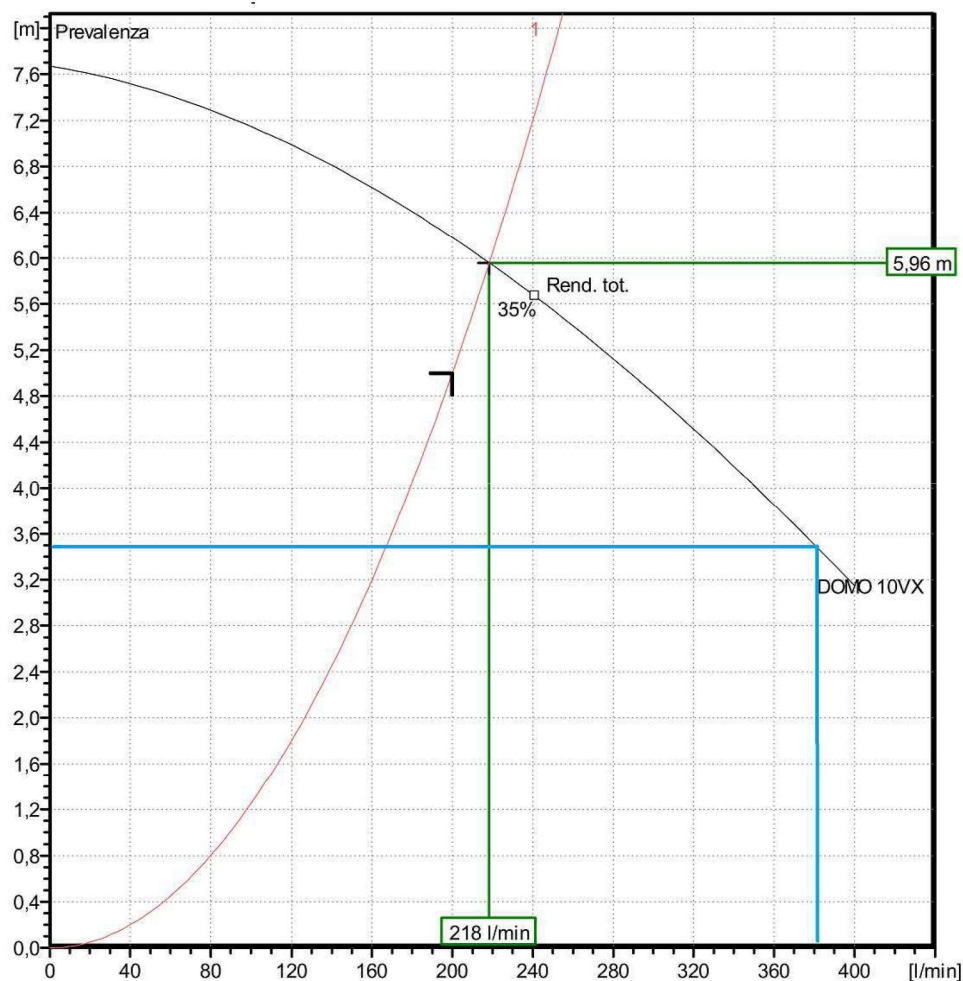
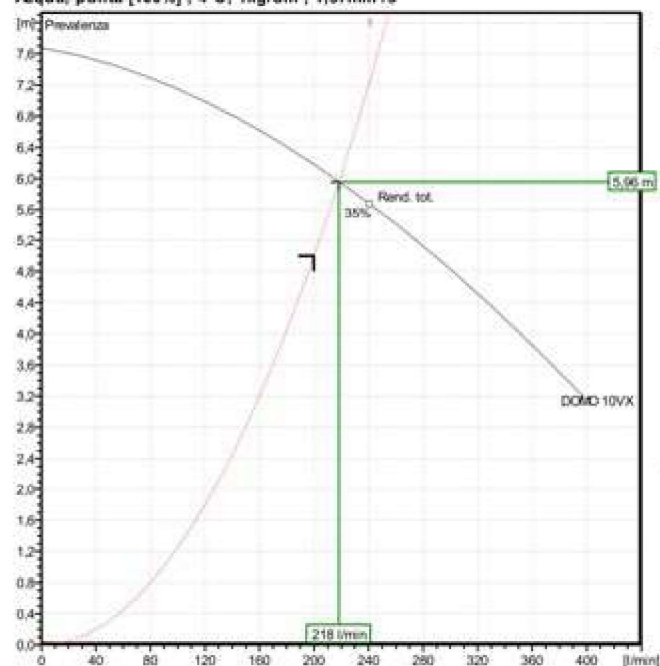


Diagramma Prevalenza Portata con indicazione in azzurro del funzionamento nel minuto più critico.



Prestazioni secondo ISO 9906:2012 – Grado 3B

Le prestazioni valgono con il seguente fluido:  
Acqua, pulita [100%]; 4°C; 1kg/dm³; 1,57mm²/s



#### Dati d'esercizio richiesti

Portata	200 l/min
Prevalenza	5 m

#### Dati idraulici (punto di lavoro)

Portata	218 l/min
Prevalenza	5,96 m
Potenza assorbita	0,611 kW

#### Dati pompa

Tipo	Pompa sommergibile
N° giri	2900
Prevalenza H (Q=0)	7,67 m
Lato aspirazione	
Lato mandata	
Tipo di installazione	Pompa sommergibile
Peso	11,6 kg

#### Materials / seals

Corpo pompa	Acciaio inox
Girante	Acciaio inox
Aspirazione	Acciaio inox
Anello di fissaggio	Acciaio inox

#### Tenuta meccanica

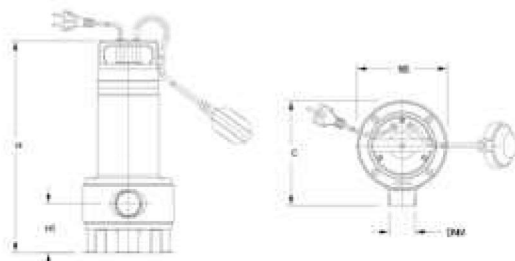
Parte rotante	Q1-Carburo di silicio
Parte fissa	Q1-Carburo di silicio
Elastomeri	P-NBR
Molle	G-AISI 316
Altri componenti	G-AISI 316

#### Dati motore

Potenza nominale P2	0,75 kW	Velocità nominale	2865 1/min
Frequenza	50	Alimentazione	3~
Rated voltage	400 V	Corrente nominale	2,36 A
Grado protezione	IP X8	Classe d'isolamento	F
Tolleranza di tensione ammessa +/- 10%			

#### Ingombri

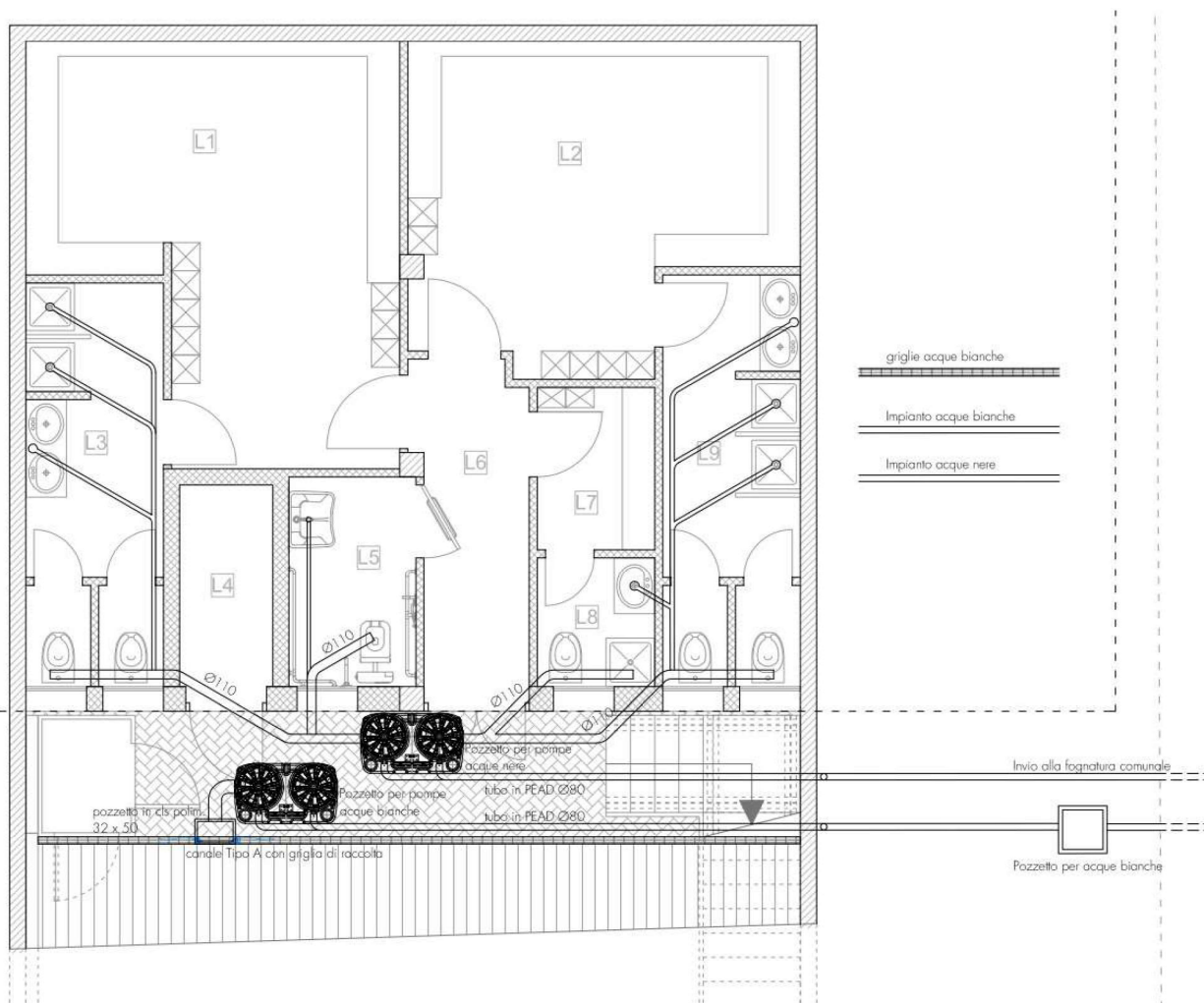
	mm			
C	198			
DNM	Rp2			
H	438			
H1	111,5			



### 3 IMPIANTO SMALTIMENTO ACQUE REFLUE LIVELLO INTERRATO

Nel piano interrato sono presenti i locali adibiti a spogliatoio. Come si vede dalla planimetria seguente nei locali sono presenti 6 lavabi, 4 docce e 6 water.

L'acqua prodotta da queste utenze deve esser smaltita e portata alla fognatura nera comunale con una pompa.



Per il calcolo della portata da smaltire è necessario calcolare le Unità di Scarico DU dei vari apparecchi sanitari presenti. Tali valori sono desunti dalle tabelle in normativa.

Nella tabella seguente sono riportati i valori delle DU utili ai fini del calcolo della portata massima.

### Unità di scarico (DU)

Apparecchio sanitario	Sistema I	Sistema II	Sistema III	Sistema IV
	DU l/s	DU l/s	DU l/s	DU l/s
Lavabo, bidè	0,5	0,3	0,3	0,3
Doccia senza tappo	0,6	0,4	0,4	0,4
Doccia con tappo	0,8	0,5	1,3	0,5
Orinatoio con cassetta	0,8	0,5	0,4	0,5
Orinatoio con valvola di cacciata	0,5	0,3	-	0,3
Orinatoio a parete	0,2*	0,2*	0,2*	0,2*
Vasca da bagno	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavello da cucina	0,8	0,6	1,3	0,5
Lavastoviglie (domestica)	0,8	0,6	0,2	0,5
Lavatrice, carico max. 6 kg	0,8	0,6	0,6	0,5
Lavatrice, carico max. 12 kg	1,5	1,2	1,2	1,0
WC, capacità cassetta 4,0 l	**	1,8	**	**
WC, capacità cassetta 6,0 l	2,0	1,8	da 1,2 a 1,7***	2,0
WC, capacità cassetta 7,5 l	2,0	1,8	da 1,4 a 1,8***	2,0
WC, capacità cassetta 9,0 l	2,5	2,0	da 1,6 a 2,0***	2,5
Pozzetto a terra DN 50	0,8	0,9	-	0,6
Pozzetto a terra DN 70	1,5	0,9	-	1,0
Pozzetto a terra DN 100	2,0	1,2	-	1,3
* Per persona. ** Non ammesso. *** A seconda del tipo di cassetta (valido unicamente per WC a cacciata con cassetta e sifone). - Non utilizzata o dati mancanti.				

Il valore della portata  $Q_{ww}$  delle acque reflue prevista per un impianto di scarico al quale sono raccordati unicamente apparecchi sanitari è pari a:

$$Q_{ww} = k\sqrt{\Sigma DU}$$

Dove

$Q_{ww}$  è la portata di acque reflue (l/s)

K è il coefficiente di frequenza

$\Sigma DU$  è la somma delle unità di scarico

Per il coefficiente K si fa riferimento alla seguente tabella:

### Coefficiente di frequenza tipo (K)

Utilizzo degli apparecchi	Coefficiente K
Uso intermittente, per esempio in abitazioni, locande, uffici	0,5
Uso frequente, per esempio in ospedali, scuole, ristoranti, alberghi	0,7
Uso molto frequente, per esempio in bagni e/o docce pubbliche	1,0
Uso speciale, per esempio laboratori	1,2

Dalla tabella otteniamo:

<i>Apparecchio Sanitario</i>	<i>DU (l/s)</i>	<i>N° apparecchi presenti</i>	<i>ΣDU (l/s)</i>
<i>lavabo</i>	0.5	6	3
<i>doccia</i>	0.6	4	2.4
<i>WC</i>	2	6	12
		<i>totale</i>	<b>17.4</b>

Posto  $k = 0.7Q_{WW} = k\sqrt{\Sigma DU} = 2.92 \text{ l/s}$

### 3.1.1 Dimensionamento pompa di sollevamento

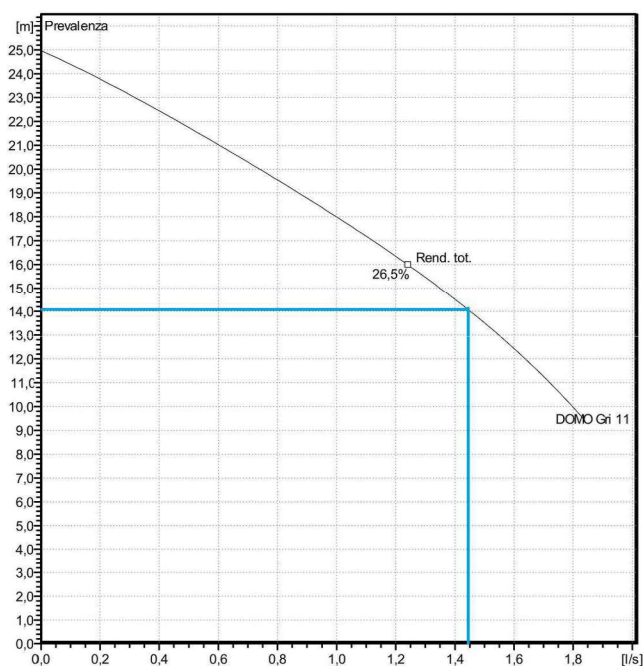
L'impianto di sollevamento delle acque reflue è geometricamente analogo a quello delle acque meteoriche con una prevalenza quindi di 3.50 m. L'impianto sarà formato da due pompe a funzionamento alternato o contemporaneo nei casi critici. La portata massima smaltibile da ogni singola pompa sarà quindi la metà di quella in arrivo e quindi pari a 1.46 l/s.

Nella scelta della pompa si dovrà tenere conto quindi dei seguenti valori massimi:

<i>Portata massima da smaltire</i>	<b>1.46 l/sec</b>
<i>Prevalenza massima</i>	<b>3.50 m</b>

A tale scopo si è scelto una pompa sommergibile dotata di tritatore avente le caratteristiche riportate nella tabella seguente (tali caratteristiche fanno riferimento a prodotto di primaria casa costruttrice (Lowara DOMO GRI 11T); saranno ammessi prodotti equivalenti fabbricati da costruttori di primaria importanza).

Tale pompa per un valore di portata di 1.46 l/s è in grado di superare un dislivello pari a 14 m valore ampiamente superiore al valore della prevalenza massima.

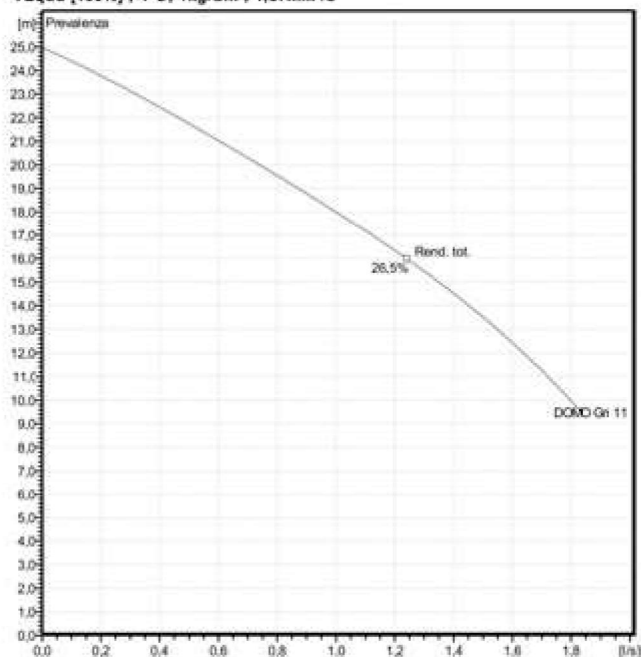




Prestazioni secondo ISO 9906:2012 – Grado 3B

Le prestazioni valgono con il seguente fluido:

Acqua [100%] ; 4°C; 1kg/dm³; 1,57mm³/s



#### Dati d'esercizio richiesti

Portata	0 l/s
Prevalenza	0 m

#### Dati idraulici (punto di lavoro)

Portata
Prevalenza
Potenza assorbita

#### Dati pompa

Tipo	Pompa sommergibile
N° giri	2900
Prevalenza H (Q=0)	25 m
Lato aspirazione	
Lato mandata	
Tipo di installazione	Pompa sommergibile
Peso	18,3 kg

#### Materials / seals

Corpo pompa	Ghisa
Girante	PBT
Coperchio di aspirazione	Ghisa
Anello di fissaggio	Acciaio inox

#### Tenuta meccanica

Parte rotante	Q1-Carburo di silicio
Parte fissa	Q1-Carburo di silicio
Elastomeri	P-NBR
Molle	G-AlSi 316
Altri componenti	G-AlSi 316

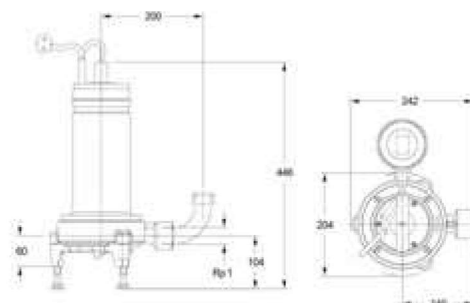
#### Dati motore

Potenza nominale P2	1,1 kW	Velocità nominale	2845 1/min
Frequenza	50	Alimentazione	3~
Rated voltage	400 V	Corrente nominale	2,63 A
Grado protezione	IP X8	Classe d'isolamento	F
Tolleranza di tensione ammessa +/- 10%			

#### Ingombri

mm			

Note:



Per una migliore comprensione della geometria degli interventi si rimanda agli elaborati grafici allegati al progetto.

<b>ALLEGATI</b>	
<i>N° DOCUMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
01	Planimetria Impianto acque reflue e meteoriche