

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

COMUNE DI MAGNAGO (MI)
PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO PER IL RECUPERO
DELL'AREA DISMESSA EX FOCREM
GEMME S.R.L.

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA

Legnano, 12/10/2018

Il tecnico

1. PREMESSA

La presente relazione di progetto è volta al dimensionamento delle opere di invarianza idraulica ai sensi della D.G.R.20.11.2017, n.X/7372 da realizzare nell'ambito del Piano Integrato di Intervento per il recupero dell'area dismessa ex Focrem promosso dalla società Gemme s.r.l.

L'area si trova in via Arturo Tosi a Magnago.

Il progetto prevede la riconversione di un sito industriale dismesso in polo commerciale con parziale mantenimento dei fabbricati esistenti. Il progetto di invarianza idraulica viene redatto per la superficie coperta di nuova edificazione realizzata a seguito di demolizione fino al piano terra di fabbricato esistente e per la superficie pavimentata di nuova realizzazione (vedi allegato A).

2. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento si trova in comune di Magnago.

Ai sensi della D.g.r. del 20 novembre 2017, n. 7372, il territorio Lombardo è stato suddiviso in tre ambiti in cui sono inseriti i Comuni in base alla criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori.

Ad ogni Comune è associata una criticità (Allegato B della Dgr):

A –alta criticità

B –media criticità

C –bassa criticità

Il territorio di Magnago oggetto dell'intervento ricade in **area di criticità A**.

3. DETERMINAZIONE SUPERFICIE IMPERMEABILE

L'Intervento in progetto prevede le seguenti nuove superfici impermeabili:

- Superficie capannoni e tettoie: 2261 mq
- Superficie pavimentata di nuova realizzazione: 450 mq di cui:
 - o Superficie impermeabile: 157 mq
 - o Pavimentazioni semipermeabili: 200 mq
 - o Aree a verde: 93 mq

La superficie dell'intervento soggetta a progetto di invarianza idraulica è quindi pari a **2711 mq**.

Ai sensi della Dgr le verifiche idrauliche ed idrologiche sono condotte attraverso diversi approcci progettuali a seconda della superficie dell'intervento:

1.superficie fino a 100 m²

2.superficie > 100 m² e ≤ 1.000 m²

3.superficie > 1.000 m² e ≤10.000 m²

4.superficie > 10.000 m² e ≤ 100.000 m²

5.superficie > 100.000 m²

Nel nostro caso ci troviamo nel punto 3, Superfici comprese tra 1.000 e 10.000 m².

Pertanto come prevede la Dgr con superfici comprese tra 1000 e 10.000 m² si potrà utilizzare il Metodo delle sole piogge ai sensi dell'art. 11 Comma 2 della citata Dgr.

Il **coefficiente di deflusso** viene assunto pari a:

- **1** per le coperture e le pavimentazioni impermeabili
- **0.70** per le pavimentazioni semipermeabili

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

- **0.30** per le aree a verde

Si determina pertanto il **coefficiente di deflusso medio ponderale**:

$$\psi = (2261 \times 1 + 157 \times 1 + 200 \times 0.70 + 93 \times 0.30) / 2711 = 0.954$$

La **superficie scolante impermeabile** vale:

$$S_i = S \times \psi = 2711 \times 0.954 = 2587 \text{ mq}$$

4. VALUTAZIONI IDROLOGICHE

Utilizzando il programma idrologico della Regione Lombardia (dati idrologici ARPA) sono stati calcolati i valori di pioggia intensa in mm/h utilizzando il coefficiente pluviometrico orario per l'area oggetto di studio.

Parametri della curva segnalatrice 1-24 h:

a1 (coefficiente pluviometrico orario)= 31.36

n (coefficiente di scala)= 0.3353

GEV – parametro alpha = 0.2883

GEV – parametro kappa = -0.0139

GEV – parametro epsilon = 0.8291

Per periodo di ritorno pari a 50 anni si determina un **valore di pioggia intensa** pari a **62,25 mm/h**.

La portata in l/sec e mc/sec sulla superficie considerata di 2587 mq è pari a 44.7 l/sec e 0.0447 mc/sec.

Considerando una durata delle precipitazioni intense di 1 ora, si determina il valore della portata da smaltire delle acque piovane:

$$Q = \mathbf{160.92 \text{ mc}}$$

Ai sensi dell'articolo 12 c. 2 del Regolamento regionale, tale valore va confrontato con quello ottenuto considerando il valore minimo di 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile.

Nel caso in esame il valore minimo del volume di invaso da garantire è pari a 206.96 mc che risulta superiore a quello determinato con il calcolo precedente.

Pertanto il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica andrà condotto per un valore di **207 mc**.

Ai sensi della D.g.r. del 20 novembre 2017, n. 7372, occorrerà valutare quali opere possano essere realizzate, con lo scopo di raccogliere tale volumetria e poi successivamente smaltirla entro le 48 ore dall'evento.

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)
Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it
sito web : www.ingecolegnano.it



Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: *magnago*

Coordinate:

Linea segnatrice

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

Tempo di ritorno (anni)

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 31,36

N - Coefficiente di scala 0,3353

GEV - parametro alpha 0,2883

GEV - parametro kappa -0,0139

GEV - parametro epsilon 0,8291

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/lssp.pdf>

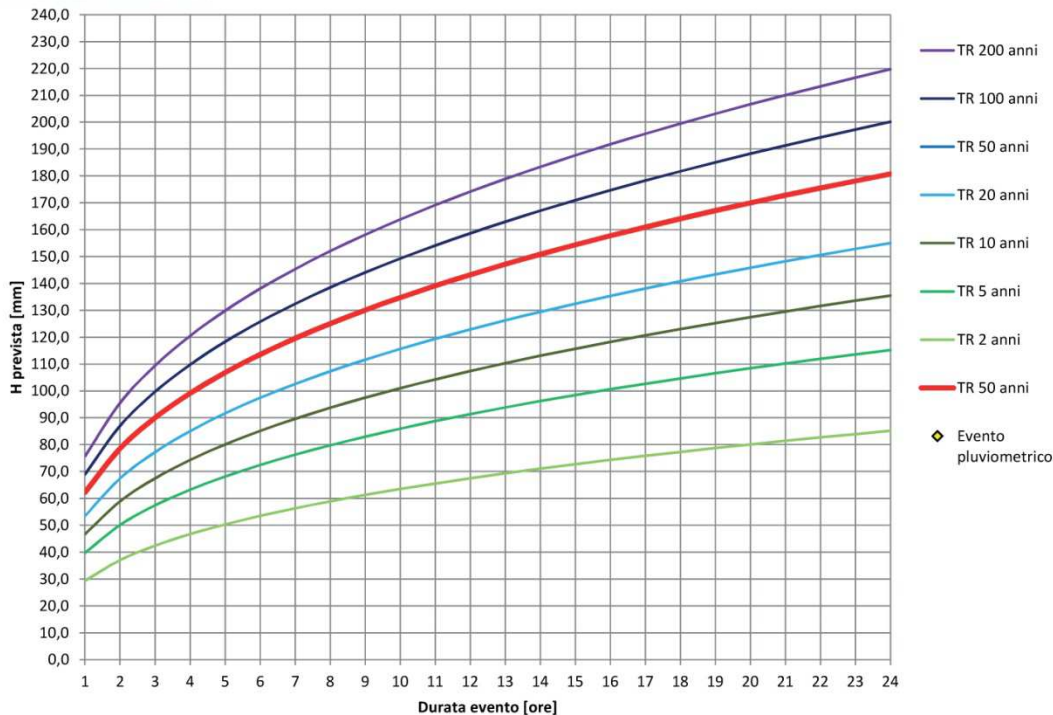
http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

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

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0,93504	1,26607	1,48813	1,70333	1,98509	2,19864	2,41348	1,98509435
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 50 anni
1	29,3	39,7	46,7	53,4	62,3	68,9	75,7	62,2525589
2	37,0	50,1	58,9	67,4	78,5	87,0	95,5	78,5403018
3	42,4	57,4	67,5	77,2	90,0	99,7	109,4	89,9779232
4	46,7	63,2	74,3	85,0	99,1	109,7	120,5	99,0895653
5	50,3	68,1	80,1	91,6	106,8	118,3	129,8	106,787852
6	53,5	72,4	85,1	97,4	113,5	125,7	138,0	113,519723
7	56,3	76,2	89,6	102,6	119,5	132,4	145,3	119,541467
8	58,9	79,7	93,7	107,3	125,0	138,5	152,0	125,015333
9	61,3	82,9	97,5	111,6	130,1	144,0	158,1	130,051307
10	63,5	85,9	101,0	115,6	134,7	149,2	163,8	134,727797
11	65,5	88,7	104,3	119,4	139,1	154,1	169,1	139,102897
12	67,5	91,3	107,4	122,9	143,2	158,6	174,1	143,220993
13	69,3	93,8	110,3	126,2	147,1	162,9	178,9	147,116849
14	71,0	96,2	113,1	129,4	150,8	167,0	183,4	150,818264
15	72,7	98,4	115,7	132,4	154,3	171,0	187,7	154,347858
16	74,3	100,6	118,2	135,3	157,7	174,7	191,8	157,724311
17	75,8	102,7	120,7	138,1	161,0	178,3	195,7	160,96325
18	77,3	104,6	123,0	140,8	164,1	181,7	199,5	164,077896
19	78,7	106,6	125,3	143,4	167,1	185,1	203,1	167,079548
20	80,1	108,4	127,4	145,9	170,0	188,3	206,7	169,977942
21	81,4	110,2	129,5	148,3	172,8	191,4	210,1	172,781539
22	82,7	111,9	131,6	150,6	175,5	194,4	213,4	175,497742
23	83,9	113,6	133,5	152,8	178,1	197,3	216,6	178,13307
24	85,1	115,2	135,5	155,0	180,7	200,1	219,7	180,693295



Linee segnatrici di probabilità pluviometrica



5. MODELLO STRATIGRAFICO AREA IN ESAME

L'area in oggetto è localizzata ad una quota altimetrica di circa 210 m s.l.m..

In base alla relazione geologica contenuta nel PGT del comune di Magnago emerge che la geologia del territorio comunale è caratterizzata da depositi appartenenti all'unità geologica denominata Unità Magnago, costituita in prevalenza da ghiaie arrotondate a supporto clastico e di matrice sabbiosa.

I suddetti terreni sono collocati in un ambito geologico più ampio nel quale sono state identificate quattro diverse unità.

In particolare l'Unità Magnago ("Fluvioglaciale Wurm" Auct.) è l'unità maggiormente affiorante nell'area in esame e rappresenta l'unità geologica più superficiale del "Terrazzo di Magnago". L'unità è localmente costituita da ghiaie arrotondate a supporto clastico, raramente a supporto di matrice sabbiosa; sono presenti strutture sedimentologiche indicanti un ambiente di deposizione fluviale ad elevata energia. I clasti sono poligenici, con netta prevalenza locale della componente prealpina (carbonati e vulcaniti). Le sequenze sommitali sono costituite da suoli e colluvi, litologicamente definibili come ghiaie subarrotondate, a selezione scarsa, a supporto di matrice sabbioso-limosa debolmente arrossata; sono localmente presenti livelli discontinui di spessore decimetrico di sabbie limose con rari ciottoli. L'unità viene tradizionalmente attribuita al Wurm; in base agli studi recenti del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano (A.Bini), ed allo spessore delle sequenze sommitali appare probabile l'attribuzione di questa unità al ciclo deposizionale precedente.

Nel corso delle informazioni ottenute dalle attività di indagine preliminare condotte sul sito in data 11/06/2018 emerge che le caratteristiche litologiche sito-specifiche dell'area rispecchiano quelle sopra indicate.

In generale la litologia compresa nello spessore tra il p.c. ed -4 metri è contraddistinta da Sabbia limosa con ghiaia; inoltre nello spessore compreso tra il p.c. ed -1 metro è possibile individuare tracce di materiale di riporto. Da un punto di vista idrogeologico emerge che il livello piezometrico della falda acquifera nell'intorno dell'area di interesse si attesta intorno ad un valore di circa 174 metri s.l.m. il quale, rapportato alla quota s.l.m. del p.c. pari a 210 metri, mostra una soggiacenza media della falda pari a circa 36 metri dal p.c.

Il flusso idrico sotterraneo ha un andamento da N/NE a S/SW con quote piezometriche decrescenti da 174 a 162 m s.l.m., da N verso S. Il gradiente idraulico medio è pari a circa 1%.

Analizzando le caratteristiche litologiche dedotte dalle stratigrafie dei pozzi presenti sul territorio comunale, si riconoscono nel sottosuolo varie unità idrogeologiche, distinguibili per la loro omogeneità di costituzione e di continuità orizzontale e verticale.

1. Unità delle argille prevalenti:

Argille, limi e sabbie fini con rare intercalazioni ghiaioso-sabbiose, con presenza di fossili. L'unità, con spessori generalmente superiori a 120 m, è delimitata al tetto da superfici erosionali irregolari. Ambiente deposizionale: marino e transizionale. Assenza di falde acquifere significative.

2. Unità delle alternanze argilloso-ghiaiose:

Limi argillosi e argille con intercalazioni sabbioso-ghiaiose; locale presenza di livelli di torbe. Lo spessore varia da 60-70 m, in corrispondenza del Comune di Magnago, a 120 m spostandosi verso

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

est e sud. Ambiente deposizionale: transizionale e fluviale. L'unità è sede di acquiferi confinati, captati da gran parte dei pozzi di Magnago e comuni limitrofi.

3. Unità delle ghiaie e sabbie:

Sabbie e ghiaie con sporadiche intercalazioni limoso-argillose più frequenti verso il settore orientale di Magnago; lo spessore dell'unità varia da 60 a 100 metri da W verso E. Ambiente deposizionale: fluviale in facies braided e a meandri. Falde acquifere di tipo da libero a semi confinato.

All'interno dell'area in oggetto risulta presente un pozzo ad uso industriale utilizzato per le passate attività di produzione regolarmente censito presso gli archivi della Città Metropolitana di Milano con SIF 0151310018. Sulla base della stratigrafia emerge una soggiacenza della falda - riferita al periodo di perforazione - introno ai 32 metri dal p.c. ed una litologia del terreno saturo caratterizzata da Ghiaia e Sabbia.

6. PROGETTO OPERE INVARIANZA IDRAULICA

La natura del terreno e il livello della falda sono tali da consentire la dispersione in profondità delle acque piovane con la realizzazione di pozzi perdenti.

6.1 DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI

La portata infiltrata si può determinare con la formula di Darcy:

$$Q_f = k J A_f$$

con

k coefficiente di permeabilità in m/sec

A_f superficie di filtrazione

J cadente piezometrica che si può determinare con la relazione $J = (L+z)/(L+z/2)$ essendo L il dislivello tra il fondo del pozzo e il sottostante livello della falda

Considerando pozzi perdenti con diametro D = 2.00 m, diametro esterno D_e = 2.24 m, altezza dello strato drenante z = 5 m, si può determinare A_f considerando un anello di larghezza z/2 intorno alla base del pozzo con la seguente formula:

$$A_f = ((D_e + z/2 + z/2)^2 - D^2) \pi / 4 = 37.22 \text{ mq}$$

Non si tiene conto della capacità filtrante del fondo pozzo per via della sua possibile occlusione.

Considerando una soggiacenza media della falda di 32 m dal piano campagna, si determina L = 25.40 m e pertanto

$$J = 1.088$$

Come valore del coefficiente di permeabilità k si assume un valore di 10⁻⁵ m/s in quanto più realistico e aderente alla situazione stratigrafica rilevata in sito rispetto al valore di capacità di infiltrazione a lungo termine indicato all'allegato F del Regolamento per terreni di classe B. Pertanto

$$k = 10^{-5} \text{ m/s}$$

La portata smaltita per filtrazione vale pertanto:

$$Q_f = 40.49 \times 10^{-5} \text{ mc/sec}$$

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

Considerando un evento di durata pari a 1 h si ha che il volume infiltrato vale:

$$W_f = 1.46 \text{ mc}$$

Il volume accumulato all'interno del pozzo vale:

$$W_c = 15.71 \text{ mc}$$

Si considera inoltre, ai fini del calcolo, il volume di ghiaione intorno al pozzo avente spessore indicativo di 0.50 m, ottenendo quindi un volume di ghiaia utile per l'invaso di 21.60 mc. Adottando una porosità del ghiaione pari al 40%, il volume disponibile per l'invaso vale:

$$W_g = 8.64 \text{ mc}$$

$$W_f + W_c + W_g = 25.81 \text{ mc}$$

$$W_{\text{entrante}} = 207 \text{ mc}$$

n. pozzi minimo = 9 pozzi

Il progetto prevede l'individuazione di tre settori corrispondenti a tre gruppi di pozzi perdenti delle dimensioni sopra indicate (vedi allegato B). Si riportano le verifiche effettuate per ogni singolo settore.

6.1.1 SETTORE 1

Si considera un coefficiente di deflusso pari a 1 in quanto trattasi di coperture.

Superficie scolante impermeabile di competenza

$$S = 584 \text{ mq}$$

Valore della portata da smaltire calcolato con il valore di pioggia intensa di 62,25 mm/h per durata di 1 h:

$$Q_1 = 36.35 \text{ mc}$$

Valore minimo della portata da smaltire:

$$Q_2 = 46.72 \text{ mc} > Q_1$$

Pertanto la portata di cui occorre garantire lo smaltimento è pari a 46.72 mc.

Si prevede l'installazione di n. **2 pozzi perdenti**.

Volume massimo per singolo pozzo = 25.81 mc (vedi calcolo precedente)

Volume di competenza del singolo pozzo = 23.36 mc < 25.81 mc

6.1.2 SETTORE 2

Si considera un coefficiente di deflusso pari a 1 in quanto trattasi di coperture.

Superficie scolante impermeabile di competenza

$$S = 1053 \text{ mq}$$

Valore della portata da smaltire calcolato con il valore di pioggia intensa di 62,25 mm/h per durata di 1 h:

$$Q_1 = 65.55 \text{ mc}$$

Valore minimo della portata da smaltire:

$$Q_2 = 84.24 \text{ mc} > Q_1$$

Pertanto la portata di cui occorre garantire lo smaltimento è pari a 84.24 mc.

Si prevede l'installazione di n. **4 pozzi perdenti**.

Volume massimo per singolo pozzo = 25.81 mc (vedi calcolo precedente)

Volume di competenza del singolo pozzo = 21.06 mc < 25.81 mc

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

6.1.3 SETTORE 3

Superficie di competenza:

Coperture 624 mq

Pavimentazioni impermeabili 157 mq

Pavimentazioni semipermeabili 200 mq

Aree verdi 93 mq

Coefficiente di deflusso medio ponderale:

$$\psi = (624 \times 1 + 157 \times 1 + 200 \times 0.70 + 93 \times 0.30) / 1074 = 0.884$$

Superficie scolante impermeabile:

$$S = 1074 \times 0.884 = 950 \text{ mq}$$

Valore della portata da smaltire calcolato con il valore di pioggia intensa di 62,25 mm/h per durata di 1 h:

$$Q_1 = 59.14 \text{ mc}$$

Valore minimo della portata da smaltire:

$$Q_2 = 76.00 \text{ mc} > Q_1$$

Pertanto la portata di cui occorre garantire lo smaltimento è pari a 76.00 mc.

Si prevede l'installazione di n. **3 pozzi perdenti**.

Volume massimo per singolo pozzo = 25.81 mc (vedi calcolo precedente)

Volume di competenza del singolo pozzo = 25.33 mc < 25.81 mc

Le acque provenienti dal piazzale adibito a parcheggio saranno trattate con impianto di disoleazione prima del conferimento al sistema dei pozzi perdenti.

6.2 DIMENSIONAMENTO CONDOTTO ACQUE BIANCHE

Per il dimensionamento si utilizza il **valore di pioggia intensa** pari a **62,25 mm/h** sopra determinato per periodo di ritorno $T_r=50$ anni.

Pertanto si può dedurre per determinare la portata in ingresso in litri /secondo:

$$62,25 \text{ mm/ora/mq} = 62,25 \text{ litri/ora/mq}$$

6.2.1 SETTORE 1

Considerando

$$62,25 \text{ litri/ora/mq} \times 584 \text{ mq} \div 3600 \text{ sec} = 10.10 \text{ litri/secondo}$$

Verifica su tubazione in PVC-U UNI EN 1401-1, diam. 250, SN 8.

Si utilizza per la verifica la formula di Chezy con coefficiente scabrezza di Gauckler – Strickler:

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

D = Diametro interno del canale circolare = 0.2354 m

w = Livello percentuale di riempimento del canale = 50%

i = Pendenza del canale = 0.15 %

k = coefficiente di scabrezza = 120 (tubi in PVC)

Portata massima della tubazione prevista $Q_{max} = 0.0153 \text{ mc/sec} = 15.30 \text{ litri/sec}$

Verifica portata = 15.30 litri/sec > di 10.10 litri/sec (VERIFICATA)

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

Pertanto la tubazione in PVC-U UNI EN 1401-1, diam. minimo 250, SN 8 prevista risulta essere idonea per l'utilizzo progettuale.

6.2.2 SETTORE 2

Considerando

$$62,25 \text{ litri/ora/mq} \times 1124 \text{ mq} \div 3600 \text{ sec} = 18.21 \text{ litri/secondo}$$

Verifica su tubazione in PVC-U UNI EN 1401-1, diam. 315, SN 8.

Si utilizza per la verifica la formula di Chezy con coefficiente scabrezza di Gauckler – Strickler:

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

$$D = \text{Diametro interno del canale circolare} = 0.2966 \text{ m}$$

$$w = \text{Livello percentuale di riempimento del canale} = 50\%$$

$$i = \text{Pendenza del canale} = 0.15 \%$$

$$k = \text{coefficiente di scabrezza} = 120 \text{ (tubi in PVC)}$$

$$\text{Portata massima della tubazione prevista } Q_{\max} = 0.0283 \text{ mc/sec} = 28.30 \text{ litri/sec}$$

$$\text{Verifica portata} = 28.30 \text{ litri/sec} > \text{ di } 18.21 \text{ litri/sec (VERIFICATA)}$$

Pertanto la tubazione in PVC-U UNI EN 1401-1, diam. minimo 315, SN 8 prevista risulta essere idonea per l'utilizzo progettuale.

6.2.3 SETTORE 3

Si considerano separatamente le tubazioni di conferimento delle acque provenienti dal fabbricato e di quelle provenienti dalle aree a parcheggio in quanto l'innesto nei pozzi perdenti sarà distinto.

Per quanto riguarda la superficie del fabbricato si ha:

$$62,25 \text{ litri/ora/mq} \times 624 \text{ mq} \div 3600 \text{ sec} = 10.79 \text{ litri/secondo}$$

Per le aree a parcheggio si ha:

$$62,25 \text{ litri/ora/mq} \times 450 \text{ mq} \div 3600 \text{ sec} = 7.78 \text{ litri/secondo}$$

Verifica su tubazione in PVC-U UNI EN 1401-1, diam. 250, SN 8.

Si utilizza per la verifica la formula di Chezy con coefficiente scabrezza di Gauckler – Strickler:

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

$$D = \text{Diametro interno del canale circolare} = 0.2354 \text{ m}$$

$$w = \text{Livello percentuale di riempimento del canale} = 50\%$$

$$i = \text{Pendenza del canale} = 0.15 \%$$

$$k = \text{coefficiente di scabrezza} = 120 \text{ (tubi in PVC)}$$

$$\text{Portata massima della tubazione prevista } Q_{\max} = 0.0153 \text{ mc/sec} = 15.30 \text{ litri/sec}$$

$$\text{Verifica portata area fabbricato} = 15.30 \text{ litri/sec} > \text{ di } 10.79 \text{ litri/sec (VERIFICATA)}$$

$$\text{Verifica portata area parcheggio} = 15.30 \text{ litri/sec} > \text{ di } 7.78 \text{ litri/sec (VERIFICATA)}$$

Pertanto la tubazione in PVC-U UNI EN 1401-1, diam. minimo 250, SN 8 prevista risulta essere idonea per l'utilizzo progettuale.

In maniera analoga si procede al dimensionamento di tutti i tratti delle tubazioni. I valori dei diametri risultanti sono indicati nell'elaborato grafico (TAVOLA 1).

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

6.3 DIMENSIONAMENTO DISOLEATORE

Il sistema di separazione proposto è di tipo statico, senza organi elettromeccanici, per il trattamento di materiali decantabili e oli minerali non emulsionati. Particolare cura sarà rivolta all'automazione dell'impianto stesso al fine di minimizzare gli interventi di gestione e manutenzione da parte dell'operatore.

Nel dimensionamento dell'impianto ci si è attenuti ai seguenti criteri generali: giusta economia delle opere; assenza di energia elettrica impegnata; minimi costi di conduzione e di esercizio; giusta disposizione delle vasche prefabbricate nel cantiere.

Per il dimensionamento si è assunto il valore di precipitazione massima prima calcolato di 62,25 mm/h/mq.

Pertanto si può dedurre per determinare la portata in ingresso in litri /secondo alla vasca:

$$62,25 \text{ mm/ora/mq} = 62,25 \text{ litri/ora}$$

La superficie delle acque da trattare è pari a quella delle aree a parcheggio, ovvero 357 mq.

$$62,25 \text{ litri/ora/mq} \times 357 \text{ mq} \div 3600 \text{ sec} = 6,173 \text{ litri/secondo}$$

Ipotizzando un tempo di flottazione di 5 minuti (300 secondi) il volume minimo della vasca viene determinato:

$$6,173 \text{ litri/secondo} \times 300 \text{ sec} = 1.852 \text{ litri}$$

7.0 CALCOLO TEMPO DI SVUOTAMENTO DEL POZZO

Dall' analisi precedentemente condotta:

Volume smaltito per filtrazione in 1 ora:

$$W_f = 1.46 \text{ mc/h}$$

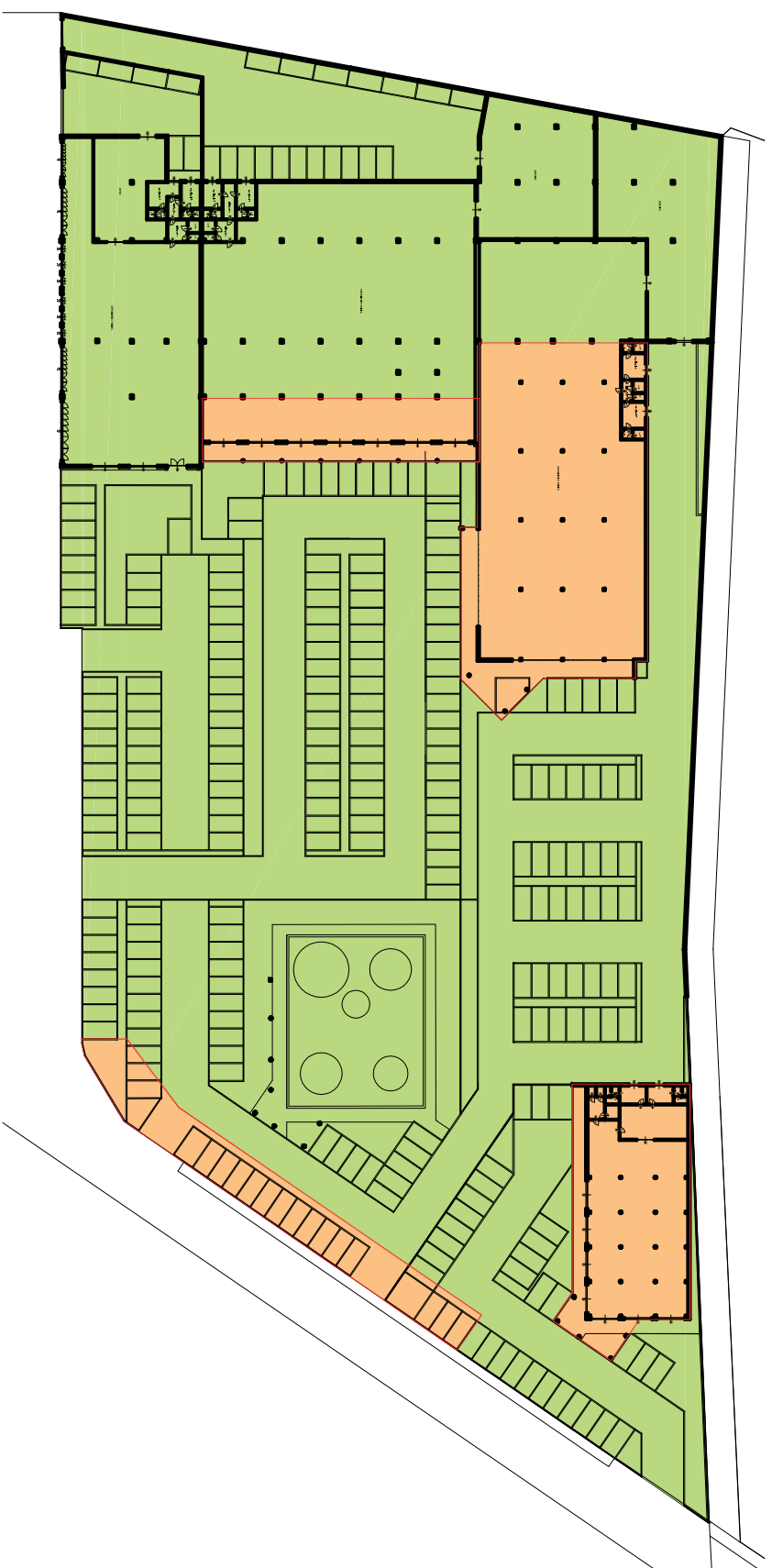
Volume accumulato nel pozzo e nel dreno:

$$W_c = 24.35 \text{ mc}$$


Pertanto, il tempo di svuotamento del pozzo è pari a :

$$T = 24.35/1.46 = 16.68 \text{ h}$$

Il valore è accettabile in quanto inferiore alle 48 ore prescritte dalla norma.



 SUPERFICI GIÀ EDIFICATE/PAVIMENTATE

 SUPERFICI AMPLIAMENTI E NUOVA PAVIMENTAZIONE

GEMME s.r.l.

Viale Mameli 23 - Busto Arsizio

RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA

ALLEGATO A: INDIVIDUAZIONE SUPERFICI SOGGETTE

scala 1 : 1000



SETTORE 1

SETTORE 2

SETTORE 3

GEMME S.R.L.
Viale Mameli 23 - Busio Arzizio

RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA
ALLEGATO B : INDIVIDUAZIONE SETTORI
scala 1 : 1000

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

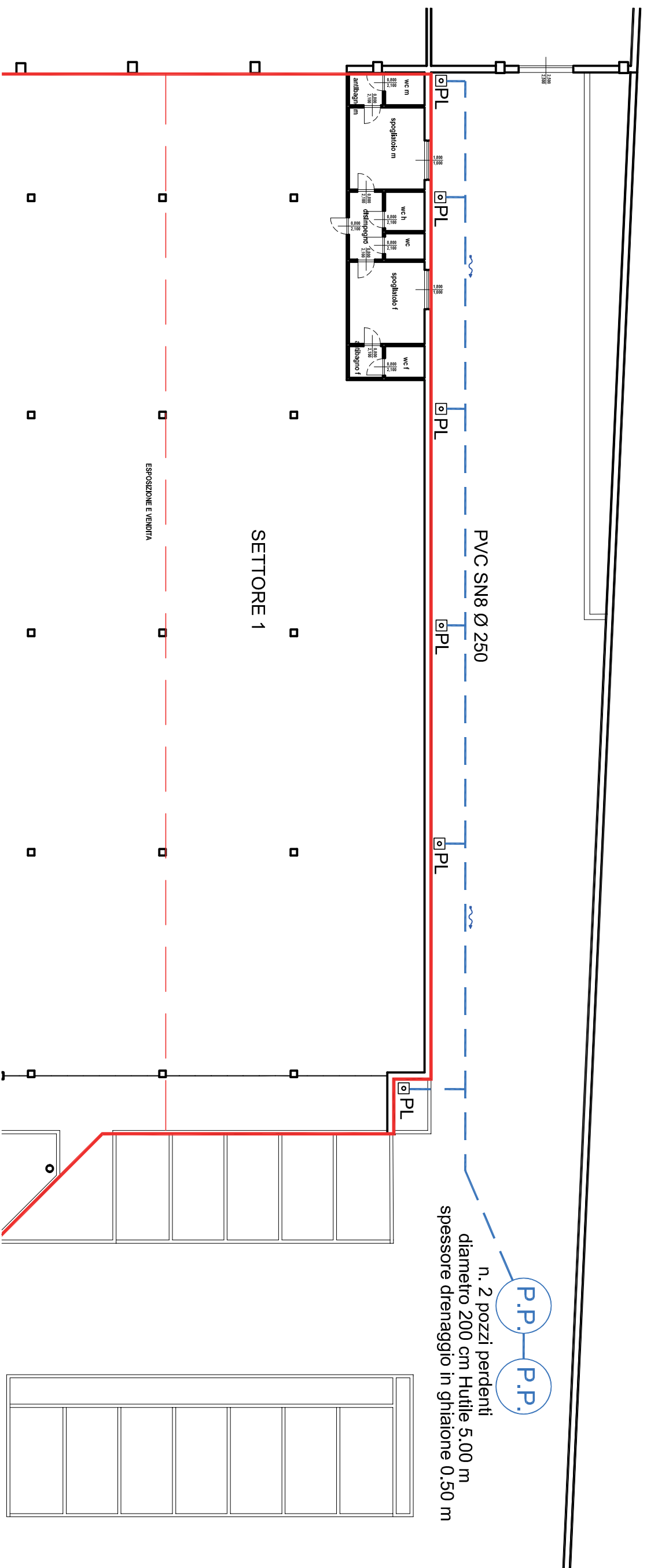
COMUNE DI MAGNAGO (MI)



**PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO PER IL RECUPERO
DELL'AREA DISMESSA EX FOCREM
GEMME S.R.L.**

**ELABORATI GRAFICI
OPERE INVARIANZA IDRAULICA**

Legnano, 12/10/2018

Il tecnico



 n. 2 pozzi perdenti
 diametro 200 cm Hutile 5.00 m
 spessore drenaggio in ghiaione 0.50 m

LEGENDA


 FOGNATURA ACQUE CHIARE
 IN PROGETTO


 Pozzo Perdente


 Disoleatore

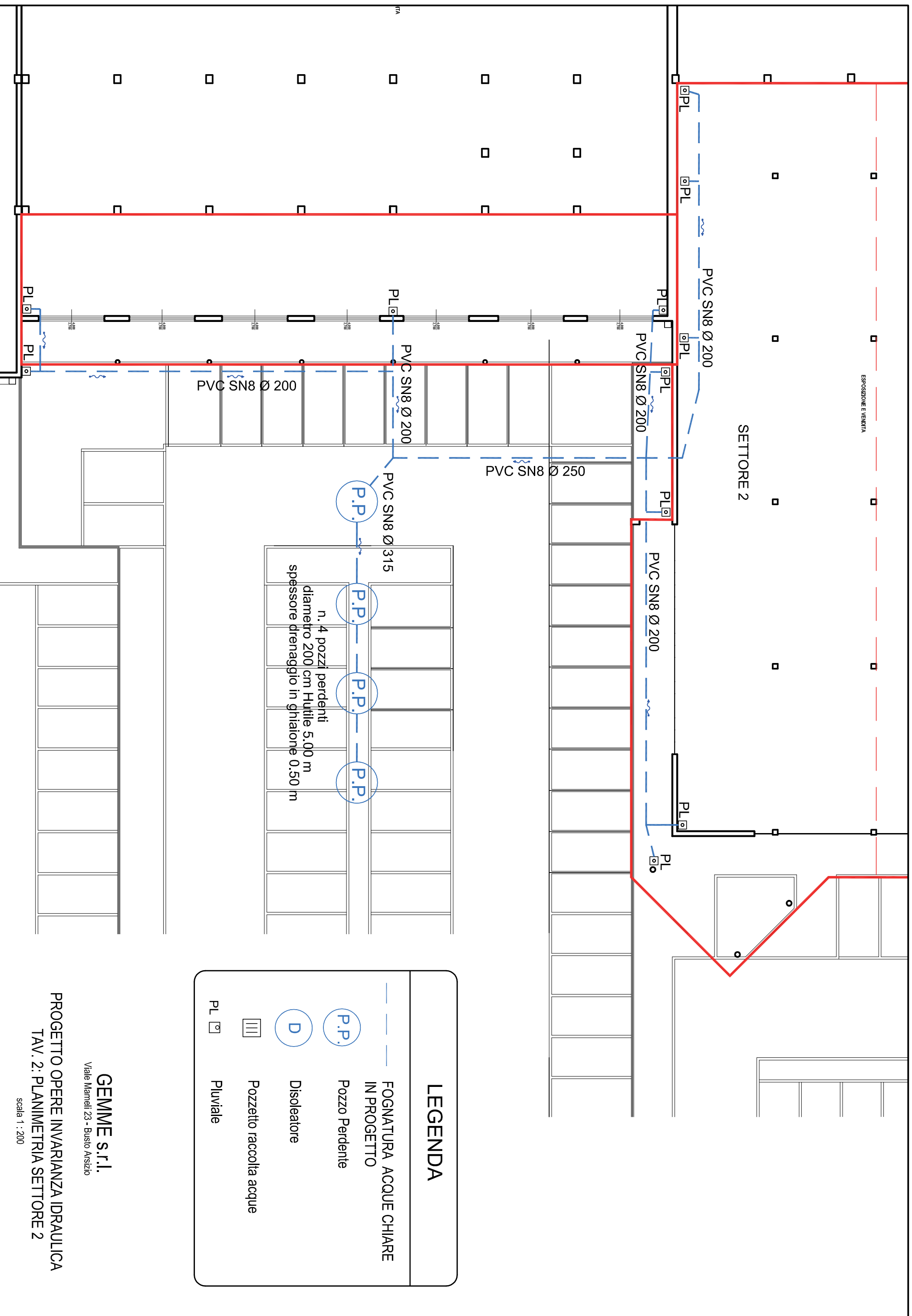

 Pozzetto raccolta acque


 Pluviale

GEMME S.R.L.

Viale Marnelli 23 - Busto Arsizio

PROGETTO OPERE INVARIANZA IDRAULICA
 TAV. 1: PLANIMETRIA SETTORE 1
 scala 1 : 200



ESPOSIZIONE E VENDITA

SETTORE 2

LEGENDA

	FOGNATURA ACQUE CHIARE IN PROGETTO
	Pozzo Perdente
	Disoleatore
	Pozzetto raccolta acque
	Pluviale

n. 4 pozzi perdenti
diametro 200 cm Hutille 5.00 m
spessore drenaggio in ghialone 0.50 m






PROGETTO OPERE INVARIANZA IDRAULICA

TAV. 2: PLANIMETRIA SETTORE 2

scala 1 : 200

GEMME s.r.l.
Viale Marconi 23 - Busio Arzizio



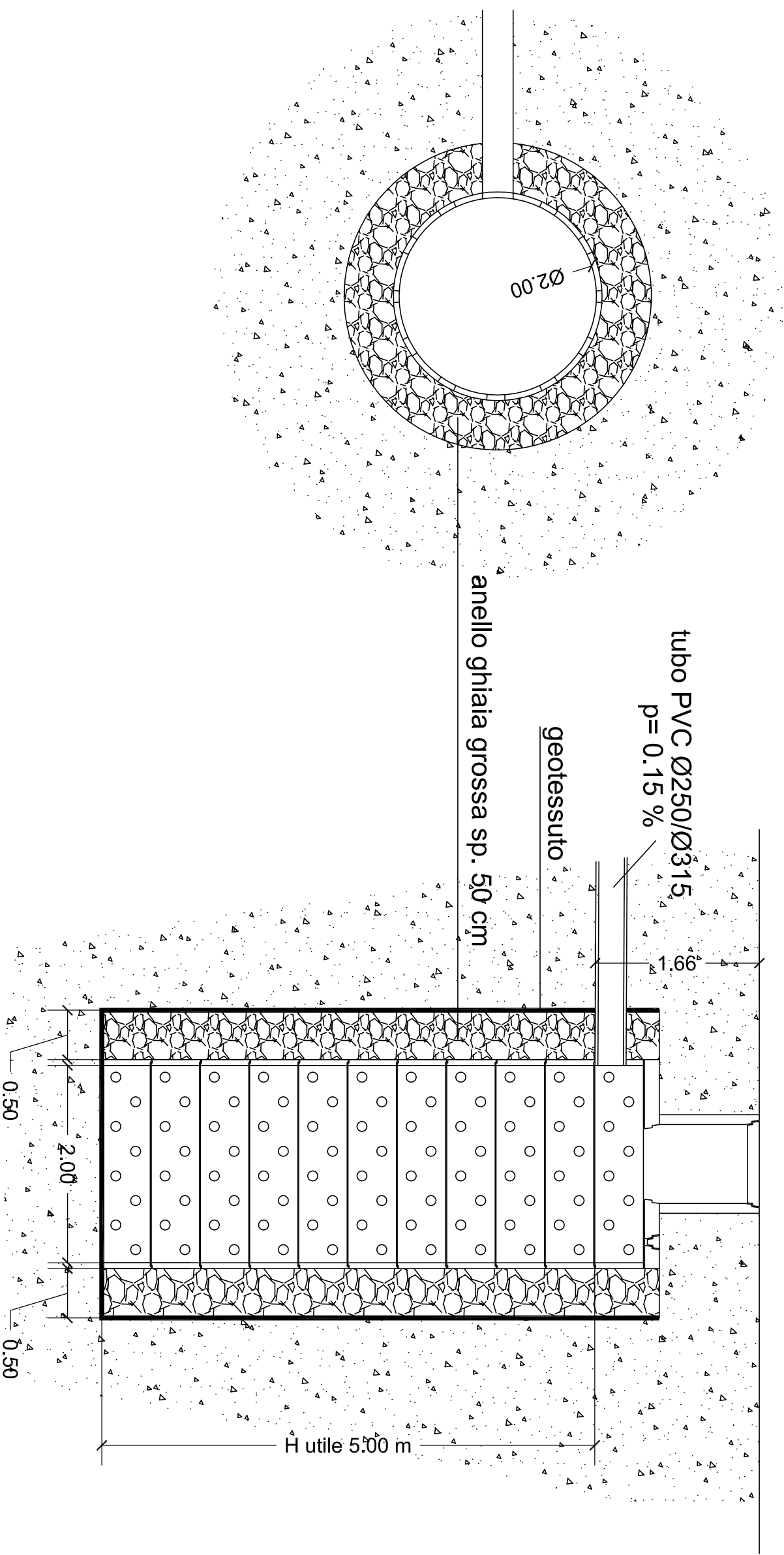
LEGENDA	
	FOGNATURA ACQUE CHIARE IN PROGETTO
	Pozzo Perdente
	Disoleatore
	Pozzetto raccolta acque
	Pluviale

GEMME S.R.L.
Viale Mameli 23 - Busio Arzizio

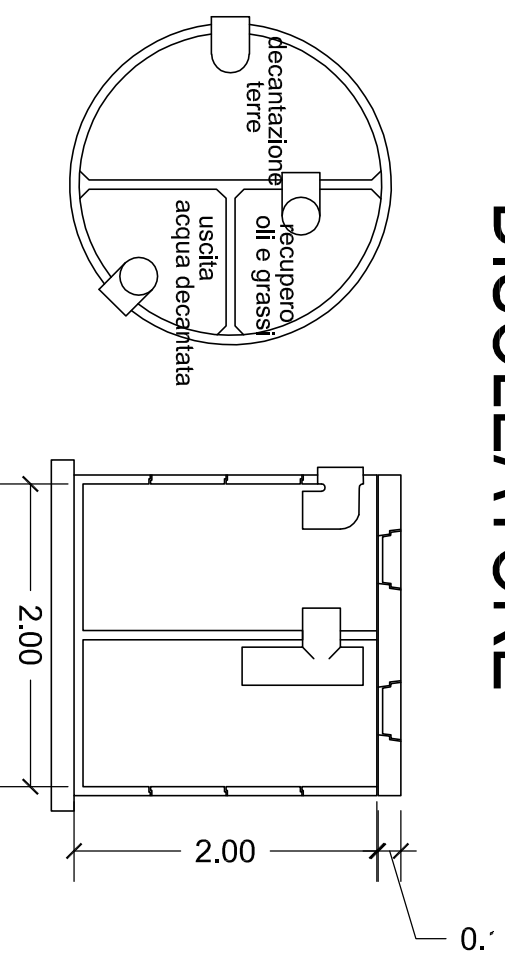
PROGETTO OPERE INVARIANZA IDRAULICA
TAV. 3: PLANIMETRIA SETTORE 3

scala 1 : 400

POZZO PERDENTE



DISOLEATORE



GEMME s.r.l.

Viale Mameli 23 - Busto Arsizio

PROGETTO OPERE INVARIANZA IDRAULICA

TAV. 4: PARTICOLARI POZZI PERDENTI E DISOLEATORE

scala 1 : 400

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

COMUNE DI MAGNAGO (MI)

**PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO PER IL RECUPERO
DELL'AREA DISMESSA EX FOCREM
GEMME S.R.L.**

**PIANO DI MANUTENZIONE
OPERE INVARIANZA IDRAULICA**

Legnano, 12/10/2018

Il tecnico

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

1. CARATTERISTICHE TECNICHE ELEMENTI DRENAGGIO ACQUE PLUVIALI

Il progetto di invarianza idraulica prevede la realizzazione delle seguenti opere:

Pluviali

Saranno posati pluviali in PVC diametro 150 mm e pluviali in rame diametro 100 mm

Tubazioni interrate

Tubi in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN8 per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP o equivalente, diametro del tubo.
Diametro esterno 315 mm, spessore 6,2 mm.
Diametro esterno 250 mm, spessore 4,9 mm.
Diametro esterno 200 mm, spessore 3,9 mm.

Pozzetti e caditoie

Pozzetti in cemento tipo Milano dimensioni 45 x 45 con chiusino grigliato carrabile in ghisa sferoidale.

Pozzi perdenti

Verranno posati pozzi perdenti realizzati con anelli fenestrati in calcestruzzo vibro compresso sovrapponibili e impilabili tramite un sistema denominato "a bicchiere". Il diametro interno degli anelli sarà di 200 cm e l'altezza utile del pozzo sarà di 500 cm.

Il piano di posa sarà preparato sostituendo la platea di fondo con uno strato di sabbia compattata sovrapposta ad un base di pietrame e pietrisco per uno spessore di circa 40-50 cm. Gli anelli forati in calcestruzzo saranno posizionati l'uno sull'altro partendo dal basso e procedendo verso l'alto senza sigillatura dei giunti.

Intorno alla parete forata del pozzo si prevede uno strato di pietrisco/ghiaia, sistemato anch'esso ad anello, per uno spessore in senso orizzontale di almeno 50 cm e di granulometria crescente procedendo verso le pareti del pozzo, in modo da facilitare il deflusso delle acque ed evitare l'intasamento dei fori disperdenti. Si prevede di posizionare uno strato di "tessuto non tessuto" tra il dreno circostante e il terreno per prevenire eventuali occlusioni che possano modificare la capacità filtrante.

Pozzo disoleatore

Prima dell'ingresso ai pozzi perdenti le acque provenienti dai piazzali saranno trattate con un disoleatore di tipo statico. I disoleatori sono fosse basate sul differente peso specifico tra acque e grassi. Tale differenza permette l'innalzamento del livello nella prima vasca "acqua oli e grassi" consentendo lo sfioro degli ultimi nella vasca a loro destinata ed il successivo recupero. Le acque passando da una bocca nella parte inferiore della fossa seguono il percorso d'uscita verso la terza vasca.

Il pozzetto in progetto ha le seguenti dimensioni:

Diametro interno: cm. 200

Altezza esterna: cm. 215

Capacità vasca decantazione terre: litri 3.000

Capacità vasca recupero oli: litri 1.500

Capacità vasca uscita acqua: litri 1.500

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

Capacità totale vasca litri 6.000

Il pozzetto è composto da anelli circolari prefabbricati in calcestruzzo vibrato con superficie a vista leggermente ruvida (effetto del calcestruzzo vibrato) con incastro a semi spessore, completa di fondo, paratie a stramazzo e coperchio con botole. La posa è prevista su platea di fondazione perfettamente livellata.

2. MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA

Pluviali

Inserire nelle grondaie filtri per foglie e altri detriti in modo da evitare l'occlusione delle tubazioni.

Ispezionare le grondaie almeno ogni 6 mesi e procedere alla pulizia delle stesse all'occorrenza.

Tubazioni interrate in PVC

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei pozzi perdenti.

Si possono riscontrare le seguenti anomalie:

- Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.
- Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconessioni delle giunzioni.
- Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.
- Odori sgradevoli
- Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.
- Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

Ogni 12 mesi verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo

Ogni 12 mesi eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi

Pozzetti e caditoie

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali ogni 12 mesi.

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione ogni 12 mesi.

Sostituire i chiusini e i pozzetti danneggiati quando occorre.

Pozzi perdenti

Periodicamente (generalmente ogni sei mesi) si dovrà controllare e rimuovere eventuali accumuli di sedimenti o fanghi dal fondo.

Pozzo disoleatore

INGECO

Ingegneria Colombo & C S.r.l.

Uffici - Corso Magenta 144, 20025 LEGNANO (MI)

Tel. e Fax. 0331547367 e-mail: ingeco@inwind.it

sito web : www.ingecolegnano.it

Procedere alla rimozione dei materiali inerti presenti nella vasca di accumulo almeno una volta all'anno. Verificare comunque la frequenza degli interventi necessari al momento del funzionamento.

Verificare il quantitativo del materiale flottante nel disoleatore ogni due mesi ed eventualmente procedere allo smaltimento a norma di legge.

Allegato E - Asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA' (Articolo 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

La/Il sottoscritto/o .. PAOLO CLAUDIO BORSA ..
nata/o a .. LEGNANO .. il .. 26/01/1966 ..
residente a .. BUSTO GAROLFO ..
in via .. IV NOVEMBRE .. n. .. 109 ..
iscritta/ all' Ordine [] Collegio dei .. ARCHITETTI .. della Provincia di .. MILANO ..
Regione .. LOMBARDIA .. n. .. 9538 ..
incaricata/o dal/i signor/i .. CREMONA MARIO .. in qualità di
[] proprietario, [] utilizzatore legale rappresentante del GEMME S.R.L. ..
di redigere il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* per l'intervento di
PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO PER IL RECUPERO DELL'AREA DISMESSA EX FOCREM
sito in Provincia di .. MILANO .. Comune di .. MAGNAGO ..
in via/piazza .. ARTURO TOSI .. n.
Foglio n. .. 2 .. Mappale n. .. 218 ..

In qualità di tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici

Consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'articolo 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (articolo 75 D.P.R. 445/2000);

DICHIARA

- che il comune di .. MAGNAGO .., in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area:
- A: ad alta criticità idraulica
 - B: a media criticità idraulica
 - C: a bassa criticità idraulica

oppure

- che l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto di applicano i limiti delle aree A ad alta criticità

- che per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica è stata considerato la portata massima ammissibile per l'area (A/B/C/ambito di trasformazione/piano attuativo).....^A....., pari a:
- 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
 - 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
 - l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento, derivante da limite imposto dall'Ente gestore del ricettore
- che, in relazione all'effetto potenziale dell'intervento e alla criticità dell'ambito territoriale (rif. articolo 9 del regolamento), l'intervento ricade nella classe di intervento:
- Classe "0"
 - Classe "1" Impermeabilizzazione potenziale bassa
 - Classe "2" Impermeabilizzazione potenziale media
 - Classe "3" Impermeabilizzazione potenziale alta
- che l'intervento ricade nelle tipologie di applicazione dei requisiti minimi di cui:
- all'articolo 12, comma 1 del regolamento
 - all'articolo 12, comma 2 del regolamento
- di aver redatto il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* con i contenuti di cui:
- all'articolo 10, comma 1 del regolamento (casi in cui non si applicano i requisiti minimi)
 - all'articolo 10, comma 2 e comma 3, lettera a) del regolamento (casi in cui si applicano i requisiti minimi)
- di aver redatto il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* conformemente ai contenuti del regolamento, con particolare riferimento alle metodologie di calcolo di cui all'articolo 11 del regolamento;

ASSEVERA

- che il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* previsto dal regolamento (articoli 6 e 10 del regolamento) è stato redatto nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto disposto dal piano di governo del territorio, dal regolamento edilizio e dal regolamento;
- che le opere di invarianza idraulica e idrologica progettate garantiscono il rispetto della portata massima ammissibile nel ricettore prevista per l'area in cui ricade il Comune ove è ubicato l'intervento.

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

MAGNAGO, 16/10/2018

(luogo e data)

Il Dichiarante

.....

Ai sensi dell'articolo 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, così come modificato dall'articolo 47 del d. lgs. 235 del 2010, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore. La copia fotostatica del documento è inserita nel fascicolo. La copia dell'istanza sottoscritta dall'interessato e la copia del documento di identità possono essere inviate per via telematica.

La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (articolo 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'articolo 37 D.P.R. 445/2000.

_____ . _____