

COMUNE DI MONZA

P.I.I. AMBITO 7 VIA LECCO E AREA SISTEMA VIALE LIBERTA'

Proponente

La Villata S.p.a.

ESSELUNGA S.p.a.

CEDI S.r.l.

Coordinamento generale

studio NONIS

Via Schievano 12 - 20143 Milano
tel. 02.89181311
e-mail: nonisarch@nonisarch.it

Progettisti:
Architettura - Urbanistica

studio NONIS

Arch. Fabio Nonis

studio BERTANI

Ing. Claudio Bertani

Progettisti:
Viabilità - Urbanizzazioni

TRM CIVIL DESIGN srl

Ing. Michele Rossi

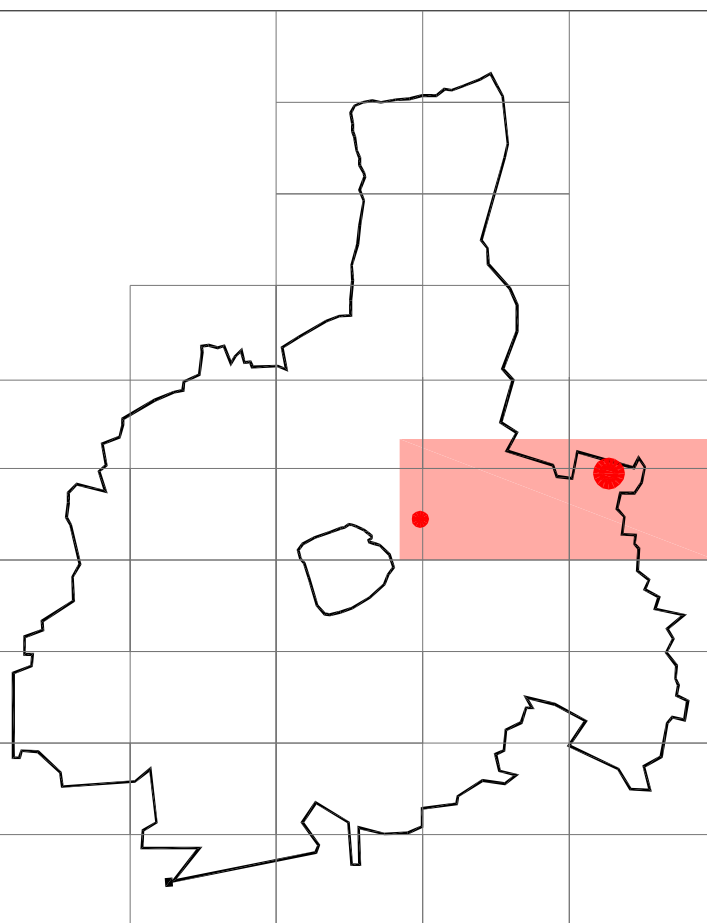
TRM ENGINEERING srl

Ing. Michele Rossi

Progettisti:
Tecnologia -ambiente - Urbanizzazioni

PLANNING S.r.l.

Ing. Gianluigi Marazzi



**RELAZIONE TECNICA
FOGNATURA INTERNA**

all. T1

scala data 28/09/ 2012

revisioni data

data

data

INDICE

1	GENERALITA'	3
2	AMBITO DI VIA LECCO	4
3	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA GENERALE	4
4	DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE	5
5	DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI	8
6	RISULTATI	10
7	REALIZZAZIONE DEI POZZI	12
8	PARTICOLARI POZZI	14
9	AMBITO DI VIA LIBERTA'	16
10	EDIFICIO CON DESTINAZIONE D'USO COMMERCIO	16
11	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA GENERALE dell'edificio con destinazione d'uso commercio	16
12	DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE	17
13	DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI	19
14	RISULTATI	22
15	REALIZZAZIONE DEI POZZI	23
16	PARTICOLARI POZZI	25
17	EDIFICIO CON DESTINAZIONE D'USO TERZIARIO POLIVALENTE	27
18	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA GENERALE dell'edificio con destinazione d'uso terziario polivalente	27
19	DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE	28
20	DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI	30
21	RISULTATI	33
22	REALIZZAZIONE DEI POZZI	33
23	PARTICOLARI POZZI	36

1 GENERALITA'

Oggetto della presente relazione è la descrizione tecnica degli impianti di fognatura interna per il P.I.I. AMBITO 7 VIA LECCO E VIA LIBERTA'.

Gli ambiti di intervento sono due e distinti:

- 1) in via Lecco, dopo la demolizione dell'attuale supermercato, si provvederà alla ristrutturazione dell'edificio testimoniale all'angolo di via Lecco/via Merelli, alla realizzazione di negozi di vicinato al piano terra, alla realizzazione di appartamenti residenziali da affittare a canone moderato e alla realizzazione di una piazza pedonale con giardino, un parcheggio pubblico a raso ed una autorimessa interrata per le residenze
- 2) in viale della Libertà angolo via Stucchi, si provvederà alla realizzazione di un edificio con destinazione d'uso commercio con parcheggio a raso e parcheggio interrato e alla realizzazione di due edifici con destinazione d'uso terziario polifunzionale con parcheggi a raso a parcheggi interrati

2 AMBITO DI VIA LECCO

La superficie impermeabile totale si compone di:

- Area impermeabile della copertura = 1500 mq.
- Area impermeabile delle aree esterne = 2176 mq.

Area totale = 3676 mq.

3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA GENERALE

Per la realizzazione degli impianti di scarico dell'intero complesso saranno rispettate le norme attualmente in vigore.

Tutte le reti di scarico saranno realizzate secondo il Regolamento della fognatura vigente.

Per l'intero complesso saranno previste diverse tipologie di scarichi:

- Rete di scarico acque nere (servizi igienici)
- Rete di scarico acque meteoriche (pluviali di copertura e piazza pedonale)
- Rete di scarico dei parcheggi

A – Rete di raccolta acque nere

Gli scarichi delle acque nere provenienti dall'edificio testimoniale saranno recapitati al collettore fognario delle acque nere di Via Lecco, utilizzando il collegamento esistente.

Gli scarichi delle acque nere provenienti dall'edificio di nuova realizzazione saranno recapitati al collettore fognario delle acque nere di Via Libertà, realizzando un nuovo allacciamento.

Le reti di raccolta verticali delle acque nere saranno realizzate con tubazioni in materiale plastico multistrato fonoisolante.

La ventilazione delle colonne di scarico delle acque nere, sarà portata a sfociare sulla copertura con esalatori indipendenti.

Le reti orizzontali di raccolta delle acque nere saranno realizzate a soffitto del piano primo interrato e saranno raccolte da collettori indipendenti ed inviate ai recapiti suddetti: via Lecco per l'edificio testimoniale e viale Libertà per la parte restante.

B – Rete di raccolta acque meteoriche acque di copertura

Le acque meteoriche raccolte sulla copertura degli edifici, saranno direttamente scaricate nel sistema di dispersione con pozzi perdenti.

C – Rete di raccolta acque meteoriche acque piazza pedonale e parcheggi

Tutte le acque meteoriche, sia quelle provenienti dai parcheggi e della piazza pedonale saranno recapitati al sistema di prima e di seconda pioggia.

Le acque di prima pioggia saranno prima raccolte e stoccate all'interno di apposita vasca di accumulo e successivamente per mezzo apposita pompe di rilancio sottoposte a disoleazione prima di essere disperse nel sistema di dispersione costituito da pozzi perdenti.

Le acque di seconda pioggia sono direttamente disperse nel terreno con pozzi perdenti ed eventualmente se la precipitazione dovesse superare il valore di dimensionamento dei pozzi perdenti, l'eccedenza viene stoccata all'interno di una vasca di laminazione. Le acque stoccate all'interno della vasca di laminazione dopo l'evento meteorico vengono disperse dal sistema di dispersione costituito da pozzi perdenti.

La prima pioggia è dimensionata sulla base dell'indice pluviometrico corrispondente ai primi 5 mm./ca.mq.. La separazione dei primi 5 mm.ca.mq. verrà effettuata da un pozzetto scolmatore. La vasca di stoccaggio della prima pioggia verrà dimensionata secondo il parametro 50mc/per ettaro di superficie impermeabile.

Note generali

Sul collettore di raccolta, a monte del gruppo ISB, verrà installato idoneo pozzetto prelievo campioni per le acque nere.

Tutte le reti di scarico acque bianche e acque nere, saranno realizzate con tubazioni in PVC rigido UNI EN 1401-SN8.

Lungo i collettori principali e lungo le diramazioni saranno previsti i tronchetti di ispezione con i tappi di chiusura a tenuta nelle posizioni ed in quantità necessarie.

Gli scarichi di tutte le apparecchiature saranno sifonati.

4 DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Disoleatore

I separatori di oli minerali e idrocarburi implicano due fasi di trattamento e più precisamente:

- 1) La separazione della sabbia e del terriccio, ottenibile a mezzo di un dissabbiatore
- 2) La separazione degli oli e grassi, ottenibile a mezzo di un desoleatore

L'impianto e' costituito pertanto da un primo separatore che ha funzione di sedimentatore delle sostanze inerti.

Le acque grezze vengono sottoposte ad un primo trattamento di dissabbiatura, dove, in virtù dello stato di quiete, e per differenza di peso specifico, si separano dall'acqua le sostanze inerti sedimentabili, che vengono raccolte sul fondo della vasca, contemporaneamente il primo separatore funge in parte anche da separatore delle sostanze grasse e degli idrocarburi.

Successivamente il liquame passa in un secondo separatore dove, per i tempi prolungati di stazionamento delle acque, avviene la massima separazione delle sostanze grasse e degli idrocarburi.

Per aumentare i rendimenti di separazione degli oli minerali, gli impianti con tenore residuo inferiore a 5 mg/l sono dotati di un particolare filtro detto a "COALESCENZA".

Tale filtro, permette l'agglomeramento delle più piccole gocce d'olio in altre di maggior dimensioni che, distaccandosi da esso, riescono successivamente a flottare.

Mediante l'installazione del filtro si riesce a separare dalla massa liquida un maggior quantitativo di olio al di sopra dei normali limiti ottenibili per semplice flottazione, raggiungendo rendimenti del 97%.

Il desoleatore sarà inoltre munito allo scarico di un dispositivo di sicurezza consistente in un OTTURATORE A GALLEGGIANTE, tarato in funzione della densità dell'olio minerale previsto.

La rimozione delle sostanze oleose separate avverrà durante la fase di periodica manutenzione da effettuare da ditte specializzate attraverso automezzi attrezzati per lo spurgo di pozzi neri.

Il pozzetto scolmatore ed il desoleatore saranno dimensionati sulla base dei seguenti dati:

Vasca di Prima Pioggia

Gli impianti di trattamento acque di pioggia IPP/GS - FC, per grandi superfici sono progettati e dimensionati secondo le Norme EN 858-1 ed assicurano il rispetto dei parametri di accettabilità previsti dal Decreto Legislativo n. 152 del 03.04.06, per gli scarichi in fognatura pubblica o in acque superficiali, limitatamente alle sostanze flottanti ed ai solidi sedimentabili.

Con il loro impiego viene controllato il convogliamento delle acque meteoriche nelle reti fognarie, favorendone lo smaltimento in loco.

Utilizzati per depurare le acque provenienti da strade, autostrade, zone di transito, piazzali di stazioni di servizio, di parcheggi e/o demolizioni auto, inquinate principalmente da perdite involontarie delle autovetture in sosta con presenza di oli minerali, sabbie e terriccio.

Gli impianti di trattamento acque di pioggia tipo EURO MEC serie IPP/GS - FC sono costruiti con vasche monoblocco parallelepipedo con fondo piano in calcestruzzo armato ad alta resistenza in accordo con il D.M. 14/01/2008.

L'impianto prevede due bacini distinti: uno di dissabbiatura e uno di separazione oli con filtro a coalescenza munito di dispositivo di scarico con otturatore a galleggiante; questo per impedire la fuoriuscita di oli quando la camera di raccolta è completamente riempita.

L'inquinamento prodotto dal dilavamento di acque meteoriche è dovuto essenzialmente alla presenza di sabbia, terriccio ed oli minerali leggeri. I piazzali interessati alle precipitazioni meteoriche devono essere opportunamente predisposti per favorire il convogliamento delle stesse in un unico punto in cui verrà posizionato il separatore. Le acque di pioggia iniziano il trattamento nella sezione di dissabbiatura per un tempo ottimale per consentire la separazione dalle sostanze sedimentabili. Le acque così pretrattate vengono avviate attraverso la sezione di separazione oli, dove subiscono una flottazione delle sostanze leggere.

Per le acque di scarico che devono rientrare nei limiti di accettabilità previsti dal DLgs. n.152/06, scarico in acque superficiali, viene impiegato il filtro a coalescenza. Con questo sistema le microparticelle di olio aderiscono ad un particolare materiale coalescente (effetto di assorbimento) e, dopo essersi unite tra loro, aumentano la loro dimensione (effetto di coalescenza), e quindi ne viene favorita la flottazione in superficie. Lo scarico del separatore viene automaticamente chiuso da un otturatore a galleggiante per impedire la fuoriuscita dell'olio quando quest'ultimo arriva ad un determinato livello nella camera di raccolta.

Area Esterna : 2.176 mq.

Vasca di Prima Pioggia VPP:

Modello di riferimento: EuroMec

N°1 vasca modello IPP/AM 2,5 x 4,5 x 2,7 H mt..

Disoleatore DS:

Modello di riferimento: EuroMec

SA/PU NG8 portata nominale di funzionamento: 8 lt/s

5 DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI

La verifica di dispersione assume come dati di base, i seguenti dati pluviometrici che fanno riferimento ad un tempo di ritorno dell'evento corrispondenti a 20 anni;

$$Tr = 20 \text{ anni} \quad h = a \times t^n \text{ (mm.c.a./mq.h)}$$

$$\text{Tempi} > 1 \text{ h} \quad a = 50,229 \quad n = 0,256$$

$$\text{Tempi} < 1 \text{ h} \quad a = 59,436 \quad n = 0,6186$$

La seguente intensità pluviometrica calcolata considerando tempi inferiore all'ora 15 min. verrà adottata per il dimensionamento delle colonne dei pluviali e delle reti di adduzione principali:

$$Q_{pl} = 59,436 \times 0,25^{0,6186-1} = 100,85 \text{ mm.c.a./mq.}$$

Il calcolo del numero dei pozzi perdenti viene effettuato sulla base della quantità massima di acqua meteorica da disperdere calcolata considerando l'indice pluviometrico calcolato su base oraria.

Moltiplicando l'indice pluviometrico per la superficie impermeabile totale, si ottiene la portata massima istantanea da disperdere nel suolo mediante i pozzi perdenti:

$$l.p. = 59,436/3600 = 0.0165 \text{ lt/s}$$

Area impermeabile della copertura = 1500 mq.

$$Q_{tot} = 0.0165 \times 1500 = 24,75 \text{ lt/s}$$

Area impermeabile delle aree esterne = 2176 mq.

$$Q_{tot} = 0.0165 \times 2176 = 35,9 \text{ lt/s}$$

Il calcolo del numero di pozzi perdenti necessari per l'area oggetto dell'intervento, si basa su un programma di calcolo che tiene conto di diversi parametri che concorrono a tener conto dell'invaso del sistema di raccolta delle acque meteoriche e di coefficienti di corrivazione che tengono conto del ritardo con cui l'acqua arriva al recettore (pozzi perdenti).

In letteratura esistono diversi metodi per il calcolo del numero dei pozzi perdenti.

La legge che regola l'infiltrazione dell'acqua ne terreno si basa sulla legge seguente:

$$Q = K J A \text{ (legge di Darcy)}$$

Dove:

Q = portata di infiltrazione (mc/s)

K = coeff. Di permeabilità (m/s)

J = cadente piezometrica (m/m)

A = superficie netta d'infiltrazione (mq)

Permeabilità

Il valore medio di permeabilità K, preso come riferimento, non è stato rilevato facendo una prova in loco utilizzando il metodo Lefranc. Il valore del coefficiente di permeabilità, verrà desunto prendendo in considerazione le valutazioni della relazione geologica.

Sulla base quindi delle indicazioni verrà adottato il seguente valore corrispondente alla descrizione del terreno "sabbia, sabbia e ghiaia":

$$K = 1,00 * 10^{-4} \text{ m/s. - buona permeabilità del terreno.}$$

Tabella 16.4 - Permeabilità di alcuni suoli tipici [Francani, 1988].

TIPO DI SUOLO	K [m/s]	TIPO DI PERMEABILITÀ
ciottoli, ghiaia (senza elementi fini)	$> 10^{-2}$	elevata
sabbia, sabbia e ghiaia	$10^{-2} \div 10^{-5}$	buona
sabbia fine, limo, argilla con limo e sabbia	$10^{-5} \div 10^{-9}$	cattiva
argilla omogenea	$10^{-9} \div 10^{-11}$	impermeabile

Cadente piezometrica

La cadente piezometrica è la quota da cui l'acqua precipita nel pozzo perdente. E' anche detta altezza utile. L'altezza utile è funzione della quota tra il fondo del pozzo perdente e la tubazione che arriva al suo interno.

$$H_{\text{utile}} = 6,5 \text{ mt.}$$

Per controbilanciare la scelta di limitare l'altezza utile del pozzo perdente, il diametro degli anelli che compongono il pozzo perdente è della dimensione massima seguente.

$$D_{\max} = 2,4 \text{ mt.}$$

Superficie netta d'infiltrazione

La superficie netta d'infiltrazione dipende dalla geometria del pozzo perdente.

Essa è funzione dell'altezza utile e del diametro del pozzo perdente.

L'area di dispersione di un pozzo è pari all'area della corona circolare i cui raggi sono:

$$A = \Pi (R_2^2 - R_1^2)$$

$$R_1 = D/2 = 1,2 \text{ mt.}$$

$$R_2 = R_1 + Z/2 = 1,2 + 6,5/2 = 4,45 \text{ mt.}$$

Dove Z è l'altezza utile = 6,5 mt.

$$A = 57,65 \text{ mq.}$$

6 RISULTATI

Area impermeabile della copertura = 1500 mq.

$$Q_{\text{tot}} = 0.0165 \times 1500 = 24,75 \text{ lt/s}$$

Sulla base di tali dati il numero di pozzi perdenti totale che dovranno essere realizzati è il seguente:

K = coeff. Di permeabilità (m/s) = 1×10^{-4} m/s.

J = cadente piezometrica (m/m) = 6,5 mt.

A = superficie netta d'infiltrazione (mq) = 57,65 mq.

$Q = K J A$ (legge di Darcy) – porta di infiltrazione nel terreno

$$Q = 1 \times 10^{-4} \times 6,5 \times 57,65 = 0.037 \text{ mc/s} = 37,47 \text{ l/s}$$

Numero di pozzi perdenti = 24,75 lt/s / 37,47 = 0,66 pozzi (indice di progetto)

Saranno realizzati n°1 pozzi con le caratteristiche indicate di seguito

Diametro pozzo = 2,4 mt.

H utile = 6,5 mt.

Area impermeabile delle aree esterne = 2176 mq.

$$Q_{\text{tot}} = 0.0165 \times 2176 = 35,9 \text{ lt/s}$$

Sulla base di tali dati il numero di pozzi perdenti totale che dovranno essere realizzati è il seguente:

K = coeff. Di permeabilità (m/s) = 1×10^{-4} m/s.

J = cadente piezometrica (m/m) = 6,5 mt.

A = superficie netta d'infiltrazione (mq) = 57,65 mq.

Q = K J A (legge di Darcy) – porta di infiltrazione nel terreno

$$Q = 1 \times 10^{-4} \times 6,5 \times 57,65 = 0.037 \text{ mc/s} = 37,47 \text{ l/s}$$

Numero di pozzi perdenti da realizzare = 35,9 lt/s / 37,47 = 0,95 pozzi

Saranno realizzati n°2 pozzi con le caratteristiche indicate di seguito

Diametro pozzo = 2,4 mt.

H utile = 6,5 mt.

N.B. Per tenere conto di eventuali condizioni di precipitazioni massime orarie di carattere eccezionale, che possono provocare condizioni di disagio e pericolo, è stata prevista una vasca di laminazione che accumula le acque non disperse immediatamente. Verrà prevista una vasca di laminazione con capacità di 200 mc. completa di pompe di rilancio con portate massima adeguata al sistema di dispersione presente.

7 REALIZZAZIONE DEI POZZI

La messa in opera dei pozzi sopra descritti prevede le seguenti fasi operative:

- Posa degli anelli;
- Riempimento con dreno;
- Ritombamento dello scavo

Tali fasi devono essere eseguite nell'ordine indicato e come descritte nei paragrafi successivi al fine della buona riuscita e della funzionalità dei pozzi stessi.

Ubicazione

L'area in cui verranno realizzati i pozzi perdenti sarà quella che sarà individuata dopo la verifica di eventuali prescrizioni per mantenere le distanze di sicurezza da pozzi di emungimento di acqua potabile ed eventuali altri vincoli.

Struttura dei pozzi

I pozzi in progetto sono costituiti dalle seguenti parti (particolare in allegato).

- anelli prefabbricati in cis da 0,5 m di altezza e 0,07 m di spessore delle pareti con fori di drenaggio (16 fori con diametro di circa 0,1 m) in percentuale pari al 7,6% per ciascun anello;
- 1 cono riduttore da 0,5 m di altezza e 0,07 m di spessore delle pareti;
- 1 coperchio di chiusura da 0,20 m con botola di accesso per ispezione;
- un pozzetto in cemento profonda 0,30 m con chiusino in ghisa carrabile di dimensioni 50x70 cm.

Gli anelli saranno posizionati su una base di appoggio in cls armato costituita da una corona circolare di raggio interno 1,5 m, raggio esterno 2,5 m e spessore di 0,2 m.

Realizzazione dello scavo

Data la relativa profondità dei pozzi perdenti, posti a circa 7,5 mt dal piano di calpestio, lo scavo per la posa degli anelli dovrà essere di particolare realizzato in sicurezza in accordo con il coordinatore della sicurezza di cantiere. In base alle caratteristiche di cedevolezza del materiale di scavo sarà valutata la sezione di scavo.

Posa degli anelli

Nel momento in cui lo scavo risulta pronto si procederà con la posa in opera degli anelli dei pozzi come segue:

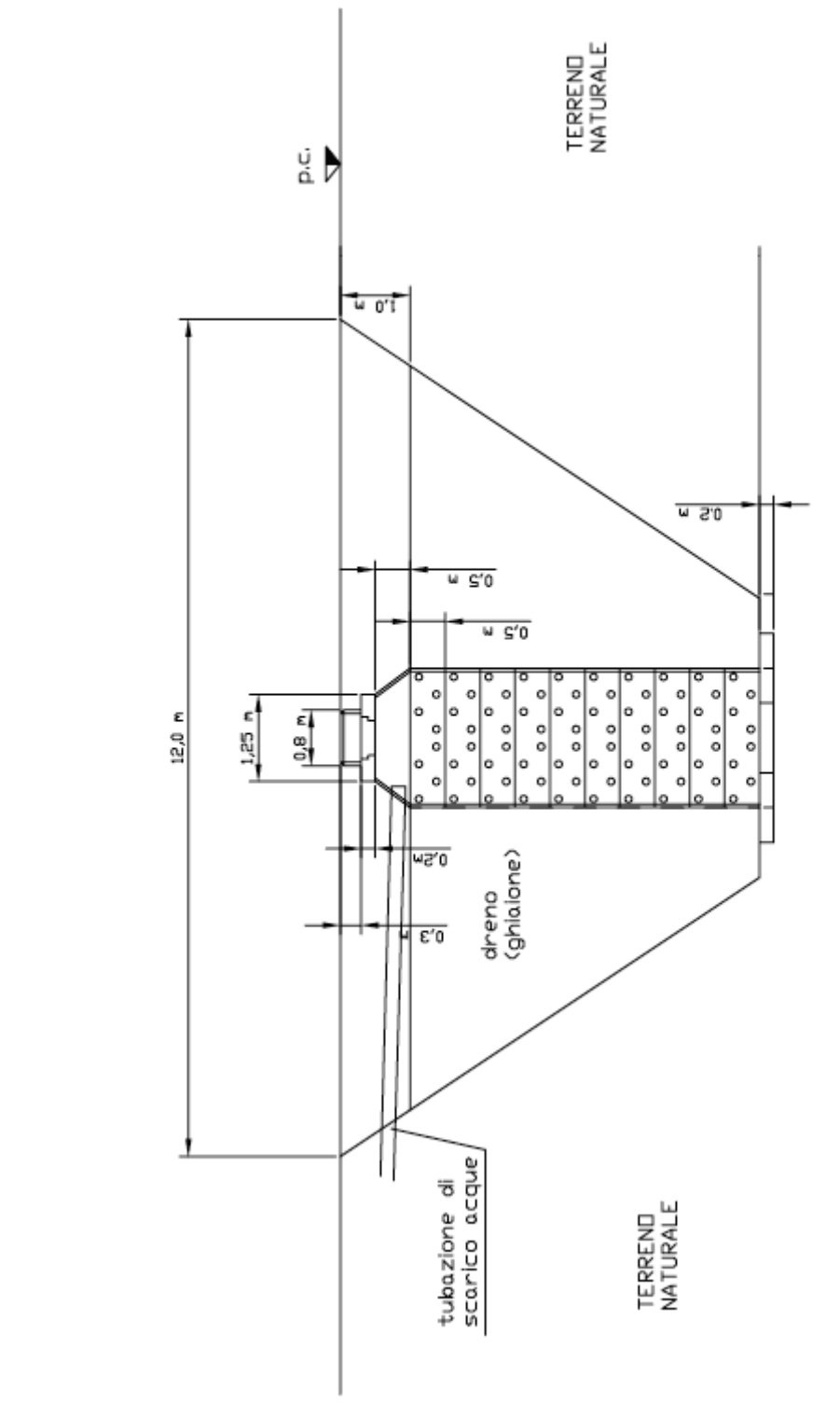
- **Riempimento del fondo dello scavo con 1 mt di sassi di grosso spessore;**
- Sullo strato sopra indicato, previa costituzione di un piano di appoggio piano realizzato con materiale fine, realizzazione di una base di appoggio per gli anelli in cis armato, in corrispondenza dell'ubicazione di ogni pozzo, costituita da una corona circolare di raggio interno 1,5 m, raggio esterno 3,0 m e spessore di 0,2 m.;
- posa dei 13 anelli con fori drenanti per ogni pozzo fino a raggiungere i 6,5 m dal fondo;
- posa di tessuto non tessuto intorno agli anelli drenanti per evitare l'intasamento dei fori;

- **riempimento lateralmente ai pozzi con spessore di 1 mt. di sassi di grosso spessore;**
- posa in opera a circa -1 m da p.c. delle tubazioni di scarico provenienti dal pozzetto di raccolta della rete generale di raccolta delle acque meteoriche;
- messa in opera degli anelli mancanti, del coperchio e del chiusino fino a p.c.;
- riempimento finale con parte del terreno scavato.

La presenza del ghiaione sul fondo del pozzo evita l'erosione del fondo da parte del getto di acqua scaricata garantendo la stabilità della base di appoggio e quindi del pozzo stesso.

Le fasi sopra descritte dovranno seguire necessariamente l'ordine previsto per la ottenere una buona realizzazione dei pozzi stessi.

8 PARTICOLARI POZZI



9 AMBITO DI VIA LIBERTA'

10 EDIFICIO CON DESTINAZIONE D'USO COMMERCIO

La superficie impermeabile totale si compone di:

- Area impermeabile della copertura = 8.000 mq.
- Area impermeabile delle aree esterne = 11.660 mq.

Area totale = 19.660 mq.

11 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA GENERALE dell'edificio con destinazione d'uso commercio

Per la realizzazione degli impianti di scarico dell'intero complesso saranno rispettate le norme attualmente in vigore.

Per l'intero complesso saranno previste diverse tipologie di scarichi:

- Rete di scarico acque nere (servizi igienici e reparti)
- Rete di scarico acque meteoriche (pluviali di copertura)
- Rete di scarico acque parcheggi

A – Rete di raccolta acque nere

Gli scarichi delle acque nere provenienti dal complesso saranno recapitati al collettore fognario delle acque nere di Viale Libertà.

Le reti di raccolta delle acque nere saranno realizzate interrate a soffitto del piano interrato e saranno raccolte da collettori indipendenti ed inviate ai recapiti suddetti.

La ventilazione delle colonne di scarico delle acque nere, sarà portata a sfociare sulla copertura con esalatori indipendenti.

B – Rete di raccolta acque meteoriche acque di copertura

Le acque meteoriche raccolte sulla copertura dell'edificio, saranno direttamente scaricate nel sistema di dispersione e se necessario successivamente nel sistema di accumulo e laminazione. Dopo la laminazione le acque verranno disperse nel sistema di dispersione con pozzi perdenti, per mezzo di idonee pompe di rilancio.

C – Rete di raccolta acqua parcheggi

Tutte le acque meteoriche, provenienti dai parcheggi saranno recapitati al sistema di prima e di seconda pioggia.

Le acque di prima pioggia saranno prima raccolte e stoccate all'interno di apposita vasca di accumulo e successivamente per mezzo apposita pompe di rilancio sottoposte a disoleazione prima di essere disperse nel sistema di dispersione costituito da pozzi perdenti.

Le acque di seconda pioggia sono direttamente disperse nel terreno con pozzi perdenti ed eventualmente se la precipitazione dovesse superare il valore di dimensionamento dei pozzi perdenti, l'eccedenza viene stoccata all'interno di una vasca di laminazione. Le acque stoccate all'interno della vasca di laminazione dopo l'evento meteorico vengono disperse dal sistema di dispersione costituito da pozzi perdenti.

La prima pioggia è dimensionata sulla base dell'indice pluviometrico corrispondente ai primi 5 mm./ca.mq.. La separazione dei primi 5 mm.ca.mq. verrà effettuata da un pozzetto scolmatore. La vasca di stoccaggio della prima pioggia verrà dimensionata secondo il parametro 50mc/per ettaro di superficie impermeabile.

Note generali

Sul collettore di raccolta, a monte del gruppo ISB, verrà installato idoneo pozzetto prelievo campioni per le acque nere.

Tutte le reti di scarico acque bianche e acque nere, saranno realizzate con tubazioni in PVC rigido UNI EN 1401-SN8.

Lungo i collettori principali e lungo le diramazioni saranno previsti i tronchetti di ispezione con i tappi di chiusura a tenuta nelle posizioni ed in quantità necessarie.

Gli scarichi di tutte le apparecchiature saranno sifonati.

12 DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Disoleatore

I separatori di oli minerali e idrocarburi implicano due fasi di trattamento e più precisamente:

- 1) La separazione della sabbia e del terriccio, ottenibile a mezzo di un dissabbiatore
- 2) La separazione degli oli e grassi, ottenibile a mezzo di un desoleatore

L'impianto è costituito pertanto da un primo separatore che ha funzione di sedimentatore delle sostanze inerti.

Le acque grezze vengono sottoposte ad un primo trattamento di dissabbiatura, dove, in virtù dello stato di quiete, e per differenza di peso specifico, si separano dall'acqua

le sostanze inerti sedimentabili, che vengono raccolte sul fondo della vasca, contemporaneamente il primo separatore funge in parte anche da separatore delle sostanze grasse e degli idrocarburi.

Successivamente il liquame passa in un secondo separatore dove, per i tempi prolungati di stazionamento delle acque, avviene la massima separazione delle sostanze grasse e degli idrocarburi.

Per aumentare i rendimenti di separazione degli oli minerali, gli impianti con tenore residuo inferiore a 5 mg/l sono dotati di un particolare filtro detto a "COALESCENZA".

Tale filtro, permette l'agglomeramento delle più piccole gocce d'olio in altre di maggior dimensioni che, distaccandosi da esso, riescono successivamente a flottare.

Mediante l'installazione del filtro si riesce a separare dalla massa liquida un maggior quantitativo di olio al di sopra dei normali limiti ottenibili per semplice flottazione, raggiungendo rendimenti del 97%.

Il desoleatore sarà inoltre munito allo scarico di un dispositivo di sicurezza consistente in un OTTURATORE A GALLEGGIANTE, tarato in funzione della densità dell'olio minerale previsto.

La rimozione delle sostanze oleose separate avverrà durante la fase di periodica manutenzione da effettuare da ditte specializzate attraverso automezzi attrezzati per lo spurgo di pozzi neri.

Il pozzetto scolmatore ed il desoleatore saranno dimensionati sulla base dei seguenti dati:

Vasca di Prima Pioggia

Gli impianti di trattamento acque di pioggia IPP/GS - FC, per grandi superfici sono progettati e dimensionati secondo le Norme EN 858-1 ed assicurano il rispetto dei parametri di accettabilità previsti dal Decreto Legislativo n. 152 del 03.04.06, per gli scarichi in fognatura pubblica o in acque superficiali, limitatamente alle sostanze flottanti ed ai solidi sedimentabili.

Con il loro impiego viene controllato il convogliamento delle acque meteoriche nelle reti fognarie, favorendone lo smaltimento in loco.

Utilizzati per depurare le acque provenienti da strade, autostrade, zone di transito, piazzali di stazioni di servizio, di parcheggi e/o demolizioni auto, inquinate principalmente da perdite involontarie delle autovetture in sosta con presenza di oli minerali, sabbie e terriccio.

Gli impianti di trattamento acque di pioggia tipo EURO MEC serie IPP/GS - FC sono costruiti con vasche monoblocco parallelepipedo con fondo piano in calcestruzzo armato ad alta resistenza in accordo con il D.M. 14/01/2008.

L'impianto prevede due bacini distinti: uno di dissabbiatura e uno di separazione oli con filtro a coalescenza munito di dispositivo di scarico con otturatore a galleggiante; questo per impedire la fuoriuscita di oli quando la camera di raccolta è completamente riempita.

L'inquinamento prodotto dal dilavamento di acque meteoriche è dovuto essenzialmente alla presenza di sabbia, terriccio ed oli minerali leggeri. I piazzali interessati alle precipitazioni meteoriche devono essere opportunamente predisposti per favorire il convogliamento delle stesse in un unico punto in cui verrà posizionato il separatore. Le acque di pioggia iniziano il trattamento nella sezione di dissabbiatura per un tempo ottimale per consentire la separazione dalle sostanze sedimentabili. Le acque così pretrattate vengono avviate attraverso la sezione di separazione oli, dove subiscono una flottazione delle sostanze leggere.

Per le acque di scarico che devono rientrare nei limiti di accettabilità previsti dal DLgs. n.152/06, scarico in acque superficiali, viene impiegato il filtro a coalescenza. Con questo sistema le microparticelle di olio aderiscono ad un particolare materiale coalescente (effetto di assorbimento) e, dopo essersi unite tra loro, aumentano la loro dimensione (effetto di coalescenza), e quindi ne viene favorita la flottazione in superficie. Lo scarico del separatore viene automaticamente chiuso da un otturatore a galleggiante per impedire la fuoriuscita dell'olio quando quest'ultimo arriva ad un determinato livello nella camera di raccolta.

Il pozzetto scolmatore ed il desoleatore saranno dimensionati sulla base dei seguenti dati:

Area Esterna: 11.660 mq.

Vasca di Prima Pioggia VPP:

Modello di riferimento: EuroMec

N° 2 vasca modello IPP/AM 2,5 x 6,5 x 2,7 H mt..

Disoleatore DS:

Modello di riferimento: EuroMec

SA/PU NG8 portata nominale di funzionamento: 8 lt/s

13 DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI

La verifica di dispersione assume come dati di base, i seguenti dati pluviometrici che fanno riferimento ad un tempo di ritorno dell'evento corrispondenti a 20 anni;

Tr = 20 anni $h = a \times t^n$ (mm.c.a./mq.h)

Tempi > 1 h $a = 50,229$ $n = 0,256$

Tempi < 1 h $a = 59,436$ $n = 0,6186$

La seguente intensità pluviometrica calcolata considerando tempi inferiore all'ora 15 min. verrà adottata per il dimensionamento delle colonne dei pluviali e delle reti di adduzione principali:

$$Q_{pl} = 59,436 \times 0,25^{0,6186-1} = 100,85 \text{ mm.c.a./mq.}$$

Il calcolo del numero dei pozzi perdenti viene effettuato sulla base della quantità massima di acqua meteorica da disperdere calcolata considerando l'indice pluviometrico calcolato su base oraria.

Moltiplicando l'indice pluviometrico per la superficie impermeabile totale, si ottiene la portata massima istantanea da disperdere nel suolo mediante i pozzi perdenti:

$$I.p. = 59,436/3600 = 0.0165 \text{ lt/s}$$

$$Q_{tot} = 0.0165 \times 19.660 = 324,39 \text{ lt/s}$$

Il calcolo del numero di pozzi perdenti necessari per l'area oggetto dell'intervento, si basa su un programma di calcolo che tiene conto di diversi parametri che concorrono a tener conto dell'invaso del sistema di raccolta delle acque meteoriche e di coefficienti di corrivazione che tengono conto del ritardo con cui l'acqua arriva al recettore (pozzi perdenti).

In letteratura esistono diversi metodi per il calcolo del numero dei pozzi perdenti.

La legge che regola l'infiltrazione dell'acqua ne terreno si basa sulla legge seguente:

$$Q = K J A \text{ (legge di Darcy)}$$

Dove:

Q = portata di infiltrazione (mc/s)

K = coeff. Di permeabilità (m/s)

J = cadente piezometrica (m/m)

A = superficie netta d'infiltrazione (mq)

Permeabilità

Il valore medio di permeabilità K, preso come riferimento, non è stato rilevato facendo una prova in loco utilizzando il metodo Lefranc. Il valore del coefficiente di permeabilità, verrà desunto prendendo in considerazione le valutazioni della relazione geologica.

Sulla base quindi delle indicazioni verrà adottato il seguente valore corrispondente alla descrizione del terreno "sabbia, sabbia e ghiaia":

$$K = 1,00 * 10^{-4} \text{ m/s. - buona permeabilità del terreno.}$$

Tabella 16.4 - Permeabilità di alcuni suoli tipici [Francani, 1988].

TIPO DI SUOLO	K [m/s]	TIPO DI PERMEABILITÀ
ciottoli, ghiaia (senza elementi fini)	$> 10^{-2}$	elevata
sabbia, sabbia e ghiaia	$10^{-2} \div 10^{-5}$	buona
sabbia fine, limo, argilla con limo e sabbia	$10^{-5} \div 10^{-9}$	cattiva
argilla omogenea	$10^{-9} \div 10^{-11}$	impermeabile

Cadente piezometrica

La cadente piezometrica è la quota da cui l'acqua precipita nel pozzo perdente. E' anche detta altezza utile. L'altezza utile è funzione della quota tra il fondo del pozzo perdente e la tubazione che arriva al suo interno.

$$H_{\text{utile}} = 6,5 \text{ mt.}$$

Per controbilanciare la scelta di limitare l'altezza utile del pozzo perdente, il diametro degli anelli che compongono il pozzo perdente è della dimensione massima seguente.

$$D_{\text{max}} = 2,4 \text{ mt.}$$

Superficie netta d'infiltrazione

La superficie netta d'infiltrazione dipende dalla geometria del pozzo perdente.

Essa è funzione dell'altezza utile e del diametro del pozzo perdente.

L'area di dispersione di un pozzo è pari all'area della corona circolare i cui raggi sono:

$$A = \Pi (R_2^2 - R_1^2)$$

$$R_1 = D/2 = 1,2 \text{ mt.}$$

$$R_2 = R_1 + Z/2 = 1,2 + 6,5/2 = 4,45 \text{ mt.}$$

Dove Z è l'altezza utile = 6,5 mt.

$$A = 57,65 \text{ mq.}$$

14 RISULTATI

Area Impermeabile 19.660 mq.

Sulla base di tali dati il numero di pozzi perdenti totale che dovranno essere realizzati è il seguente:

K = coeff. Di permeabilità (m/s) = 1×10^{-4} m/s.

J = cadente piezometrica (m/m) = 6,5 mt.

A = superficie netta d'infiltrazione (mq) = 57,65 mq.

Q = K J A (legge di Darcy) – porta di infiltrazione nel terreno

$$Q = 1 \times 10^{-4} \times 6,5 \times 57,65 = 0.037 \text{ mc/s} = 37,47 \text{ l/s}$$

Numero di pozzi perdenti da realizzare = 324,39 lt/s / 37,47 = 8,65 pozzi

Saranno realizzati n°10 pozzi con le caratteristiche indicate di seguito

Diametro pozzo = 2,4 mt.

H utile = 6,5 mt.

N.B. Per tenere conto di eventuali condizioni di precipitazioni massime orarie di carattere eccezionale, che possono provocare condizioni di disagio e pericolo, è stata prevista una vasca di laminazione che accumula le acque non disperse immediatamente. Verrà prevista una vasca di laminazione con capacità di 1.000 mc. completa di pompe di rilancio con portate massima adeguata al sistema di dispersione presente.

15 REALIZZAZIONE DEI POZZI

La messa in opera dei pozzi sopra descritti prevede le seguenti fasi operative:

- Posa degli anelli;
- Riempimento con dreno;
- Ritombamento dello scavo

Tali fasi devono essere eseguite nell'ordine indicato e come descritte nei paragrafi successivi al fine della buona riuscita e della funzionalità dei pozzi stessi.

Ubicazione

L'area in cui verranno realizzati i pozzi perdenti sarà quella che sarà individuata dopo la verifica di eventuali prescrizioni per mantenere le distanze di sicurezza da pozzi di emungimento di acqua potabile ed eventuali altri vincoli.

Struttura dei pozzi

I pozzi in progetto sono costituiti dalle seguenti parti (particolare in allegato).

- anelli prefabbricati in cis da 0,5 m di altezza e 0,07 m di spessore delle pareti con fori di drenaggio (16 fori con diametro di circa 0,1 m) in percentuale pari al 7,6% per ciascun anello;
- 1 cono riduttore da 0,5 m di altezza e 0,07 m di spessore delle pareti;
- 1 coperchio di chiusura da 0,20 m con botola di accesso per ispezione;
- un pozzetto in cemento profonda 0,30 m con chiusino in ghisa carrabile di dimensioni 50x70 cm.

Gli anelli saranno posizionati su una base di appoggio in cls armato costituita da una corona circolare di raggio interno 1,5 m, raggio esterno 2,5 m e spessore di 0,2 m.

Realizzazione dello scavo

Data la relativa profondità dei pozzi perdenti, posti a circa 7,5 mt dal piano di calpestio, lo scavo per la posa degli anelli dovrà essere di particolare realizzato in sicurezza in accordo con il coordinatore della sicurezza di cantiere. In base alle caratteristiche di cedevolezza del materiale di scavo sarà valutata la sezione di scavo.

Posa degli anelli

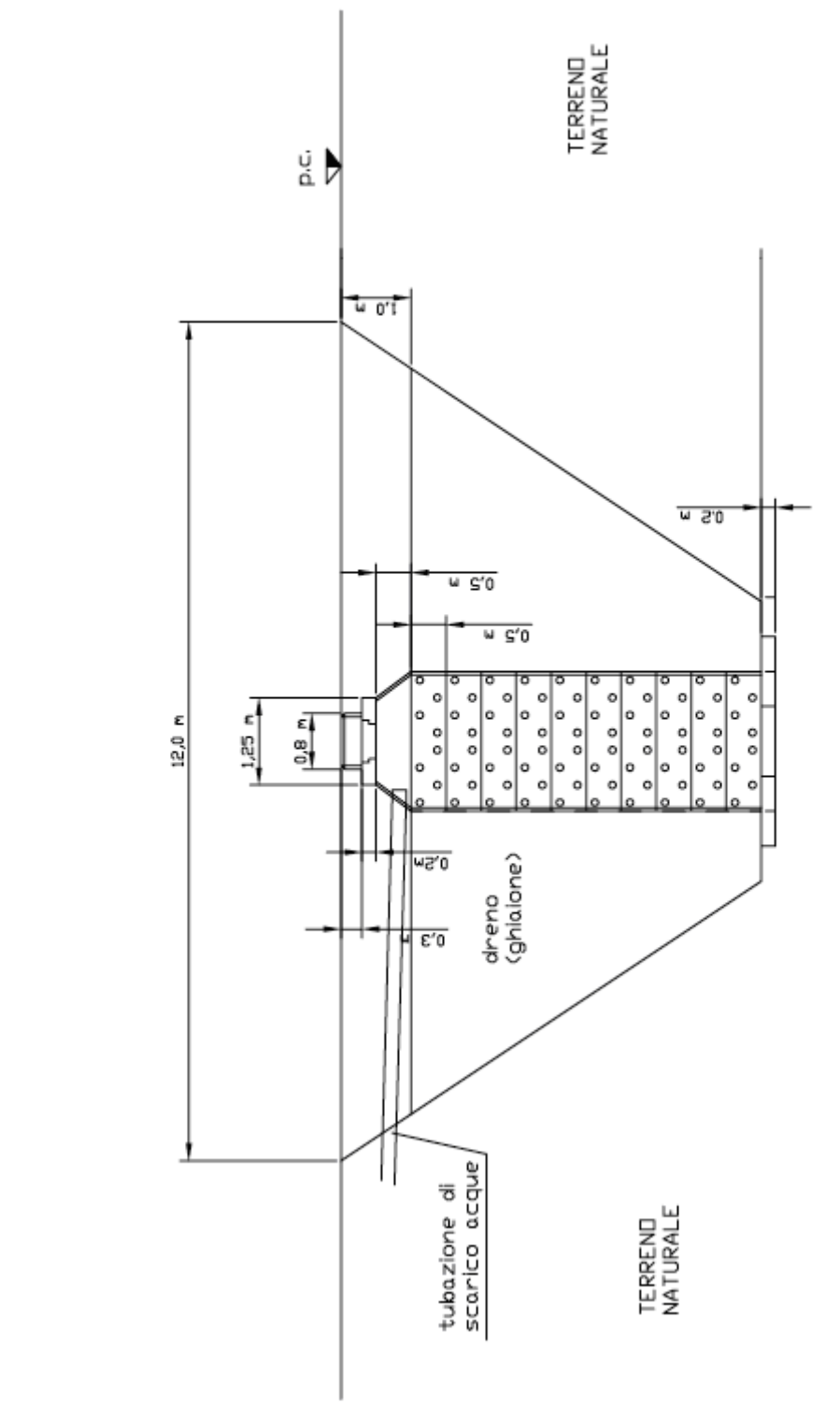
Nel momento in cui lo scavo risulta pronto si procederà con la posa in opera degli anelli dei pozzi come segue:

- **Riempimento del fondo dello scavo con 1 mt di sassi di grosso spessore;**
- Sullo strato sopra indicato, previa costituzione di un piano di appoggio piano realizzato con materiale fine, realizzazione di una base di appoggio per gli anelli in cis armato, in corrispondenza dell'ubicazione di ogni pozzo, costituita da una corona circolare di raggio interno 1,5 m, raggio esterno 3,0 m e spessore di 0,2 m.;
- posa dei 13 anelli con fori drenanti per ogni pozzo fino a raggiungere i 6,5 m dal fondo;
- posa di tessuto non tessuto intorno agli anelli drenanti per evitare l'intasamento dei fori;
- **riempimento lateralmente ai pozzi con spessore di 1 mt. di sassi di grosso spessore;**
- posa in opera a circa -1 m da p.c. delle tubazioni di scarico provenienti dal pozzetto di raccolta della rete generale di raccolta delle acque meteoriche;
- messa in opera degli anelli mancanti, del coperchio e del chiusino fino a p.c;
- riempimento finale con parte del terreno scavato.

La presenza del ghiaione sul fondo del pozzo evita l'erosione del fondo da parte del getto di acqua scaricata garantendo la stabilità della base di appoggio e quindi del pozzo stesso.

Le fasi sopra descritte dovranno seguire necessariamente l'ordine previsto per la ottenere una buona realizzazione dei pozzi stessi.

16 PARTICOLARI POZZI



17 EDIFICIO CON DESTINAZIONE D'USO TERZIARIO POLIVALENTE

La superficie impermeabile totale si compone di:

- Area impermeabile della copertura = 2.745 mq.
- Area impermeabile delle aree esterne = 5.978 mq.

Area totale = 8.723 mq.

18 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA GENERALE dell'edificio con destinazione d'uso terziario polivalente

Per la realizzazione degli impianti di scarico dell'intero complesso saranno rispettate le norme attualmente in vigore.

Per l'intero complesso saranno previste diverse tipologie di scarichi:

- Rete di scarico acque nere (servizi igienici e reparti)
- Rete di scarico acque meteoriche (pluviali di copertura)
- Rete di scarico acque parcheggi

A – Rete di raccolta acque nere

Le reti di raccolta delle acque nere saranno realizzate interrate a soffitto del piano interrato e saranno raccolte da collettori indipendenti ed inviate ai recapiti suddetti.

La ventilazione delle colonne di scarico delle acque nere, sarà portata a sfociare sulla copertura con esalatori indipendenti.

Gli scarichi delle acque nere provenienti dal complesso saranno recapitati al collettore fognario delle acque nere di Viale Libertà.

B – Rete di raccolta acque meteoriche acque di copertura

Le acque meteoriche raccolte sulla copertura dell'edificio, saranno direttamente scaricate nel sistema di dispersione e se necessario successivamente nel sistema di accumulo e laminazione. Dopo la laminazione le acque verranno disperse nel sistema di dispersione con pozzi perdenti, per mezzo di idonee pompe di rilancio.

C – Rete di raccolta acqua parcheggi

Tutte le acque meteoriche, provenienti dai parcheggi saranno recapitati al sistema di prima e di seconda pioggia.

Le acque di prima pioggia saranno prima raccolte e stoccate all'interno di apposita vasca di accumulo e successivamente per mezzo apposita pompe di rilancio sottoposte a disoleazione prima di essere disperse nel sistema di dispersione costituito da pozzi perdenti.

Le acque di seconda pioggia sono direttamente disperse nel terreno con pozzi perdenti ed eventualmente se la precipitazione dovesse superare il valore di dimensionamento dei pozzi perdenti, l'eccedenza viene stoccata all'interno di una vasca di laminazione. Le acque stoccate all'interno della vasca di laminazione dopo l'evento meteorico vengono disperse dal sistema di dispersione costituito da pozzi perdenti.

La prima pioggia è dimensionata sulla base dell'indice pluviometrico corrispondente ai primi 5 mm./ca.mq.. La separazione dei primi 5 mm.ca.mq. verrà effettuata da un pozzetto scolmatore. La vasca di stoccaggio della prima pioggia verrà dimensionata secondo il parametro 50mc/per ettaro di superficie impermeabile.

Note generali

Sul collettore di raccolta, a monte del gruppo ISB, verrà installato idoneo pozzetto prelievo campioni per le acque nere.

Tutte le reti di scarico acque bianche e acque nere, saranno realizzate con tubazioni in PVC rigido UNI EN 1401-SN8.

Lungo i collettori principali e lungo le diramazioni saranno previsti i tronchetti di ispezione con i tappi di chiusura a tenuta nelle posizioni ed in quantità necessarie.

Gli scarichi di tutte le apparecchiature saranno sifonati.

19 DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Disoleatore

I separatori di oli minerali e idrocarburi implicano due fasi di trattamento e più' precisamente:

- 1) La separazione della sabbia e del terriccio, ottenibile a mezzo di un dissabbiatore
- 2) La separazione degli oli e grassi, ottenibile a mezzo di un desoleatore

L'impianto e' costituito pertanto da un primo separatore che ha funzione di sedimentatore delle sostanze inerti.

Le acque grezze vengono sottoposte ad un primo trattamento di dissabbiatura, dove, in virtù dello stato di quiete, e per differenza di peso specifico, si separano dall'acqua le sostanze inerti sedimentabili, che vengono raccolte sul fondo della vasca, contemporaneamente il primo separatore funge in parte anche da separatore delle sostanze grasse e degli idrocarburi.

Successivamente il liquame passa in un secondo separatore dove, per i tempi prolungati di stazionamento delle acque, avviene la massima separazione delle sostanze grasse e degli idrocarburi.

Per aumentare i rendimenti di separazione degli oli minerali, gli impianti con tenore residuo inferiore a 5 mg/l sono dotati di un particolare filtro detto a "COALESCENZA".

Tale filtro, permette l'agglomeramento delle più piccole gocce d'olio in altre di maggior dimensioni che, distaccandosi da esso, riescono successivamente a flottare.

Mediante l'installazione del filtro si riesce a separare dalla massa liquida un maggior quantitativo di olio al di sopra dei normali limiti ottenibili per semplice flottazione, raggiungendo rendimenti del 97%.

Il desoleatore sarà inoltre munito allo scarico di un dispositivo di sicurezza consistente in un OTTURATORE A GALLEGGIANTE, tarato in funzione della densità dell'olio minerale previsto.

La rimozione delle sostanze oleose separate avverrà durante la fase di periodica manutenzione da effettuare da ditte specializzate attraverso automezzi attrezzati per lo spurgo di pozzi neri.

Il pozzetto scolmatore ed il desoleatore saranno dimensionati sulla base dei seguenti dati:

Vasca di Prima Pioggia

Gli impianti di trattamento acque di pioggia IPP/GS - FC, per grandi superfici sono progettati e dimensionati secondo le Norme EN 858-1 ed assicurano il rispetto dei parametri di accettabilità previsti dal Decreto Legislativo n. 152 del 03.04.06, per gli scarichi in fognatura pubblica o in acque superficiali, limitatamente alle sostanze flottanti ed ai solidi sedimentabili.

Con il loro impiego viene controllato il convogliamento delle acque meteoriche nelle reti fognarie, favorendone lo smaltimento in loco.

Utilizzati per depurare le acque provenienti da strade, autostrade, zone di transito, piazzali di stazioni di servizio, di parcheggi e/o demolizioni auto, inquinate principalmente da perdite involontarie delle autovetture in sosta con presenza di oli minerali, sabbie e terriccio.

Gli impianti di trattamento acque di pioggia tipo EURO MEC serie IPP/GS - FC sono costruiti con vasche monoblocco parallelepipedo con fondo piano in calcestruzzo armato ad alta resistenza in accordo con il D.M. 14/01/2008.

L'impianto prevede due bacini distinti: uno di dissabbiatura e uno di separazione oli con filtro a coalescenza munito di dispositivo di scarico con otturatore a galleggiante; questo per impedire la fuoriuscita di oli quando la camera di raccolta è completamente riempita.

L'inquinamento prodotto dal dilavamento di acque meteoriche è dovuto essenzialmente alla presenza di sabbia, terriccio ed oli minerali leggeri. I piazzali interessati alle precipitazioni meteoriche devono essere opportunamente predisposti per favorire il

convogliamento delle stesse in un unico punto in cui verrà posizionato il separatore. Le acque di pioggia iniziano il trattamento nella sezione di dissabbiatura per un tempo ottimale per consentire la separazione dalle sostanze sedimentabili. Le acque così pretrattate vengono avviate attraverso la sezione di separazione oli, dove subiscono una flottazione delle sostanze leggere.

Per le acque di scarico che devono rientrare nei limiti di accettabilità previsti dal DLgs. n.152/06, scarico in acque superficiali, viene impiegato il filtro a coalescenza. Con questo sistema le microparticelle di olio aderiscono ad un particolare materiale coalescente (effetto di assorbimento) e, dopo essersi unite tra loro, aumentano la loro dimensione (effetto di coalescenza), e quindi ne viene favorita la flottazione in superficie. Lo scarico del separatore viene automaticamente chiuso da un otturatore a galleggiante per impedire la fuoriuscita dell'olio quando quest'ultimo arriva ad un determinato livello nella camera di raccolta.

Il pozzetto scolmatore ed il desoleatore saranno dimensionati sulla base dei seguenti dati:

Area Esterna: 5.978 mq.

Vasca di Prima Pioggia VPP:

Modello di riferimento: EuroMec

N° 1 vasca modello IPP/AM 2,5 x 6,5 x 2,7 H mt..

Disoleatore DS:

Modello di riferimento: EuroMec

SA/PU NG8 portata nominale di funzionamento: 8 lt/s

20 DIMENSIONAMENTO POZZI PERDENTI

La verifica di dispersione assume come dati di base, i seguenti dati pluviometrici che fanno riferimento ad un tempo di ritorno dell'evento corrispondenti a 20 anni;

$$Tr = 20 \text{ anni} \quad h = a \times t^n \text{ (mm.c.a./mq.h)}$$

$$\text{Tempi} > 1 \text{ h} \quad a = 50,229 \quad n = 0,256$$

$$\text{Tempi} < 1 \text{ h} \quad a = 59,436 \quad n = 0,6186$$

La seguente intensità pluviometrica calcolata considerando tempi inferiore all'ora 15 min. verrà adottata per il dimensionamento delle colonne dei pluviali e delle reti di adduzione principali:

$$Q_{pl} = 59,436 \times 0,25^{0,6186-1} = 100,85 \text{ mm.c.a./mq.}$$

Il calcolo del numero dei pozzi perdenti viene effettuato sulla base della quantità massima di acqua meteorica da disperdere calcolata considerando l'indice pluviometrico calcolato su base oraria.

Moltiplicando l'indice pluviometrico per la superficie impermeabile totale, si ottiene la portata massima istantanea da disperdere nel suolo mediante i pozzi perdenti:

$$l.p. = 59,436/3600 = 0.0165 \text{ lt/s}$$

$$Q_{tot} = 0.0165 \times 8.723 = 143,92 \text{ lt/s}$$

Il calcolo del numero di pozzi perdenti necessari per l'area oggetto dell'intervento, si basa su un programma di calcolo che tiene conto di diversi parametri che concorrono a tener conto dell'invaso del sistema di raccolta delle acque meteoriche e di coefficienti di corrivazione che tengono conto del ritardo con cui l'acqua arriva al recettore (pozzi perdenti).

In letteratura esistono diversi metodi per il calcolo del numero dei pozzi perdenti.

La legge che regola l'infiltrazione dell'acqua ne terreno si basa sulla legge seguente:

$$Q = K J A \text{ (legge di Darcy)}$$

Dove:

Q = portata di infiltrazione (mc/s)

K = coeff. Di permeabilità (m/s)

J = cadente piezometrica (m/m)

A = superficie netta d'infiltrazione (mq)

Permeabilità

Il valore medio di permeabilità K, preso come riferimento, non è stato rilevato facendo una prova in loco utilizzando il metodo Lefranc. Il valore del coefficiente di permeabilità, verrà desunto prendendo in considerazione le valutazioni della relazione geologica.

Sulla base quindi delle indicazioni verrà adottato il seguente valore corrispondente alla descrizione del terreno "sabbia, sabbia e ghiaia":

$$K = 1,00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s. - buona permeabilità del terreno.}$$

Tabella 16.4 - Permeabilità di alcuni suoli tipici [Francani, 1988].

TIPO DI SUOLO	K [m/s]	TIPO DI PERMEABILITÀ
ciottoli, ghiaia (senza elementi fini)	$> 10^{-2}$	elevata
sabbia, sabbia e ghiaia	$10^{-2} \div 10^{-5}$	buona
sabbia fine, limo, argilla con limo e sabbia	$10^{-5} \div 10^{-9}$	cattiva
argilla omogenea	$10^{-9} \div 10^{-11}$	impermeabile

Cadente piezometrica

La cadente piezometrica è la quota da cui l'acqua precipita nel pozzo perdente. E' anche detta altezza utile. L'altezza utile è funzione della quota tra il fondo del pozzo perdente e la tubazione che arriva al suo interno.

$$H_{\text{utile}} = 6,5 \text{ mt.}$$

Per controbilanciare la scelta di limitare l'altezza utile del pozzo perdente, il diametro degli anelli che compongono il pozzo perdente è della dimensione massima seguente.

$$D_{\text{max}} = 2,4 \text{ mt.}$$

Superficie netta d'infiltrazione

La superficie netta d'infiltrazione dipende dalla geometria del pozzo perdente.

Essa è funzione dell'altezza utile e del diametro del pozzo perdente.

L'area di dispersione di un pozzo è pari all'area della corona circolare i cui raggi sono:

$$A = \Pi (R_2^2 - R_1^2)$$

$$R_1 = D/2 = 1,2 \text{ mt.}$$

$$R_2 = R_1 + Z/2 = 1,2 + 6,5/2 = 4,45 \text{ mt.}$$

Dove Z è l'altezza utile = 6,5 mt.

$$A = 57,65 \text{ mq.}$$

21 RISULTATI

Area Impermeabile 8.723 mq.

Sulla base di tali dati il numero di pozzi perdenti totale che dovranno essere realizzati è il seguente:

K = coeff. Di permeabilità (m/s) = 1×10^{-4} m/s.

J = cadente piezometrica (m/m) = 6,5 mt.

A = superficie netta d'infiltrazione (mq) = 57,65 mq.

$Q = K J A$ (legge di Darcy) – porta di infiltrazione nel terreno

$$Q = 1 \times 10^{-4} \times 6,5 \times 57,65 = 0.037 \text{ mc/s} = 37,47 \text{ l/s}$$

Numero di pozzi perdenti da realizzare = 143,92 lt/s / 37,47 = 3,84 pozzi

Saranno realizzati n°5 pozzi con le caratteristiche indicate di seguito

Diametro pozzo = 2,4 mt.

H utile = 6,5 mt.

N.B. Per tenere conto di eventuali condizioni di precipitazioni massime orarie di carattere eccezionale, che possono provocare condizioni di disagio e pericolo, è stata prevista una vasca di laminazione che accumula le acque non disperse immediatamente. Verrà prevista una vasca di laminazione con capacità di 500 mc. completa di pompe di rilancio con portate massima adeguata al sistema di dispersione presente.

22 REALIZZAZIONE DEI POZZI

La messa in opera dei pozzi sopra descritti prevede le seguenti fasi operative:

- Posa degli anelli;
- Riempimento con dreno;
- Ritombamento dello scavo

Tali fasi devono essere eseguite nell'ordine indicato e come descritte nei

paragrafi successivi al fine della buona riuscita e della funzionalità dei pozzi stessi.

Ubicazione

L'area in cui verranno realizzati i pozzi perdenti sarà quella che sarà individuata dopo la verifica di eventuali prescrizioni per mantenere le distanze di sicurezza da pozzi di emungimento di acqua potabile ed eventuali altri vincoli.

Struttura dei pozzi

I pozzi in progetto sono costituiti dalle seguenti parti (particolare in allegato).

- anelli prefabbricati in cis da 0,5 m di altezza e 0,07 m di spessore delle pareti con fori di drenaggio (16 fori con diametro di circa 0,1 m) in percentuale pari al 7,6% per ciascun anello;
- 1 cono riduttore da 0,5 m di altezza e 0,07 m di spessore delle pareti;
- 1 coperchio di chiusura da 0,20 m con botola di accesso per ispezione;
- un pozzetto in cemento profonda 0,30 m con chiusino in ghisa carrabile di dimensioni 50x70 cm.

Gli anelli saranno posizionati su una base di appoggio in cls armato costituita da una corona circolare di raggio interno 1,5 m, raggio esterno 2,5 m e spessore di 0,2 m.

Realizzazione dello scavo

Data la relativa profondità dei pozzi perdenti, posti a circa 7,5 mt dal piano di calpestio, lo scavo per la posa degli anelli dovrà essere di particolare realizzato in sicurezza in accordo con il coordinatore della sicurezza di cantiere. In base alle caratteristiche di cedevolezza del materiale di scavo sarà valutata la sezione di scavo.

Posa degli anelli

Nel momento in cui lo scavo risulta pronto si procederà con la posa in opera degli anelli dei pozzi come segue:

- **Riempimento del fondo dello scavo con 1 mt di sassi di grosso spessore;**
- Sullo strato sopra indicato, previa costituzione di un piano di appoggio piano realizzato con materiale fine, realizzazione di una base di appoggio per gli anelli in cis armato, in corrispondenza dell'ubicazione di ogni pozzo, costituita da una corona circolare di raggio interno 1,5 m, raggio esterno 3,0 m e spessore di 0,2 m.;
- posa dei 13 anelli con fori drenanti per ogni pozzo fino a raggiungere i 6,5 m dal fondo;

- posa di tessuto non tessuto intorno agli anelli drenanti per evitare l'intasamento dei fori;
- **riempimento lateralmente ai pozzi con spessore di 1 mt. di sassi di grosso spessore;**
- posa in opera a circa -1 m da p.c. delle tubazioni di scarico provenienti dal pozzetto di raccolta della rete generale di raccolta delle acque meteoriche;
- messa in opera degli anelli mancanti, del coperchio e del chiusino fino a p.c;
- riempimento finale con parte del terreno scavato.

La presenza del ghiaione sul fondo del pozzo evita l'erosione del fondo da parte del getto di acqua scaricata garantendo la stabilità della base di appoggio e quindi del pozzo stesso.

Le fasi sopra descritte dovranno seguire necessariamente l'ordine previsto per la ottenere una buona realizzazione dei pozzi stessi.

23 PARTICOLARI POZZI

