

IMPIANTO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE E REFLUE DELL'AUTORIMESSA DI VIA MARTIGNANO – CALCOLO IDRAULICO

PREMESSA

Lo studio ha per oggetto la descrizione del sistema di smaltimento delle acque nere e delle acque meteoriche superficiali del progetto del parcheggio interrato in Roma, Via MARTIGNANO.

Il progetto prevede la realizzazione di un'autorimessa su tre piani interrati accessibili mediante una rampa carrabile a doppio senso di marcia.

L'autorimessa è costituita da n. 184 boxes che possono ospitare n. 190 autovetture e n. 21 posti moto.

L'autorimessa è dotata di due bagni per ogni piano, utilizzabili anche da disabili.

L'area a quota stradale è adibita in parte a circolo bocciolo con annessi uffici, spogliatoi e servizi igienici, in parte a sede dell'AMA comprendente uffici, spogliatoi-bagni e parcheggio mezzi, ed in parte a verde pubblico.

1 Caratteristiche tecniche e costruttive

1.1 Sistema di smaltimento delle acque meteoriche

Il progetto del parcheggio prevede, oltre alla realizzazione dell'autorimessa interrata, anche il rifacimento e la riqualificazione delle sistemazioni superficiali dell'intera area.

A lavori ultimati la superficie sovrastante l'autorimessa sarà sistemata, come detto precedentemente, senza alterazione significativa dei rapporti tra le superfici impermeabili e quelle drenanti; pertanto le modalità di smaltimento delle acque bianche non differiranno da quelle utilizzate attualmente.

Si prevede un sistema di smaltimento delle acque meteoriche superficiali separato da quello del parcheggio, con esito finale nel collettore fognario comunale misto avente sezione interna pari a 1,50-2,25 m. e ingombro totale pari a 2,60-3.20 m., ubicato all'incirca a centro strada denominato "Lago di Lesina"; la profondità di scorrimento varia tra 7 e 14 m. rispetto al piano stradale.

A) SMALTIMENTO ACQUE DI SUPERFICIE A QUOTA STRADALE

L'impianto di raccolta e di smaltimento delle acque meteoriche prevede l'istallazione di caditoie, pozzetti di raccolta e/o di collegamento e tubazioni interrate in PVC rigido tipo UNI 303/1 (collettori).

La superficie del bacino imbrifero preso in considerazione è di 2.732 mq.

Per la raccolta delle acque di pioggia a quota stradale, è prevista l'istallazione di n.2 caditoie per la zona AMA, di n. 13 caditoie per la zona del circolo bocciolo; da esse l'acqua viene convogliata in pozzetti di raccolta, ed infine convogliata nel pozzetto di preallaccio.

Da ciò deriva che, data la sostanziale uniformità di posizionamento delle caditoie, possiamo ritenere che ognuna di esse riceva l'acqua meteorica relativa ad una superficie 182 mq..

B) SMALTIMENTO ACQUE INTERNE ALL'AUTORIMESSA

L'impianto di raccolta e di smaltimento delle acque meteoriche prevede l'installazione di caditoie , pozzetti di raccolta e/o di collegamento e tubazioni interrate in PVC rigido tipo UNI 303/1 (collettori) .

La superficie dell'autorimessa interessata alle precipitazioni atmosferiche è di 138 mq. , costituita dalle intercapedini di aerazione (100mq.) , rampa carrabile scoperta (23 mq.) e dalle rampe scoperte delle scale di sicurezza (15 mq.) .

A seguito delle verifiche è stato definito che saranno utilizzate tubazioni in **PVC UNI 7447 , tipo UNI 303/1 Ø 200-315-400 .**

1.2 Sistema di smaltimento delle acque nere

Il sistema di raccolta e allontanamento delle acque nere dall'autorimessa servirà a smaltire:

- la portata delle **acque chiare** (superficie scolante della rampa scoperta , delle scale , e delle intercapedini superiormente gigliate sulle quali prospiciano le aperture di aerazione dell'autorimessa) ;
- la portata delle **utenze idriche** (bagni di servizio dell' autorimessa).

Le acque meteoriche, di lavaggio e dei bagni saranno convogliate in una serie di pozzetti in cls prefabbricati, con griglie di ghisa, collegati tra loro con tubi in PVC pesante.

Per la realizzazione delle reti di convogliamento delle acque interne all'autorimessa si utilizzeranno, i seguenti elementi:

- a) per le canalizzazioni orizzontali : tubi in PVC **UNI 7447 , tipo UNI 303/1 Ø 200-315-400 mm**, con pendenza dell'1%;
- b) per i pozzetti di collegamento: pozzetti prefabbricati in cls **40 x 40 cm**, con griglia di raccolta superiore.
- c) pozzetto finale prefabbricato in cls **100 x100 cm** , che raccoglie tutte le acque interne e dal quale vengono convogliate nella fogna comunale .

2 Verifica dimensionamento impianto smaltimento acque meteoriche

Criteria per il calcolo della portata di pioggia critica

Il problema della verifica dei collettori di scarico delle acque meteoriche è un'applicazione del seguente problema generale:

Assegnato un bacino idrografico, nota la curva di possibilità pluviometrica rappresentativa della zona in cui esso si trova, si vuole conoscere il deflusso che si accompagna ad un assegnato afflusso meteorico.

In questo caso, l'afflusso meteorico è proprio la PORTATA DI PIOGGIA CRITICA, cioè la massima portata di piena di assegnato tempo di ritorno, quindi un evento critico di assegnata probabilità.

Nel caso in esame, con un bacino inferiore ai 40 ha, per il calcolo della portata critica si può adottare la seguente formula empirica :

$$Q_{\max} = K_d * H_m * A / 0,36 \text{ (l/s)}$$

dove:

K_d = coefficiente di deflusso meteorico (0,40-0,90)

H_m = altezza di pioggia (25-50 mm/h/mq)

A = area della superficie scolante , in ha

Criteria per la verifica idraulica dei collettori

Il dimensionamento e/o la verifica delle sezioni idrauliche sarà effettuato con la formula di **Prandtl-Colebrook** , assumendo per la scabrezza e per la viscosità cinematica i valori consigliati dalla A.T.V. (Abtrittsgrube Technische Vereinigung- Associazione Tecnica delle Fognature).

I valori della velocità di scorrimento dovranno mantenersi all'interno di un intervallo che va da un minimo di 0,7 m/s ad un massimo di 4 m/s; le sezioni dei condotti avranno un grado di riempimento massimo del 50%.

Calcolo delle portate di pioggia critica

1) CALCOLO PORTATA ALLA SINGOLA CADITOIA

Dati iniziali:

A = 0,0182 ha

K_d = 0,90

H_m = 50

Si ricava quindi la portata di pioggia critica alla **singola caditoia**:

$$Q_{\max} = 0,90 \cdot 50 \cdot 0,0182 / 0,36 = 2,275 \text{ l/s}$$

2) CALCOLO PORTATA COLLETTORE DN Ø 200 mm

Un tale collettore viene utilizzato per il convogliamento delle acque di non più di n. 2 caditoie , per cui :

$$Q_{\max} = 2 \times 2,275 \text{ l/s} = 4,55 \text{ l/s}$$

3) CALCOLO PORTATA COLLETTORE DN Ø 315 mm

Un tale collettore viene utilizzato per il convogliamento delle acque di non più di n. 13 caditoie , per cui :

$$Q_{\max} = 13 \times 2,275 \text{ l/s} = 29,57 \text{ l/s}$$

4) CALCOLO PORTATA COLLETTORE DN Ø 400 mm

Questo collettore viene utilizzato per il convogliamento delle acque dell'intero bacino d'utenza , dal pozzetto di preallaccio alla fogna comunale

$$Q_{\max} = 0,90 \cdot 50 \cdot 0,2732 = 12,29 \text{ l/s}$$

VERIFICHE DI CONGRUITA'

1) Verifica idraulica dei collettori della zona a quota stradale

Come meglio descritto nell'elaborato grafico allegato si è scelto di adottare nella prima parte del collettore tubazioni a sezione circolare in PVC UNI 7447 , tipo UNI 303/1, diametro nominale interno DN Ø 200 e 315 mm, con pendenza longitudinale (J) dell' 1,0%

Stimando un grado di riempimento del 50% si hanno i seguenti dati iniziali :

- collettore in PVC UNI 7447 , tipo UNI 303/1 DN Ø 200

Per

$$A = 0,028 \text{ m}^2$$

$$J = 10 \text{ m/km}$$

Si ottiene che :

- la portata della sezione (Q in l/s) è di 27,20 l/s (maggiore di 4,55 l/s)
- la velocità di flusso è di 1,34 m/s .

La portata massima dei collettori Ø 200 mm soddisfano I necessità di smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalle relative porzioni di superficie scolante.

- collettore in PVC UNI 7447 , tipo UNI 303/1 DN Ø 315

$$A = 0,07 \text{ m}^2$$

$$J = 10 \text{ m/km}$$

Si ottiene che :

- la portata della sezione (Q in l/s) è di 88,42 l/s (maggiore di 29,57 l/s)
- la velocità di flusso è di 1,94 m/s .

La portata massima dei collettori Ø 315 mm soddisfano I necessità di smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalle relative porzioni di superficie scolante

- collettore in PVC UNI 7447 , tipo UNI 303/1 DN Ø 400 mm

$$A = 0,11 \text{ m}^2$$

$$J = 10 \text{ m/km}$$

Si ottiene che :

- la portata della sezione (Q in l/s) è di 163,98l/s (maggiore di 12,29 l/s)
- la velocità di flusso è di 2,23 m/s .

Pertanto la portata massima i collettori Ø 400 mm soddisfano la necessità di smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalle relative porzioni di superficie scolante.

2) Verifica idraulica dei collettori della zona a quota 3° piano interrato

Criteri per il calcolo delle portate delle acque nere

Sono previsti sei bagni di servizio , due per ogni piano . Il contributo di portata di acque reflue è trascurabile rispetto a quelle dovute alle piogge.

Calcolo della portata delle acque meteoriche

Superficie della rampa di accesso	23,0	mq.
Superficie dei vani scala	15,0	mq.
Superficie griglie di aerazione	100,0	mq.
Superficie totale	138,0	mq.(= 0,0138 ha)

Utilizzando i seguenti parametri caratteristici

Kd = coefficiente di deflusso meteorico (0,40-0,90)

Hm = altezza di pioggia (25-50 mm/h/mq)

A = area della superficie scolante , in ha

Si ricava la portata di pioggia critica :

$$Q_{\max} = 0,90 \cdot 50 \cdot 0,0138 / 0,36 = 1,725 \text{ l/s}$$

Calcolo della portata delle acque dovute in caso di azionamento degli idranti

Secondo la normativa vigente si deve ipotizzare il contemporaneo funzionamento di n. 6 idranti UNI 45 ,che erogano quindi $6 \cdot 120 \text{ l/min} = 720 \text{ l/min}$, pari a 6 l/s.

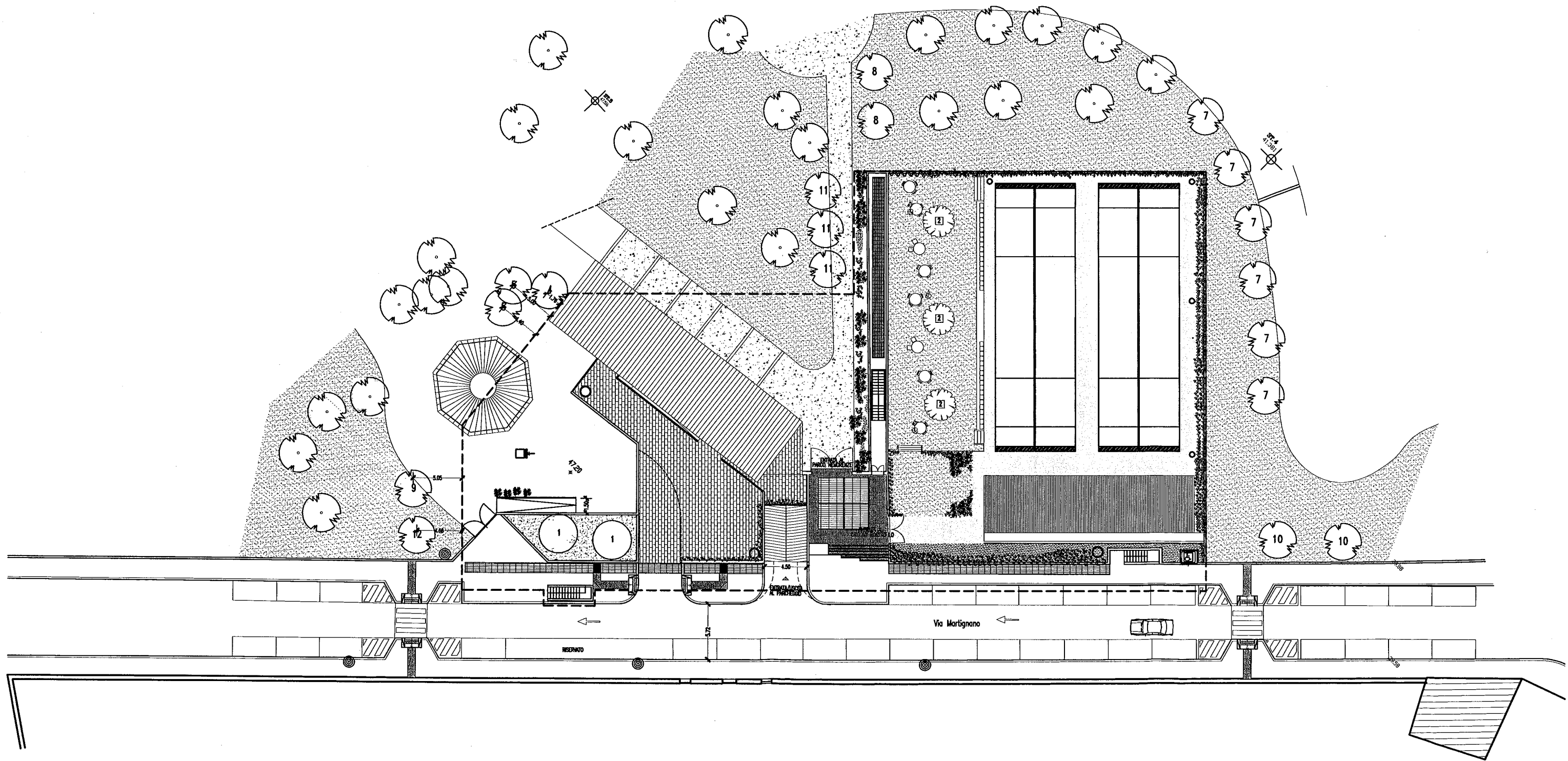
La portata quindi sarà :

$$Q (\text{idranti}) = 6 \text{ l/s}$$

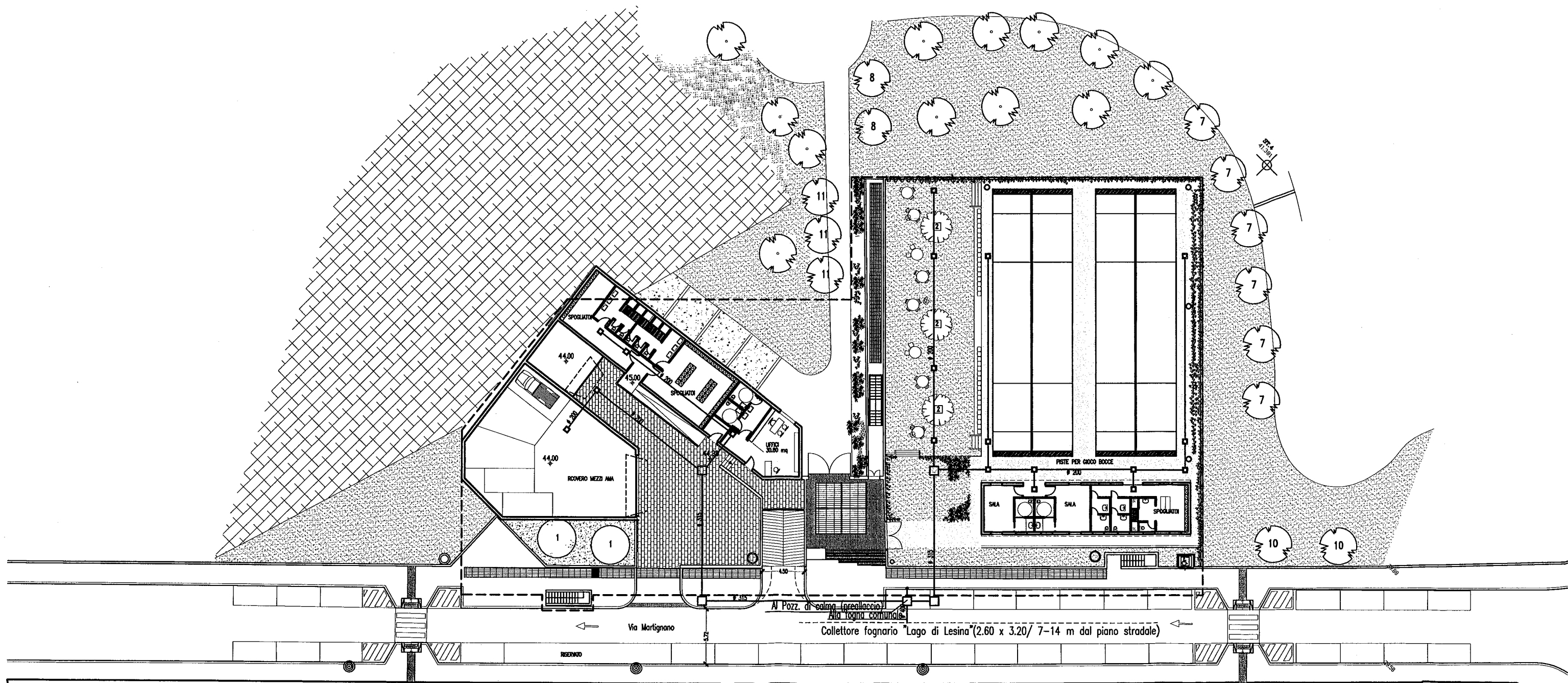
La portata massima ipotizzabile da smaltire è di 6,725 l/s .


Tubazioni in PVC UNI 7447 , tipo UNI 303/1 DN Ø 200 , aventi una portata di 27,20 l/s sono in grado di smaltire agevolmente la portata critica di pioggia e di eventuale intervento degli idranti UNI 45 .

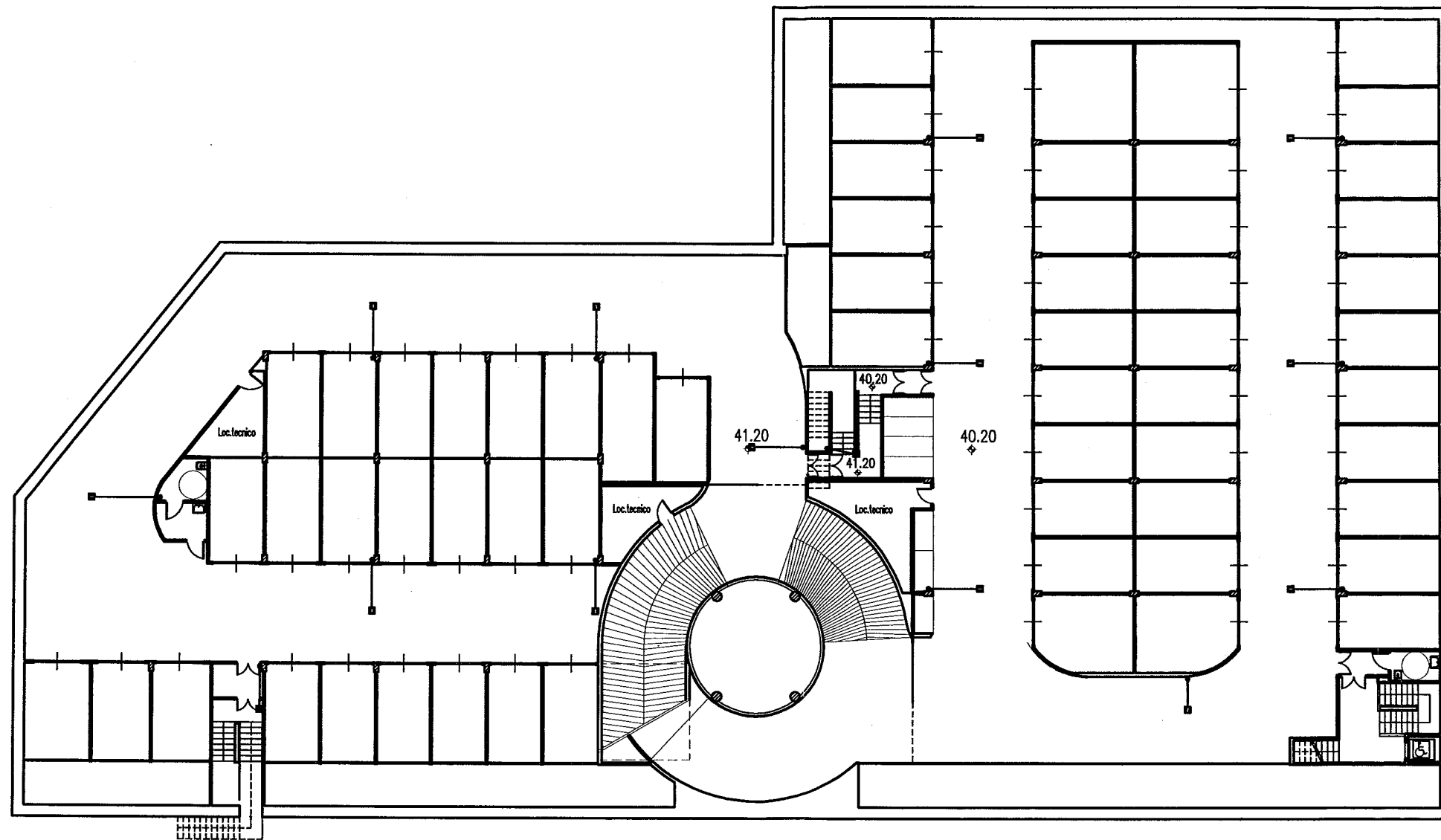
ALLEGATI



Planimetria della sistemazione superficiale
 Pianta a quota +48.00



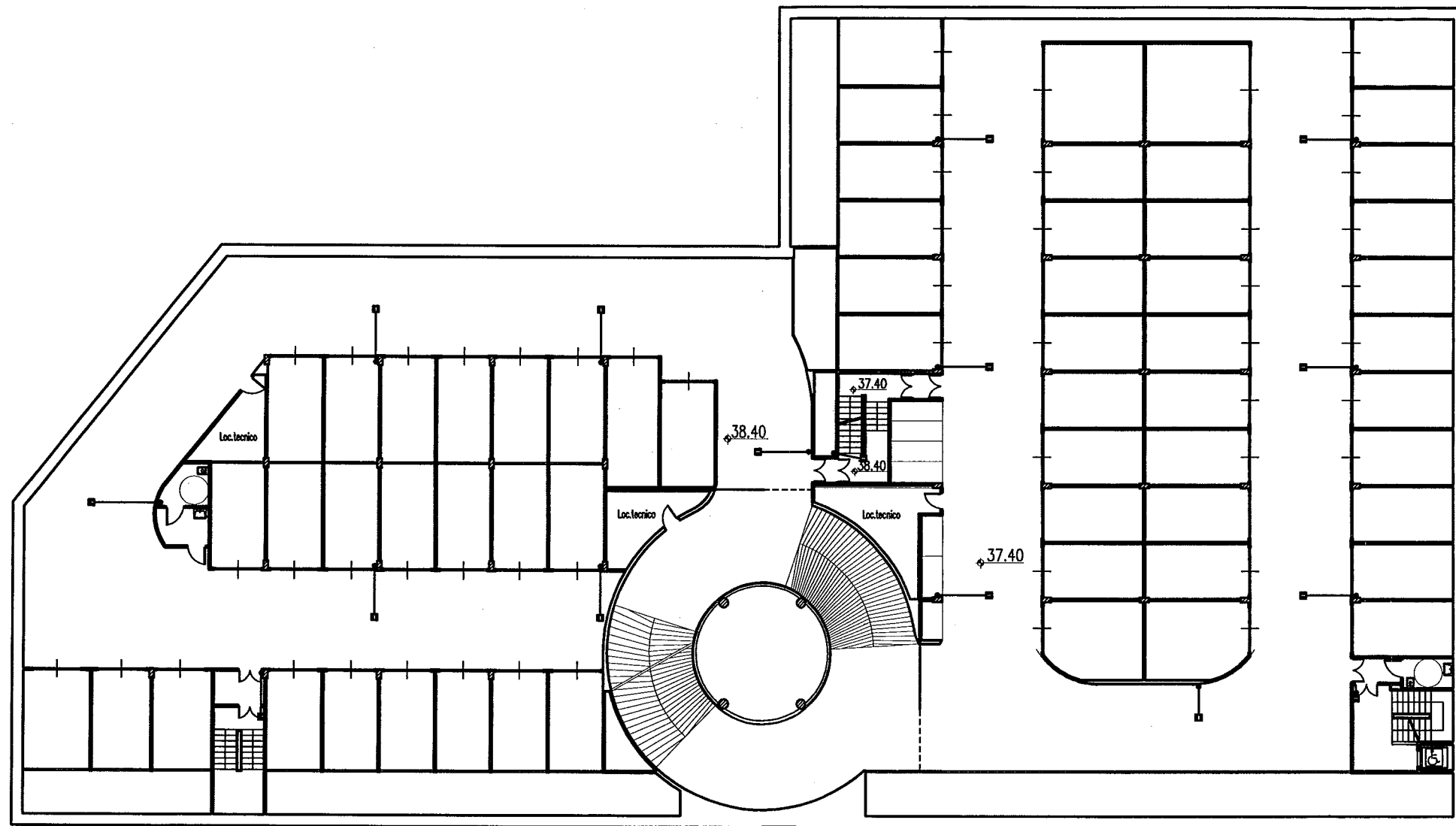

 Pianta a quota + 46.00



COMPARTIMENTO A

COMPARTIMENTO B

PIANTA PRIMO LIVELLO INTERRATO quota 41.20 - 40.20
 SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E NERE

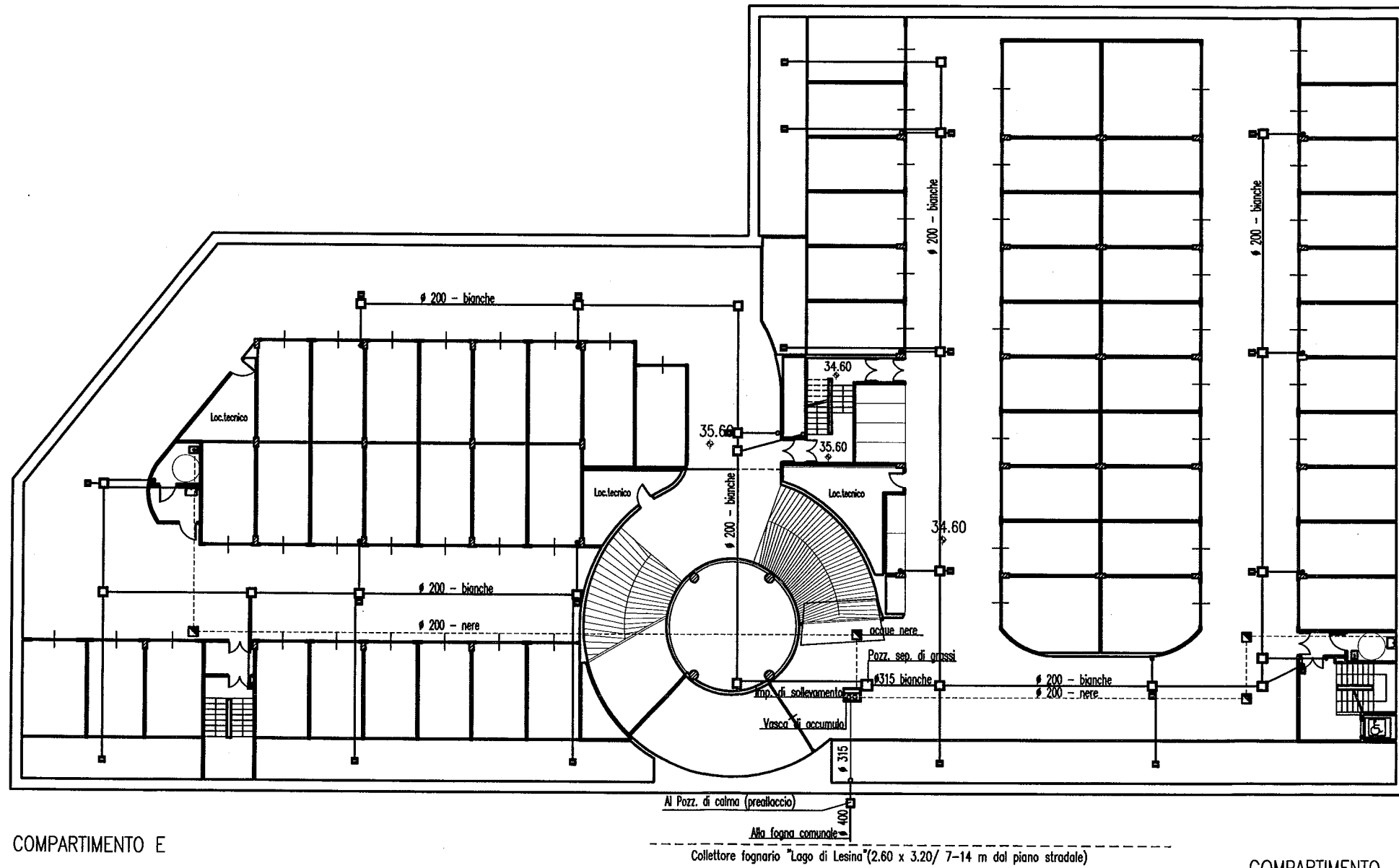


COMPARTIMENTO C

COMPARTIMENTO D

PIANTA SECONDO LIVELLO INTERRATO quota 38.40 - 37.40

SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E NERE



COMPARTIMENTO E

PIANTA TERZO PIANO INTERRATO quota 35.60 - 34.60

SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E NERE

COMPARTIMENTO F