



COMUNE DI SANTA FLAVIA

Città Metropilitana di Palermo

Progetto esecutivo

Riqualificazione urbana e rifunzionalizzazione ad uso pubblico delle aree di “Piano Stenditore”

Tav. 1.2 - Relazione tecnica reti/impianti e relazione idrologica/idraulica

Il Progettista:

Il Progettista
(Arch. Giuseppa Nasca)



Il Sindaco:

Il R.U.P.

Il RUP
(Geom. Maurizio Callièrone)



16/11/2018 (rev. 1)

Sommario

Sommario	1
Premessa:	1
Impianto idrico potabile	1
Approvviggionamento	1
Descrizione dell'impianto	1
Leggi e normativa tecnica applicata	1
Dimensionamento dell'impianto.....	2
1.4.1 Tubazioni dorsali.....	2
1.4.2 Dimensionamento della riserva idrica.....	3
1.4.3 Dimensionamento del sistema di pompaggio:.....	3
1.5 Specifiche	4
Allegati esterni.....	4
Impianto di accumulo e riuso acque meteoriche:.....	5
Considerazioni sulla risorsa meteorica.....	5
Analisi idrologica e idraulica	5
Considerazioni sul sito	7
Descrizione dell'impianto	7
Leggi e normative tecniche applicabili	9
Dimensionamento dell'impianto.....	10
Dimensionamento condutture	10
Dimensionamento delle caditoie.....	12
Dimensionamento delle vasche di accumulo acque meteoriche.....	13
Dimensionamento del sistema di pompaggio	15
Specifiche di impianto	16
Allegati esterni.....	16
Rete acque nere.....	17
Descrizione dei reflui:	17
Descrizione della rete	17
Leggi e normativa tecnica applicata	17
Dimensionamento dell'impianto.....	18
Specifiche di impianto	22
Allegati esterni.....	23
Impianto estinzione incendi:	24

Approvvigionamento idrico	24
Descrizione dell'impianto	24
Riferimenti normativi:	24
Dimensionamento dell'impianto.....	26
Specifiche di impianto	26
Allegati esterni.....	26
Impianto di irrigazione:	27
Approvvigionamento idrico	27
Descrizione dell'impianto	27
Riferimenti normativi:	27
Dimensionamento dell'impianto:.....	28
Calcolo della portata:.....	28
Dimensionamento delle tubazioni:	30
Specifiche di impianto	30
Allegati esterni.....	30
Locale Tecnico:	31
Dimensionamento Area servizi igienici:	32
Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze:	33
8.1 Distanze di sicurezza tra reti.....	33
Allegato A: Diametro tubazioni (corrispondenza diametro esterno – diametro interno)	35

Premessa:

La presente relazione tecnica dal titolo **“Relazione tecnica reti/impianti e idrologica/idraulica”** ha l’obiettivo di effettuare un dimensionamento di massima delle reti e impianti del Piano stenditore.

Impianto idrico potabile

Approvvigionamento

La risorsa idrica è quella fornita dall’ente gestore del servizio idrico potabile del Comune, l’approvvigionamento avviene tramite una derivazione dalla dorsale di acquedotto, in pressione, sita in via Roma.

La risorsa è garantita massimo ogni 3 giorni da parte dell’ente gestore.

La qualità ed il controllo della risorsa sono a carico dell’ente gestore.

Descrizione dell’impianto

L’impianto idrico potabile è realizzato per consentire agli utenti del piano Stenditore di usufruire del servizio idrico potabile.

Per garantire la continuità del servizio deve essere previsto una vasca di accumulo con sistema a galleggiante, dove la risorsa è giunge per caduta mediante la sola pressione della rete acquedotto.

I servizi previsti sono:

- Alimentazione lavabi dei servizi igienici
- Rimpinguo vasca di riuso acque meteoriche (si rimanda ai capitoli successivi per i dettagli)
- Fontanelle (numero 3) disposte nel Piano.

Data la consistenza delle distanze delle varie utenze è previsto l’uso di un sistema di pressurizzazione opportunamente dimensionato.

Leggi e normativa tecnica applicata

UNI 7611 “Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti”

UNI 7615: “Tubi di polietilene ad alta densità. Metodi di prova”

UNI 9338: “Tubi di materie plastiche per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Tubi di polietilene reticolato (PE – X). Tipi, dimensioni e requisiti”.

UNI 9349: “Tubi di polietilene reticolato (PE – X) per condotte fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova”.

UNI CEN/TR 13930:2009

Pompe rotodinamiche - Progetto delle opere di presa - Raccomandazioni per l'installazione delle pompe

UNI EN 809:2009

Pompe e gruppi di pompaggio per liquidi - Requisiti generali di sicurezza

Dimensionamento dell'impianto

In riferimento alla planimetria tav.5.7 – “Planimetria rete idrica potabile”, è possibile identificare la topologia di impianto della rete.

1.4.1 Tubazioni dorsali

Per dimensionare le tubazioni è necessario determinare le portate idriche richieste:

Per le utenze fontanelle il calcolo è effettuato sulla base di ipotesi; Dal rubinetto generalmente si ha una portata di 1 litro in 7 secondi (dato preso in letteratura), ovvero di 0,142 l/s, si assume una portata di 0,17 l/s.

Per il sistema igienico si prevede la condizione di 9 lavandini attivi contemporaneamente, ovvero una portata di 0,17 l/s x 9 = 1,29 l/s.

Per il sistema di rimpinguo vasca di accumulo meteorica, si desume per ipotesi una portata di 0,5 l/s.

La tubazione è desunta attraverso la nota legge:

$$Q = V A$$

Dove Q è la portata, misurata in m³/s, V è la velocità misurata in m/s e A è la sezione della condotta misurata in m².

In letteratura, per evitare eccessive vibrazioni e rumori si preferisce non superare un valore di velocità dell'acqua di 2 m/s, per cui inserendo una velocità inferiore, è possibile determinare la sezione interna della tubazione, e quindi nota la geometria del tubo il diametro.

In conclusione i calcoli possono così essere riassunti:

Tabella 1

Idrico potabile				
Ramo	Lunghezza	Portata	Tubazione	Diametro
Codifica	m	L/s	-	mm
ID.1.2	35	1,29	HDPE	63
ID.1.3	53	0,50	HDPE	63
ID.1.4	140	0,17	HDPE	50
ID.1.5	72	0,17	HDPE	40
ID.1.6	29	0,17	HDPE	32

1.4.2 Dimensionamento della riserva idrica

Dall'analisi del fabbisogno per lavabi e fontanelle eseguita nel seguente modo si ricava il volume di accumulo:

Dal rubinetto generalmente si ha una portata di 1 litro in 7 secondi (dato preso in letteratura), ovvero di 0,142 l/s, considerando che una tipica utenza da lavabo prevede l'uso della risorsa per poco meno di 15 secondi il consumo è di 2,14 litri/servizio, considerando un numero di 900 utenti al giorno, il volume determinato è di 1928 litri/giorno.

Il volume sarà quindi 1928 litri/giorno x 3 giorni = 5785 litri, il serbatoio sarà quindi da 6 m³.

1.4.3 Dimensionamento del sistema di pompaggio:

Per la determinazione della pompa, nota la portata occorre determinare la prevalenza necessaria, attraverso l'analisi delle cadenti ovvero perdite di carico.

Le perdite di carico (misurate in metri di colonna d'acqua) sono date dalla somma delle:

1. Perdite distribuite

Determinate attraverso la relazione di Hazen - Williams:

$$J = 10,675 C^{-1,852} D^{-4,871} Q^{1,852}$$

Dove il coefficiente di scabrezza C è ottenibile dalla tabella 14, D è espresso in m e Q in m³/s:

Tabella2

100 per tubi calcestruzzo
120 per tubi acciaio
130 per tubi ghisa rivestita
140 per tubi rame, inox
150 per tubi PE, PVC e PRFV

2. Perdite di carico localizzate

Determinate attraverso la relazione di Hazen – Williams:

$$P = \frac{6,05 Q^{1,85} 10^9}{C^{1,85} D^{4,85}} l$$

Tabella3

prospetto C.1 Lunghezza di tubazione equivalente												
Tipo di accessorio	DN ^{*)}											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente, m											
Curva a 45°	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9
Curva a 90°	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3,0	3,6	4,2	5,4	6,6	8,1
Curva a 90° a largo raggio	0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,9	4,8	5,4
Pezzo a T o raccordo a croce	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	15,0	18,0
Saracinesca	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Valvola di non ritorno	1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,8	6,6	8,3	10,4	13,5	16,5	19,5
Nota Il prospetto è valido per coefficiente di Hazen Williams $C = 120$ (accessori di acciaio), per accessori di ghisa ($C = 100$) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0,713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita ($C = 140$) per 1,33; per accessori di plastica analoghi ($C = 150$) per 1,51. *) Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore).												

3. Dislivello elettropompa

Misurato in metri e rappresenta la differenza di quota tra il punto di immissione e il punto di prelievo, tale perdita è contemplata solo per i circuiti aperti.

Nota quindi la portata e le perdite di carico del circuito si sceglie la pompa da catalogo; di seguito si riporta il dimensionamento dell'elettropompa per l'impianto idrico potabile:

Pompa idrica potabile ID.9
 Portata calcolata 8,22 l/min
 Portata Per la scelta 10 l/min
 Prevalenza 10 mca
 Potenza elettrica presunta 0,77 Kw

1.5 Specifiche

La tipologia di tubazione scelte è del tipo HDPE (polietilene ad alta densità).

La pressione di esercizio scelta è PN 12,50

Allegati esterni

Per la complementazione del seguente capitolo si rimanda ai seguenti documenti:

- Elaborato 5.5.B – Relazione igienico sanitaria
- Tavola 5.07 – Planimetria rete idrica potabile

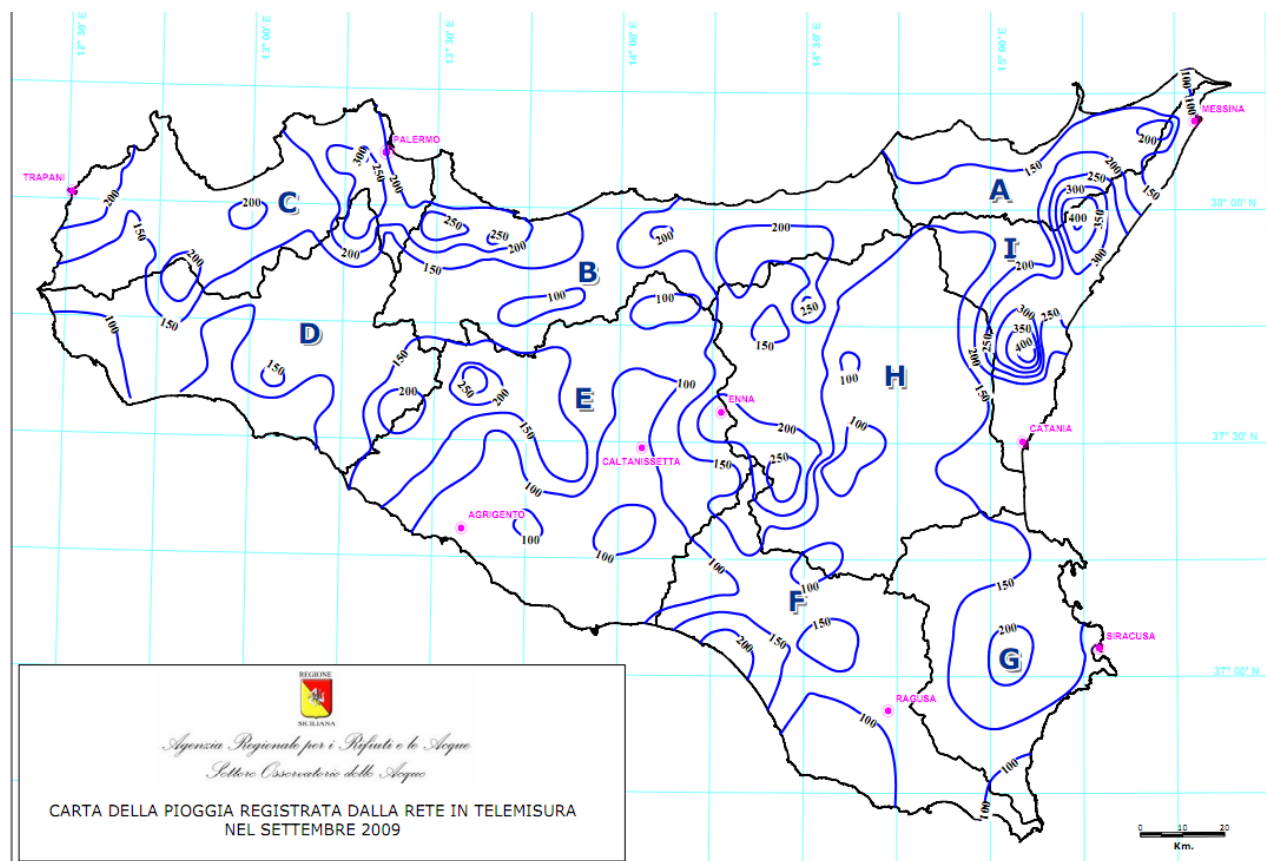
Impianto di accumulo e riuso acque meteoriche:

Considerazioni sulla risorsa meteorica

L'acqua meteorica è una risorsa aleatoria, e come tale non può essere determinata la sua disponibilità con assoluta certezza; occorre quindi valutare la disponibilità di precipitazioni, la quale dipende dal sito in oggetto.

Analisi idrologica e idraulica

Il calcolo della disponibilità è effettuato sulla base dell'analisi dei dati pluviometrici della regione Sicilia e nello specifico della provincia di Palermo:



In base al documento “Annale 2006” del Dipartimento dell’acqua e dei rifiuti sezione osservatorio delle acque, ottenibile in rete al sito http://www.osservatorioacque.it/dati/ANNALI/annale_2006_parte_I.pdf, porta alle seguenti conclusioni:

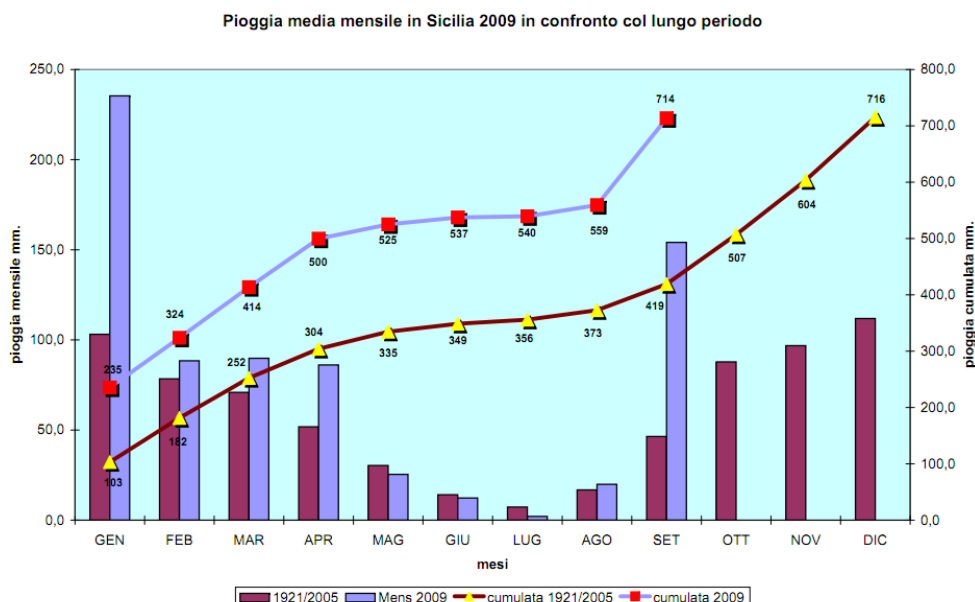
Nell’anno 2006 si sono registrati 64 giorni piovosi per un quantitativo totale di precipitazioni di 459 mm (dato in linea con la carta del 2009), nel mese di gennaio si è registrata la massima precipitazione pari a 20 mm.

Nelle zone circostanti sono stati registrati valori di molto scostati, con massima precipitazione di 34,8 mm per un quantitativo annuale di 406 mm.

Così cita una nota dello stesso Dipartimento:

Il mese di settembre 2009 risulta più piovoso in assoluto dal 1921, avendo fatto registrare un totale medio di 154 mm. In questa particolare classifica è seguito dal settembre del 1969 con 136 mm e da quello del 1955 con 133 mm.

Particolare rilievo assume in questo contesto la stazione in telemisura di Palermo Istituto Zootecnico che nel mese in parola, con i 314 mm registrati, realizza di gran lunga il valore più elevato a far data dal 1916; basti pensare che al secondo posto troviamo il settembre del 1983 con 158 mm e al terzo posto il settembre 1965 con 150 mm, mentre la media di lungo periodo per tale mese risulta di 53 mm. D'altronde tutto il 2009 risulta fino ad ora particolarmente piovoso, infatti nei primi 9 mesi è già stata registrata la pioggia che mediamente cade in tutti i 12 mesi con un surplus rispetto al totale medio di lungo periodo per i mesi da gennaio a settembre di 294 mm. Per contro, nello stesso periodo del 2008 si registrava un deficit di precipitazione piovosa di 150 mm (vedasi diagrammi dello scarto cumulato).



I dati delle massime precipitazioni per più giorni consecutivi porta i seguenti risultati:

- Periodo di 5 giorni dal 25 al 29 settembre 2006 per un quantitativo di pioggia di 78,6 mm

I dati di massima precipitazione di breve durata riporta:

- 9 luglio 2006 durata 40 minuti 19,8 mm.

Si preferisce quindi prudenzialmente, prendendo in considerazione contemporaneamente le due circostanze sfavorevoli sopra indicate, identificare come dato di progetto un valore di precipitazione pari a 50 mm/h (0,05 m/h).

La risorsa meteorica non è potabile e le fonti di agenti contaminanti possono essere:

- sostanze presenti in atmosfera che si associano all'acqua nel corso dell'evento piovoso (è il caso, ad esempio, del noto e ormai diffusissimo fenomeno delle "piogge acide");
- sostanze di decadimento rilasciate dai materiali che compongono i sistemi di accumulo e/o stoccaggio delle acque (ad esempio piombo da converse o raccordi, idrocarburi e/o polimeri dalle guaine impermeabili, polveri e frammenti da tegole, coppi, lastre, ecc.);
- sostanze di natura organica e non trasportate dal vento che si depositano sulle coperture e/o sulle superfici destinate alla accumulo della pioggia (residui di foglie, fango, sabbia, limo, ecc. sedimentati in grondaie e pozzetti);

- parassiti, batteri e virus derivati dallo sterco di uccelli ed animali che hanno accesso alla copertura e alle superfici di accumulo.

Considerazioni sul sito

Il sito insiste su di un area lorda di 14000 m² circa, di cui 2896 m² sono destinati a terreno vegetale, la restante parte è pedonabile e pavimentata, per un area di circa 6761 m²; quest'ultima, quindi, è destinata al recupero, la restante parte non è soggetta a recupero acque meteoriche.

Questa parte di piano oggetto di accumulo delle acque meteoriche è stata progettualmente divisa in 7 zone a differente pendenza, i cui perimetri di demarcazione sono sostanzialmente definiti dal percorso per gli ipovedenti.

Per la determinazione della portata captabile occorre determinare i coefficienti di afflusso:

Tabella4- coefficienti di afflusso (tabella da letteratura)

Tipo di superficie		
Aree verdi, aiuole, giardini	permeabile	0%
Aree ghiaiate non drenate	permeabile	0%
Parcheggi con grigliati in materiale plastico	semi-permeabile	50%
Aree pavimentate tipo "Betonella" (parcheggi)	semi-permeabile	50%
Aree ghiaiate drenate	semi-permeabile	50%
Coperture edifici	impermeabile	100%
Aree asfaltate e cementate (strade, parcheggi, piazzali)	impermeabile	100%
Aree in misto granulare stabilizzato (strade, parcheggi, piazzali)	impermeabile	100%

Il calcolo dell'area captante è ottenuto attraverso la seguente relazione:

$$Ac = A Ka$$

Dove Ac è l'area di captazione netta e Ka è il coefficiente di afflusso desunto dalla tabella sopra.

Nonostante la pavimentazione non sia impermeabile viene assunto, prudenzialmente, un coefficiente di efflusso pari ad 1

Per il terreno vegetale viene assunto un coefficiente di efflusso pari a 0,2 valore molto diffuso in letteratura.

Le considerazioni di cui al presente paragrafo ed il dato di progetto di 50 mm/h di cui al paragrafo 2.1.1 sono dati che serviranno al dimensionamento dell'impianto eseguito al paragrafo 2.4.

Descrizione dell'impianto

L'impianto di accumulo e riuso delle acque meteoriche sarà realizzato per soddisfare le seguenti esigenze:

- scarichi WC dei servizi igienici
- pulizia del piano
- antincendio
- irrigazione delle aree a verde

- alimentazione impianto “ruscello”

Per tanto, bisognerà prevedere un sistema di accumulo delle acque meteoriche, dimensionato opportunamente.

Data l'importanza dei servizi dipendenti da questo sistema deve essere previsto una alimentazione di sicurezza nel caso di lunghi periodi di siccità; A tal fine si è prevista la possibilità di immissione di acqua potabile, direttamente dall'acquedotto.

Per quel che riguarda la qualità della risorsa, come anticipato in capitolo 2.1.1, deve essere opportunamente trattata.

Si escluderanno dal sistema di raccolta tutte le zone a terreno vegetale e le zone stradali, lasciando l'interesse solo per le zone pedonabili.

Successivamente saranno previsti dei sistemi di trattamento.

I sistemi di trattamento dipendono dalla qualità dell'acqua desiderata in uscita; non trattandosi di servizi potabili i trattamenti sono necessari per garantire il corretto funzionamento degli impianti, ovvero l'acqua non deve risultare corrosiva per le tubazioni e non deve essere sporca.

I sistemi quindi di trattamento per il riuso della risorsa stabiliti sono di tipo fisico.

L'organo di captazione, ovvero caditoia deve essere provvisto di griglia per il setaccio non superiore a 30 mm, tale griglia deve possedere prima del sifone un vano per l'uso di cestelli a maglie piccole 20 mm, inoltre deve essere sifonata.

Dall'organo di captazione la risorsa è inviata al sistema di accumulo attraverso rami della stessa tipologia prevista per il sistema di scarico delle acque reflue.

Il sistema costituito da più tratte, al fine di porre in essere l'attività di spurgo è provvisto di pozzetti di ispezione, al quale saranno collegate preferibilmente un massimo di 3/4 caditoie, tale pozzetto non svolge di per se nessuna funzione utile per il trattamento della risorsa.

I pozzetti terminali delle zone sono collegati attraverso le dorsali ad un dispositivo detto deviatore di flusso, tale dispositivo, elettrocomandato da un sistema a sensore di precipitazione, provvederà attraverso l'uso di un temporizzatore a deviare il flusso di acque meteoriche di prima pioggia verso il sistema di reflui, quando il tempo di lavaggio sarà concluso il deviatore ripristinerà il flusso verso l'immissione in un pozzetto di compensazione, allocato all'interno del locale tecnico.

Tale pozzetto avrà la funzione di rallentare il flusso di acqua, e consentire quindi una prima sedimentazione delle sostanze più pesanti.

L'acqua esce da questo pozzetto in parte decantata, in tal modo si evita la presenza di sostanze più pesanti; le acque sono inviate ad un filtro ciclonico, ove la parte ciclonica, direttamente collegata al sistema di scarico separerà ancora una volta le sostanze più leggere e ingombranti, la restante acqua attraverserà un sistema di filtro in acciaio inox con maglia non superiori a 0.5 mm.

Dal filtro la risorsa meteorica, sostanzialmente priva di sostanze sospese è inviata al serbatoio di accumulo previsto, con immissione attraverso un tubo di calma, il quale permette l'immissione dal basso della vasca in modo da non generare eccessive turbolenze all'acqua presente.

Dal serbatoio l'emissione avverrà attraverso la zona centrale, in quanto i tempi di permanenza saranno sufficienti per garantire un'ulteriore separazione delle fasi.

Per sicurezza il pozzetto di prima sedimentazione e la vasca di accumulo saranno accessoriati con sistema di troppo pieno, nonché di botola per l'ispezione.

Il riuso delle acque meteoriche avviene attraverso un sistema di pompaggio opportunamente dimensionato, la rete sarà strutturata con collettori e dorsali.

Per il servizio WC è previsto, presso il locale servizi igienici, la presenza di un serbatoio di accumulo, asservito ad un press-control a servizio della richiesta utenza, costituita dai soli vasi igienici.

Per evitare pericoli di contaminazione, tubazioni e terminali dell'impianto di riuso devono essere marchiati in modo chiaro per poterli distinguere chiaramente in caso di successive modifiche tecniche; nello stesso modo, su eventuali punti di prelievo (rubinetti, ecc.), deve essere esposta in modo ben visibile la scritta "acqua non potabile".

Leggi e normative tecniche applicabili

Decreto legislativo 152/06, testo unico in materia di tutela ambientale, nella Sezione II "Tutela delle acque dall'inquinamento", Titolo III "Tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi" e Capo III "Tutela qualitativa della risorsa: disciplina degli scarichi"

DIN 1989 - Impianti per l'utilizzo dell'acqua piovana

UNI 10724:1999

Coperture - Sistemi di accumulo e smaltimento delle acque meteoriche - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi discontinui

UNI 10724:2004

Coperture - Sistemi di accumulo e smaltimento delle acque meteoriche - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione con elementi discontinui

UNI 9184:1987/A1:1993

Foglio di Aggiornamento (SS UNI U32.05.286.0) n. 1 alla UNI 9184. Edilizia. Sistemi di scarico delle acque meteoriche. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI 9184:1987

Edilizia - Sistemi di scarico delle acque meteoriche - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI EN 12056-3:2001

Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo

UNI CEN/TR 13930:2009

Pompe rotodinamiche - Progetto delle opere di presa - Raccomandazioni per l'installazione delle pompe

UNI EN 14710-1:2009

Pompe antincendio - Pompe centrifughe antincendio senza sistema di adescamento - Parte 1: Classificazione, requisiti generali e di sicurezza

UNI EN 809:2009

Pompe e gruppi di pompaggio per liquidi - Requisiti generali di sicurezza

UNI EN ISO 2858:2011

Pompe centrifughe ad aspirazione assiale (pressione nominale 16 bar) - Designazione, condizioni nominali di esercizio e dimensioni

UNI 9490:1989

Apparecchiature per estinzione incendi. Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio.

Dimensionamento dell'impianto

Dimensionamento condutture

La portata su cui dimensionare l'impianto è data dalla seguente relazione:

$$Q = A_c I \psi / 0,36$$

Dove A_c è misurata in ettari, I è l'intensità di precipitazione pari a 0,05 m/h e ψ è il coefficiente di ritardo pari a 0,8¹ e 0,36 è un coefficiente di ragguaglio delle unità di misura.

Le aree del piano è stata divisa progettualmente in 3 zone: stradale, terreno vegetale, pavimentazione pedonabile; le prime due aree non saranno oggetto di raccolta e riuso della risorsa idrica, ma l'acqua meteorica captata sarà convogliata nel sistema di reflui.

Le aree di captazione per le tre aree sono di seguito calcolate:

Area di captazione stradale: Area netta = 1625 m² Coefficiente di efflusso = 1; Area di captazione = 1625 m².

Area di captazione drenaggio: Area netta = 370,3 m² Coefficiente di efflusso = 0,2; Area di captazione = 74,06 m².

¹ Da tabella Ing. De Martino – "Le reti idrauliche", Supino, Patron Editore, p. 141

Area di captazione pavimentata calpestabile: Area netta = 6760,8 m² Coefficiente di efflusso = 1; Area di captazione = 6760,8 m².

La portata relativa all'area pavimentata pedonabile è determinata secondo il seguente calcolo che richiama la formula su riportata:

$$Q = 0,676 * 0,05 * 0,8 / 0,36 = 0,075 \text{ m}^3/\text{s}$$

Si ipotizza che tale portata venga suddivisa, in parti uguali, per ogni caditoia installata.

Nota la portata sarà quindi possibile determinare il diametro della tubazione per correnti a pelo libero ottenuto mediante la relazione di Chezy inversa:

$$Q_p = X A \sqrt{i R}$$

Dove Q_p è la portata, X è il coefficiente di scabrezza determinato attraverso la relazione di Strickler

$X = x R^{1/6}$ A è l'area della sezione della tubazione bagnata, i è la pendenza ed R è il raggio idraulico:

$R = A/B$ con B il perimetro bagnato.

La tabella successiva riporta alcuni coefficienti di scabrezza per diverse tipologia di tubazioni, nella stessa si prende in considerazione la colonna relativa al coefficiente K.

Tabella5

Tubazione	$\sqrt{\text{mm}}$	Bazin Y mm ^{1/2}	Kutter m mm ^{1/2}	Strickler k mm ^{1/3} · s ⁻¹
Tubi nuovi PE, PVC, PRFV, Rame, Acciaio Inox	0 - 0,02	-	-	-
Tubi nuovi Gres, Ghisa rivestita, Acciaio	0,05 - 0,15	< 0,06	< 0,12	120 - 100
Tubi in Cemento ordinario, tubi con lievi incrostazioni	0,10 - 0,4	0,10	0,12	105 - 85
Tubi con incrostazioni e depositi	0,6 - 0,8	0,18	0,25	80 - 90

In assenza del dato per PVC e PEAD è pratica comune utilizzare il coefficiente di Strickler pari a 120.

Tabella6

Tabella coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler	
Tubi Pe, PVC, PRFV	k = 120
Tubi nuovi gres o ghisa rivestita	k = 100
Tubi in servizio con lievi incrostazioni o cemento ord.	k = 80
Tubi in servizio corrente con incrostaz. e depositi	k = 60
Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo	k = 40

Note di dimensionamento²:

- La velocità massima in condotta non dovrà superare di norma i 2 m/s, in casi eccezionali 4 m/s;
- Il riempimento massimo della condotta non dovrà superare il 70% della sua sezione

Si stabilisce che la pendenza di ogni tratto non deve essere inferiore a **1%**.

In conclusione i calcoli sono così riassunti:

² Linee guida di progettazione

Tabella7

Metriche						
Tratto	Caditoie asservite	Portata	Pendenza	Tubazione	Diametro	Lunghezza
Codifica	numero	l/s	%	Tipo	mm	m
MT.2	1	3,41	1	PVC	125	-
MT.18	1	2,26	1	PVC	125	-
MT.1.1	3	10,24	1	HDPE	250	92
MT.1.2	11	37,56	1	HDPE	315	42
MT.1.3	3	10,24	1	HDPE	250	7,8
MT.1.4	7	23,90	1	HDPE	250	18,2
MT.1.5	2	6,83	1	HDPE	250	21,3
MT.1.6	3	10,24	1	HDPE	250	27,7
MT.1.7	8	27,32	1	HDPE	400	11,7
MT.1.8	2	6,83	1	HDPE	315	15
MT.1.9	1	3,41	1	HDPE	315	32
MT.1.10	4	13,66	1	HDPE	315	24
MT.1.11	3	10,24	1	HDPE	315	26
MT.1.12	2	6,83	1	HDPE	315	18,3
MT.1.13	1	3,41	1	HDPE	315	32
MT.4.1	1	2,26	1	HDPE	315	25
MT.4.2	2	4,51	1	HDPE	315	25
MT.4.3	3	6,77	1	HDPE	315	25
MT.4.4	4	9,03	1	HDPE	400	25
MT.4.5	5	11,28	1	HDPE	400	25
MT.4.6	6	13,54	1	HDPE	400	25
MT.4.7	7	15,80	1	HDPE	400	25
MT.3.N	1	0,05	-	Fessurata	200	2,5
MT.5.1	6	0,27	-	Fessurata	250	30
MT.5.2	12	0,55	-	Fessurata	250	40
MT.5.3	16	0,73	-	Fessurata	250	50
MT.5.4	18	0,82	-	HDPE	315	10

Dimensionamento delle caditoie

Le caditoie in calcestruzzo di dimensioni rettangolare 800x500 mm, prevedono telai e chiusini in ghisa sferoidale.

Verranno posti in linea con la canaletta perimetrale curva predisposta.

La classe prevista per chiusini e tombini sulla parte pedonabile (eccezionalmente carrabile) C 250, per le altre aree si prevede l'uso di chiusini con classe D 400.

Le norme e i documenti di riferimento (per i materiali previsti) attualmente vigenti sono :

- UNI EN 124:dispositivi di coronamento e chiusura;e dispone la suddivisione di tali dispositivi in classi in funzione del luogo di impiego.

Tabella8

Zona di impiego	
Classe A 15	Zone esclusivamente pedonali e ciclistiche – superfici quali spazi verdi: carico di rottura kN 15
Classe B 125	Marciapiedi - zone pedonali aperte occasionalmente al traffico - aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli: carico di rottura kN 125
Classe C 250	Cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5mt sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 mt sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti: carico di rottura kN 250
Classe D 400	Vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli: Carico di rottura kN 400
Classe E 600	Aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti ed aeroporti: carico di rottura kN 600

Non sono richiesti particolari accorgimenti per la messa in posa se non il rispetto dei consolidati criteri di installazione a regola d'arte.

La base di appoggio del telaio deve essere integralmente sorretta dalla struttura sottostante e pertanto nella scelta tipologica del dispositivo è necessario che la luce netta del telaio coincida con l'apertura libera del pozzetto.

Il dispositivo di coronamento e chiusura deve essere centrato sul pozzetto, livellato e ben ancorato alla struttura sottostante con la quale deve costituire un insieme stabile. Tutti i telai sono provvisti di idonei fori, asole o alette perimetrali e devono essere ancorati alla fondazione mediante opportuni tira-fondi o staffe.

Dimensionamento delle vasche di accumulo acque meteoriche

La vasca principale riceve le acque meteoriche attraverso il sistema rete collegato alle caditoie della parte pedonabile del Piano; inoltre alla stessa, arriva in caso di necessità (di rimpinguo) l'acqua potabile dell'acquedotto.

Per il dimensionamento della vasca si dovrà tener conto che l'approvvigionamento idrico potabile è garantito massimo ogni 3 giorni.

I fabbisogni sono:

Irrigazione

Le colture e le essenze previste nel piano sono di 4 tipi: olivi; carrubi, agrumi, prati e arbusti/siepi.

Secondo quanto riportato nella tabella seguente, il fabbisogno maggiore è dato dalla presenza dei prati.

Tabella 9 - Università degli studi di Milano, istituto di idraulica agraria

COLTURA	FABBISOGNI IDRICI (l/s/ha)					
	<i>Aprile</i>	<i>Maggio</i>	<i>Giugno</i>	<i>Luglio</i>	<i>Agosto</i>	<i>Settembre</i>
mais	0,42	0,53	0,53	0,65	0,53	0,00
frumento	0,00	0,00	0,21	0,48	0,40	0,21
prati ed erbai	0,28	0,67	0,67	0,67	0,56	0,43
soia	0,00	0,45	0,52	0,65	0,52	0,00
bietola	0,00	0,45	0,52	0,65	0,53	0,00
piante da frutto, vivai	0,42	0,53	0,65	0,65	0,53	0,42
colture orticole, meloni	0,42	0,65	0,65	0,65	0,53	0,42
girasole	0,00	0,21	0,21	0,21	0,00	0,00
riso	0,00	0,69	0,69	0,69	0,56	0,48
vite	0,64	0,45	0,45	0,45	0,45	0,00
altre colture	0,64	0,53	0,65	0,65	0,53	0,28
set-aside	0,64	0,53	0,65	0,65	0,53	0,00

Tuttavia il calcolo del fabbisogno è stato effettuato attraverso l'utilizzo del dato minimo in letteratura per i prati: 25 mm/m²settimana.

L'area interessata dai prati è pari a 2984 m².

Fabbisogno = Superficie (m²) x Fabbisogno specifico (mm/m²) / frequenza settimanale

La frequenza di irrigazione è di 1 ciclo ogni 4 giorni; il fabbisogno è quindi pari a 1332,5 litri/giorno.

Ruscello

Il fabbisogno è dettato dalla quota di vaporizzazione dell'acqua giornaliera, in letteratura tale quota è stimata a 4 L/giorno m², per stare in sicurezza prendiamo 5 Litri/giorno m².

La superficie del ruscello è pari a 64,17 m², ne consideriamo 65 m², questo risultato porta a stimare 321 l/giorno.

Antincendio

Il fabbisogno è dettato dalla quota di evaporazione all'interno della vasca di accumulo stimato di 20 l/giorno.

Pulizia del piazzale

Il fabbisogno è stimato, a meno di un coefficiente di reintegro ipotizzato al 30% (in pratica parte dell'acqua per la pulizia del Piano, attraverso le caditoie, ritorna al sistema di accumulo), attraverso il seguente criterio.

Considerato che la superficie da pulire è pari a circa 6400 m², ed ipotizzando un volume (preso dalla letteratura) pari a 0,25 l/m², per le esigenze di pulizia allora il fabbisogno richiesto è di 1120 litri/giorno

Vasi igienici

Il fabbisogno è stimato sulla base di ipotesi di affollamento del Piano, si ipotizza un numero di 500 persone al giorno che usufruiscono del servizio WC; ad ogni sciacquo la cassetta WC dovrà essere reintegrata con 5 litri dispersi per il reflu, il fabbisogno risulta quindi pari a 2500 litri/giorno.

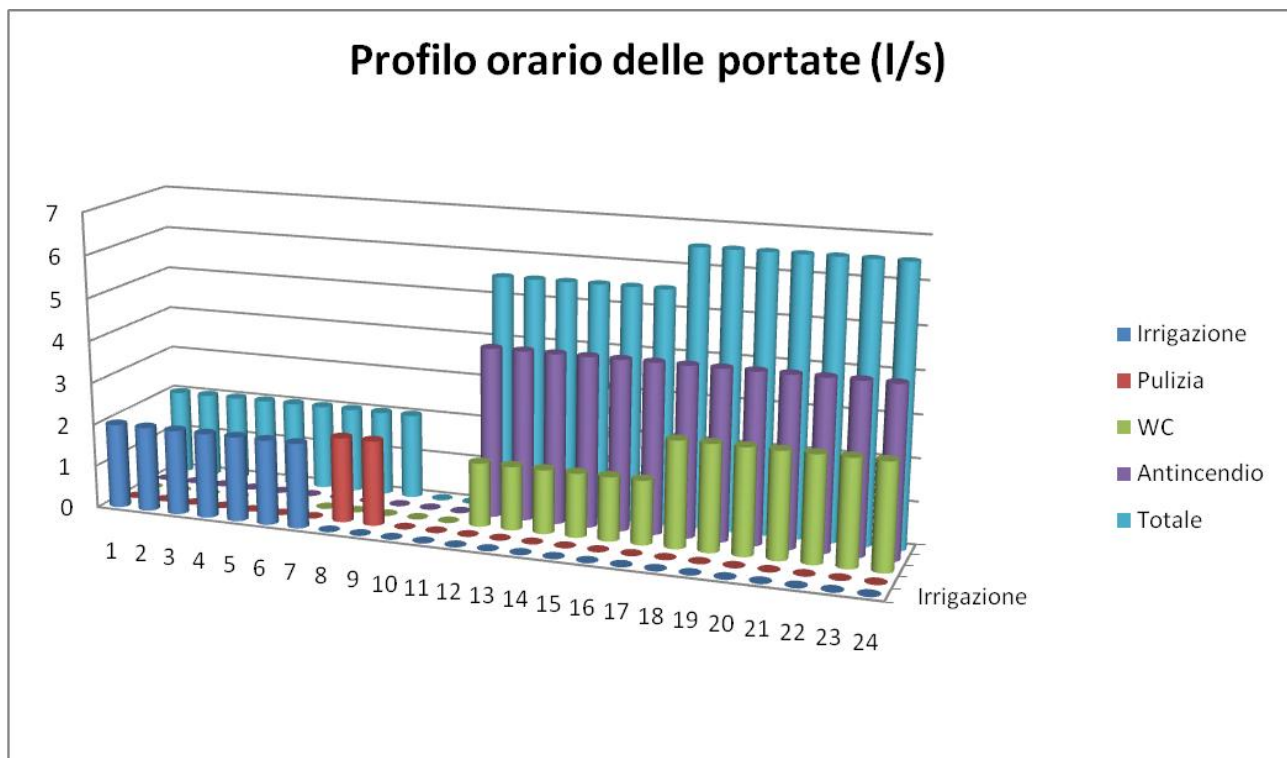
In conclusione, dalle ipotesi fatte e dai calcoli eseguiti, si stima un fabbisogno complessivo di 4458 l/g, sovrastimiamo a 4,5 m³/giorno; per sicurezza consideriamo una riserva idrica potabile garantita ogni 4 giorni, da cui la vasca risulta di 18 m³, utilizziamo una vasca da 20 m³.

Si prevede di accumulare, presso il locale servizi igienici, un quantitativo di acqua pari a 2 m³ proveniente dalla vasca grande di raccolta delle acque meteoriche, onde evitare il continuo interagire dei servizi igienici con il sistema di pompaggio del locale tecnico interrato (si evita così che ad ogni uso dello sciacquone entri in funzione il sistema di elettropompe, di media potenza, posto nel locale interrato di accumulo).

Dimensionamento del sistema di pompaggio

Le portate delle pompe sono stabilite dal fabbisogno in m³/h (l/min) e della prevalenza della rete.

Per la pompa MT.11.2 è stato realizzato un profilo di carico orario, per il quale si è stabilita la portata nominale:



Come è possibile notare la portata è quella massima, pari a 6 l/s.

Le modalità di dimensionamento dei sistemi di pressurizzazione fanno riferimento a quanto riportato al capitolo 1.4.3.

Pompa MT.11.1 (Reintegro ruscello)

Portata	0,60 mc/h
Perdite	10 mca
Potenza elettrica presunta	0,55 kW

Pompa MT.11.2 (Antincendio, Irrigazione, Pulizia, Reintegro WC)

Portata	6,5 litri/s
Perdite di carico	25 mca
Potenza elettrica presunta	3 kW

Pompa MT.11.3 (Ruscello)

Portata	4 mc/h	
Perdite	10 dislivello	mca
	10 perdite	mca
	20 mca	
Potenza elettrica presunta	3 kW	

Pompa MT.11.4 (Vasi igienici)

Portata calcolata	150 l/min
prevalenza	10 mca
Potenza elettrica presunta	0,55 kW

Specifiche di impianto

L'impianto è costituito da 2 tipi di caditoie ed un sistema di drenaggio

- Caditoie a bocca di lupo: installate nelle zone perimetrali del piano, ove si realizza un marciapiede MT.18
- Caditoie a griglia, circolare o rettangolare, di tipo pedonabile, sifonate, MT.17
- Tubazione fessurata per sistema di drenaggio.

Le caditoie sono installate all'incirca ogni 25 metri, cercando di mantenere un buon compromesso tra estetica e funzionalità, collegate generalmente a gruppi di 3-4 ad un pozzetto ispezionabile in cls, il collegamento è effettuato attraverso rami codificati con MT.2

La tipologia di tubazione scelte sono:

- del tipo HDPE (polietilene ad alta densità) per sezioni superiori a DN 160
- del tipo PVC per sezioni inferiori a DN 160.

Allegati esterni

Per la complementazione del seguente capitolo si rimanda ai seguenti documenti:

- Elaborato 5.5.B – Relazione igienico sanitaria
- Tavola 5.09 – Planimetria rete acque meteoriche e riuso

Rete acque nere

La rete di allaccio alla fognatura comunale della zona di Piano Stenditore è stata progettata con riferimento al progetto di ammodernamento della rete di scarico reflui del comune di Santa Flavia, dal titolo "Adeguamento impianto di depurazione a servizio del comune di Santa Flavia e sistema di collettamento" proposto da APS (Acque Potabili Siciliane) ente gestore del servizio Idrico Integrato dei Comuni della Provincia di Palermo, in forza della convenzione stipulata con l'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale 1-Palermo (ATO 1 PA) e approvato dall'Amministrazione comunale di Santa Flavia.

Descrizione dei reflui:

Si rimanda al capitolo "caratteristiche quantitative e tipologiche del refluio e sistema di scarico" dell'elaborato 5.5.B – Relazione igienico sanitario per l'analisi igienico sanitaria del refluio.

Descrizione della rete

La topologia di rete prevista si sviluppa nella parte perimetrale est di Piano Stenditore, i reflui non soggetti a controllo (fontanelle e acque meteoriche stradali e drenate) sono direttamente inviati ai pozzetti in progetto APS; si è fatto in modo di non interferire con i pozzetti intermedi del progetto APS in quanto probabilmente risultano in pressione.

Leggi e normativa tecnica applicata

- D. Lgs. 152/99 e s.m.i. - Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.
- D.P.G.R. 28/R/03 - Regolamento di attuazione dell'art. 6 della LR 21.12.2001, n. 64 Norme sullo scarico di acque reflue ed ulteriori modifiche alla LR 1 dicembre 1998, n. 88
- Deliberazione del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque del 04 febbraio 1977 - Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d) ed e), della L. 10 maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

UNI SPERIMENTALE 9534:1989

Tubi di calcestruzzo non armato per fognature, a sezione interna circolare, senza piede di appoggio.

UNI EN 1115-1:2000

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati, in pressione - Materie plastiche termoisolanti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Generalità

UNI EN 1115-3:1998

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi sotterranei, in pressione - Materie plastiche termoisolanti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Raccordi

UNI EN 1115-5:1998

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi sotterranei, in pressione - Materie plastiche termoisolanti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Idoneità all'impiego dei giunti

UNI EN 12666-1:2006

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema

UNI CEN/TS 12666-2:2006

Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità

UNI EN 13244-1:2004

Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Generalità

UNI EN 13244-2:2004

Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Tubi

UNI EN 13244-3:2004

Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Raccordi

Dimensionamento dell'impianto

Il dimensionamento dell'impianto riguarda le tratte che convogliano rispettivamente il refluo direttamente nei pozzetti del progetto APS ovvero che conferiscono i reflui preventivamente a 2 pozzetti fiscali previsti prima di scaricare definitivamente in fognatura pubblica.

Il dimensionamento delle tubazioni è desunto dall'ipotesi di portata chiamata a smaltire, rispettando le norme e le linee guida della progettazione degli impianti per acque nere³:

Si definisce per mezzo della tabella 1 la portata totale chiamata a smaltire: Q_t ,

$$Q_t = \sum UD$$

Ovvero è definita come la somma di tutte le Unità Di Scarico.

Tabella10

Apparecchio sanitario	DU
Lavabo, bidè	0.3
Doccia	0.5
Vasca da bagno	0.5
Lavello da cucina	0.5
Lavastoviglie (domestica)	0.5
Lavatrice (carico max 12 kg)	0.5
WC capacità cassetta 6.0 o 7.5 l	2.0
WC capacità cassetta 9.0 l	2.5
Pozzetto a terra DN 50	0.6
Pozzetto a terra DN 100	1.3

Ed in funzione della riduzione per contemporaneità si determina la portata progettuale Q_p :

³ UNI EN 12056-2

$$Q_p = K\sqrt{Q_t}$$

Il valore di K è desunto attraverso la tabella 2:

Tabella11

Destinazione d'uso dei locali	Coefficiente K
Abitazioni e uffici	0.5
Ospedali, scuole, ristoranti	0.7
Bagni e/o docce pubbliche	1.0

Si utilizzeranno le relazioni presenti nel capitolo 2.4.1 per la determinazione dei diametri delle condotte.

Le note prescrittive della stessa norma consigliano di non avere velocità inferiori a 0,4 m/s e il riempimento massimo della condotta non superi il 70%.

In coda al presente documento viene riportato un allegato con l'elenco delle tubazioni commerciali utilizzabili.

La scelta dei punti di immissione delle nuove reti sarà subordinata anche ad altri fattori, quali la necessità di rendere i percorsi i più brevi e lineari possibili, nonché garantire, se possibile, pendenze scolanti non inferiori allo **0,2%**. I diametri delle condotte non dovranno essere inferiori a DN 160 mm per quanto attiene alle reti convoglianti acque nere, con eccezione per le fontanelle.

Successivamente sono mostrati alcuni dei procedimenti di dimensionamento

RAMO RF.1.1:

Per questo ramo a servizio della toilette è previsto l'uso di 8 vasi a cassetta di capacità da 6 a 7,5 L, UD pari a 2 e 9 lavabi UD 0,3 per un totale di UD $8 \cdot 2 + 9 \cdot 0,3 = 18,7$ l/s.

$$Q_t = 18,7 \text{ UD}$$

$$Q_p = 1 \sqrt{18,7} = 4,32 \text{ l/s}$$

Scelta del progettista in funzione dell'allegato A e delle prescrizioni UNI EN 12056-2:

Scegliamo una tubazione, con diametro superiore al calcolo per mantenere un ordine maggiore di sicurezza:

- Tubazione in HDPE
- DN 200
- Pendenza 1%

Analogo procedimento è stato attuato per il dimensionamento del ramo RF.1.3 ed RF.1.9

RAMO RF.1.2:

In riferimento al paragrafo delle acque meteoriche, la portata chiamata a smaltire è data dalla superficie di captazione:

La superficie di captazione è pari a 370,3 mq, il coefficiente di afflusso (Tab.4) è pari a 0,2 valore prudenziale e riportato in letteratura, per cui l'area di captazione effettiva è pari a 74,06 mq.

Nell'ipotesi di precipitazione di 50 mm/h e un coefficienti di ritardo (vedi capitolo 2.4.1) pari a 0,8, la portata chiamata a smaltire la tubazione sarà pari a 0,82 l/s.

RAMO RF.1.4:

In riferimento al paragrafo 2.3.1, la portata chiamata a smaltire è data dalla superficie di captazione stradale: pari a 1625 mq, il coefficiente di afflusso è pari a 1 valore prudenziale (Tabella 4) , per cui l'area di captazione effettiva è pari a 1625 mq.

Nell'ipotesi di precipitazione di 50 mm/h e un coefficienti di ritardo pari a 0,8, la portata chiamata a smaltire la tubazione sarà pari a 18,05 l/s.

RAMO RF.1.5:

È la dorsale derivante dal pozzetto RF.3.2, che convoglia al pozzetto APS più vicino, con cui è possibile interagire, i reflui provenienti dalla fontanella, dal ruscello e dal locale tecnico.

La portata che il ramo è chiamato a smaltire è quindi data dalla somma delle portate dei rami che conferiscono al pozzetto RF.3.2.

RAMO RF.1.6:

La portata del reflu a seguito dello svuotamento del sistema ruscello è data dalla portata del sistema in condizioni di ricircolo; tale portata è stata determinata secondo le seguenti considerazioni; il volume di acqua circolante è pari a 2 m³, ed ipotizzando che ogni 15 minuti (900 secondi) si è ricircolata ½ del volume, la portata sarà data da:

$$\text{Portata (Q)} = \text{Volume (m}^3\text{)} / \text{Tempo (s)}$$

Risulta quindi $Q = (2/2) / 900 = 0,0011 \text{ m}^3/\text{s}$ ovvero 1,11 litri/secondo.

Il diametro è determinato come in paragrafo 1.4.1

RAMO RF.1.7:

Il ramo RF.1.7 è chiamato a smaltire:

- l'acqua di drenaggio attorno il locale tecnico, la cui portata viene determinata allo stesso modo del ramo RF.1.3;
- La portata del troppo pieno (in caso di pioggia, nel momento in cui la vasca di accumulo sia già riempita), quest'ultima di entità pari alla stessa portata di acque meteoriche intercettate e quindi determinata come RF.1.4.

Per tanto la portata è pari a 75,15 l/s.

RAMO RF.1.8:

Questo ramo a servizio della fontanella è dimensionato con lo stesso procedimento del ramo RF.1.1

RAMO RF.1.9:

Questo ramo a servizio della fontanella è dimensionato con lo stesso procedimento del ramo RF.1.1

Conclusioni:

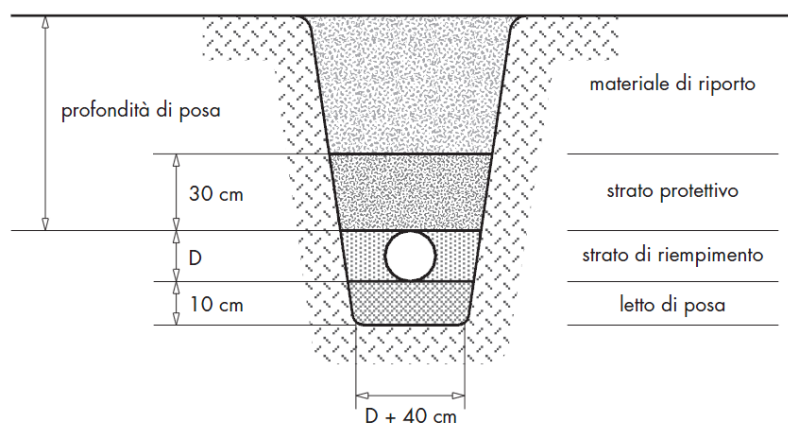
Di seguito la tabella di dimensionamento per tutti i rami di trasporto acque reflue:

Tabella12

Reflui					
Tratto	Portata	Tubazione	Diametro	Lunghezza	Pendenza
Riferimento	L/s	-	mm	m	%
RF.1.1	4,32	HDPE	200	39	3
RF.1.2	0,82	HDPE	200	30,3	3
RF.1.3	0,71	PVC	125	15	3
RF.1.4	18,05	HDPE	200	17	3
RF.1.5	76,94	HDPE	400	63	3
RF.1.6	1,11	HDPE	160	17	-
RF.1.7	75,12	HDPE	250	6,5	3
RF.1.8	0,71	PVC	125	20	3
RF.1.9	0,71	PVC	125	23	3

Specifiche di impianto

Le tubazioni previste dei collettori sono in HDPE, di diametro nominale dimensionato nel paragrafo precedente; la posa deve essere effettuata nel rispetto delle indicazioni riportate nell'immagine sotto:



La profondità di posa non deve essere superiore a 6 metri per la posa in trincea e 4 metri per la posa sotto terrapieno⁴.

Quando la condizione di posa non corrisponde a quella prevista per i tubi della classe, possono essere usati tubazioni di diametro differente, previa verifica di tenuta statica.

Il costipamento del riempimento che avvolge il tubo deve essere verificato per mezzo della prova Proctor e risultare non inferiore al 90%⁵.

I raccordi e giunzioni devono avere le stesse caratteristiche della tubazione, nel caso sia prevista la giunzione per saldatura tale lavorazione deve essere svolta da personale qualificato e con idonee apparecchiature tali da garantire la minima possibilità di errore.

I pozzetti di ispezione (RF.3) devono essere di misure corrispondenti quelle della tabella per lo specifico D_1 pari a 160 mm, di forma corrispondente a quella in figura 1⁶:

La tipologia di tubazione scelte:

Per le tubazioni superiori a 160 DN, HDPE (polietilene ad alta densità), classe di rigidità pari a 8,00 kN/m².

Per le tubazioni inferiori a 160 DN, PVC, classe di rigidità pari a 8,00 kN/m².

⁴ Secondo linee guida "fognature in PE a.d." raccomandazioni dall'istituto Italiano dei plastici.

⁵ Secondo linee guida "fognature in PE a.d." raccomandazioni dall'istituto Italiano dei plastici.

⁶ Secondo linee guida "fognature in PE a.d." raccomandazioni dall'istituto Italiano dei plastici.

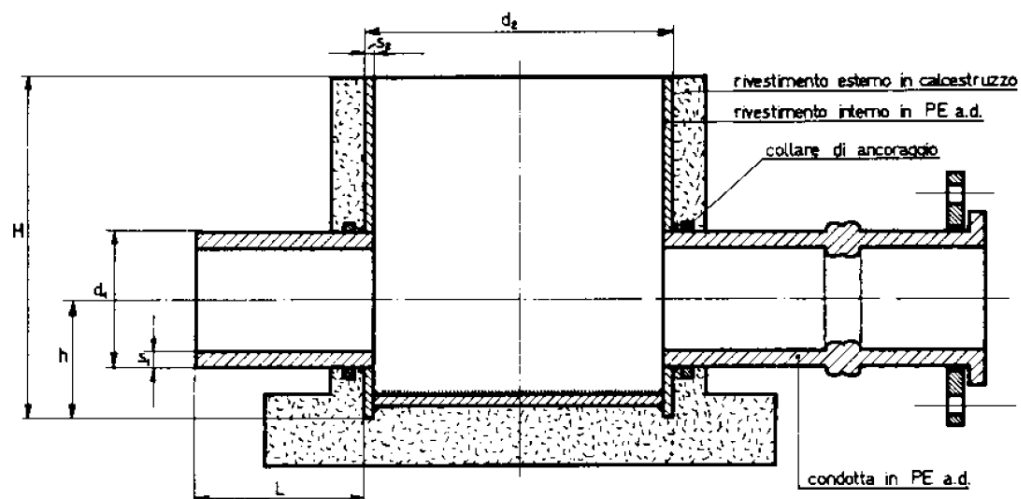


Tabella13

d ₁ mm	s ₁ Tipo 303 mm	d ₂ mm	s ₂ mm		L mm	h mm	H mm
			PN 2,5	Tipo 303			
110	3,5	500	12,2	15,5	300/400	$\frac{d_1}{2} + 100$	800
125	3,9						
160	5,0						
200	6,2						

Sono previsti nel caso di necessità collari dalla dimensione diametrale di 280 mm e un numero di 6 sostegni di rinforzo.

Allegati esterni

- Tav.5.8 – Planimetria rete acque nere

Impianto estinzione incendi:

Approvvigionamento idrico

A corredo dell'impianto di estinzione già presente nel contiguo molo, verrà installato, a protezione del piano Stenditore, un impianto di estinzione incendi ad idranti UNI 50 ad installazione per sottosuolo, opportunamente segnalati.

La riserva idrica è garantita dalla vasca di accumulo delle acque meteoriche vedi capitolo 2.4.3

Il livello di rischio della zona è basso, (Allegato I D.M. 10/03/98), livello di pericolo 1 secondo UNI 10779 – 2007; (peraltro, la norma dichiara non necessaria la realizzazione della rete per ambiente all'aperto), tuttavia si è stabilita la realizzazione di tale impianto nell'eventualità della realizzazione di manifestazioni e fiere temporanee sul piano.

Descrizione dell'impianto

La rete è realizzata con un'unica dorsale a servizio di 5 idranti sottosuolo opportunamente dislocati sul piano per garantire l'opportuna copertura dell'area, collegati attraverso derivazione nella stessa dorsale.

Nella zona lato mercato è prevista la realizzazione di un attacco UNI 70 per attacco motopompa VVF.

Riferimenti normativi:

- Norma UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi: reti di idranti"
- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- Legge n. 46 del 5/3/1990 norme **per la sicurezza degli impianti**
- D.P.R. n. 447 - Regolamento di attuazione della Legge n° 46 del 5/3/1990 in materia di **sicurezza degli impianti.**
- UNI 802 : Apparecchiature per estinzione incendi - **Prospetto di tipi unificati**
- UNI 804 : Apparecchiature per estinzione incendi - **Raccordi per tubazioni flessibili**
- UNI 805 : Apparecchiature per estinzione incendi - Cannotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 807 : Apparecchiature per estinzione incendi - Cannotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 808 : Apparecchiature per estinzione incendi - Girelli per **raccordi per tubazioni flessibili**
- UNI 810 : Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite
- UNI 811 : Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite

- UNI 813 : Apparecchiature per estinzione incendi - Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili
- UNI 814 : Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
- UNI 6363 : Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotti di acqua
- UNI 7125 : Saracinesche flangiate per condotti di acqua. Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 7145 : Gaffe per tubazioni a bordo di navi - Prospetto dei tipi unificati
- UNI 7421 : Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni **flessibili**
- UNI 7422 : Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti **delle legature per tubazioni**
- UNI 8478 : Apparecchiature per estinzione incendi - Lance a getto pieno - dimensioni requisiti e prove
- UNI 8863 : Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettabili secondo UNI-ISO 7.1
- UNI 9485 : Apparecchiature per estinzione incendi - Idranti **a colonna soprasuolo di ghisa**
- UNI 9486 : Apparecchiature per estinzione incendi - **Idranti sottosuolo di ghisa**
- UNI 9487 : Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni **di esercizio fino a 1.2 MPa**
- UNI 9488 : Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni semirigida di DN 20 e 25 per naspi antincendio
- UNI 9489 : Apparecchiature per estinzione incendi - Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia
- UNI 9490 : Apparecchiature per estinzione incendi - Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
- UNI EN 671- 1 : Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide
- UNI EN 671- 2 : Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi **equipaggiati con tubazioni** Idranti a muro con tubazioni flessibili

Dimensionamento dell'impianto

Per il dimensionamento dell'impianto si fa riferimento alla norma UNI 10779, secondo la quale si considerano contemporaneamente attivi, per la durata di 30 minuti 2 idranti sottosuolo UNI 45 filettato (DN 50), i quali devono fornire una portata di 120 l/min cadauno, con una pressione non inferiore a 0,2 MPa, la riserva è quindi di 7200 litri; la pressione minima a garanzia del corretto funzionamento dell'impianto è data dalla sistema di pressurizzazione opportunamente dimensionato (vedere capitolo 2.4.4).

Con la stessa metodologia attuata in capitolo 1.4.1 si dimensiona il seguente impianto:

Dal punto di vista idraulico, la velocità dell'acqua deve essere inferiore a 10 m/s.

Tabella 14

Antincendio				
Ramo	Portata	Tipo tubazione	Diametro	Lunghezza
Sigla	L/min	-	mm	m
IA.2.1	240	HDPE	90	39
IA.2.2	240	HDPE	90	30,3
IA.2.3	120	HDPE	63	15
IA.2.4	240	HDPE	90	17
IA.2.5	120	HDPE	63	63
IA.2.6	240	HDPE	90	17
IA.2.7	120	HDPE	63	6,5
IA.2.8	120	HDPE	90	20

Specifiche di impianto

La tipologia di tubazione scelte è del tipo HDPE (polietilene ad alta densità).

La pressione di esercizio scelta è PN 16

Allegati esterni

Gli allegati esterni di riferimento per l'impianto di estinzione incendi sono:

- Tav.5.10 – Planimetria impianto antincendio

Impianto di irrigazione:

Approvvigionamento idrico

La riserva idrica è garantita dalla vasca di accumulo delle acque meteoriche vedi capitolo 2.4.3

Descrizione dell'impianto

L'impianto di irrigazione sarà costituito da una collettore ad elettrovalvole comandato da un sistema programmato e gestibile a distanza, a servizio dei 5 settori di verde previsti, collegati al collettore attraverso dorsali.

Dalle dorsali sono derivati i rami attraverso l'uso di raccordi a T.

Gli ugelli spruzzatori previsti sono di 3 tipologie:

- Servizio circolare, gittata di 5,2 metri
- Servizio mezza circonferenza, gittata di 3,5 metri
- Servizio a quarto di circonferenza, gittata 3,5 metri

Riferimenti normativi:

UNI 10286:1994

Filtri in materiali termoplastici per uso in impianti di irrigazione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 8948:1988

Valvole di materiali termoplastici per uso in impianti di irrigazione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI EN 12324-1:2001

Tecniche di irrigazione - Impianti per irrigazione su carro a naspo - Serie dimensionali.

UNI EN 12324-2:2002

Tecniche di irrigazione - Impianti per irrigazione su carro a naspo - Specifiche dei tubi di polietilene per impianti per irrigazione su carro a naspo

UNI EN 12324-3:2002

Tecniche di irrigazione - Impianti per irrigazione su carro a naspo - Presentazione delle caratteristiche tecniche

UNI EN 12324-4:2002

Tecniche di irrigazione - Impianti per irrigazione su carro a naspo - Elenco dei requisiti per l'utilizzatore

UNI EN 12325-1:2001

Tecniche di irrigazione - Impianti a perno centrale e ad avanzamento delle ali piovane - Presentazione delle caratteristiche tecniche

UNI EN 12325-2:2002

Tecniche di irrigazione - Impianti a perno centrale e ad avanzamento delle ali piovane - Prestazioni minime e caratteristiche tecniche

UNI EN 12325-3:2002

Tecniche di irrigazione - Impianti a perno centrale e ad avanzamento delle ali piovane - Terminologia e classificazione

UNI EN 12484-1:2001

Tecniche di irrigazione - Impianti di irrigazione automatica per tappeti erbosi - Definizione del programma di allestimento dell'impianto da parte del committente.

Dimensionamento dell'impianto:

Calcolo della portata:

La portata è determinata in base al numero e alla tipologia di ugelli spruzzatori installati:

Tabella15

Calcolo della portata										
Numero di ugelli								I/min	I/s	
Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5		I/h	I/m	Tot	Portata	
3	0	0	13	0	Circolare	180	3	16	48	
2	11	5	2	13	Mezzi	90	1,5	33	49,5	
0	1	0	0	9	90°	60	1	10	10	
									107,5	1,80

Esempi di valori di portata degli ugelli sono riportate nelle tabelle di seguito riportate.

Tabella 16













IRRIGATORI STATICI					
Arco	Pressione		Gittata	Portata	
	Bars	kPa	m	m³/hr	l/min
3 M					
	1.7	172	3.0	0.09	1.5
	2.1	206	3.4	0.11	1.9
	2.4	241	3.4	0.12	1.9
	1.7	172	3.0	0.18	3.0
	2.1	206	3.4	0.22	3.7
	2.4	241	3.4	0.23	3.9
	1.7	172	3.0	0.35	5.9
	2.1	206	3.4	0.44	7.4
	2.4	241	3.4	0.46	7.7
3.7 M					
	1.7	172	3.7	0.13	2.1
	2.1	206	4.0	0.16	2.7
	2.4	241	4.3	0.17	2.9
	1.7	172	3.7	0.25	4.2
	2.1	206	4.0	0.32	5.4
	2.4	241	4.3	0.35	5.8
	1.7	172	3.7	0.51	8.5
	2.1	206	4.0	0.65	10.8
	2.4	241	4.3	0.69	11.5
4.6 M					
	1.7	172	4.6	0.20	3.3
	2.1	206	4.9	0.21	3.5
	2.4	241	4.9	0.23	3.9
	1.7	172	4.6	0.40	6.6
	2.1	206	4.9	0.42	7.0
	2.4	241	4.9	0.47	7.8
	1.7	172	4.6	0.80	13.2
	2.1	206	4.9	0.84	14.0
	2.4	241	4.9	0.94	15.6
5.2 M					
	1.7	172	5.2	0.26	4.3
	2.1	206	5.5	0.27	4.5
	2.4	241	5.5	0.28	4.7
	1.7	172	5.2	0.51	8.5
	2.1	206	5.5	0.55	9.1
	2.4	241	5.5	0.57	9.5
	1.7	172	5.2	1.02	17.0
	2.1	206	5.5	1.09	18.2
	2.4	241	5.5	1.14	19.0

Tabella 17

UGELLI 5.5 m					
Ugello	Pressione Bars	kPa	Gittata m	Portata m³/hr	l/min
	2.1	206	5.2	.08	1.4
	2.8	275	5.2	.10	1.6
	3.4	344	5.5	.11	1.9
	4.1	413	5.8	.13	2.2
	2.1	206	5.2	.18	3.0
	2.8	275	5.2	.20	3.4
	3.4	344	5.5	.23	3.8
	4.1	413	5.8	.25	4.2
	2.1	206	5.2	.32	5.3
	2.8	275	5.2	.39	6.4
	3.4	344	5.5	.45	7.6
	4.1	413	5.8	.50	8.3

Dimensionamento delle tubazioni:

Il dimensionamento delle tubazioni è effettuato attraverso le stesse metodologie e relazioni applicate nel capitolo 1.4.1, dai quali i risultati sono così riassunti:

Tabella18

Irrigazione					
	Ugelli	Portata	Lunghezza (m)	Tubazione	Diametro
Zona 1	5	0,20	90	HDPE	50
Zona 2	12	0,29	100	HDPE	63
Zona 3	5	0,13	110	HDPE	63
Zona 4	15	0,70	200	HDPE	75
Zona 5	22	0,48	105	HDPE	63
Derivazione Ugelli 360°	1	0,05	-	HDPE	25
Derivazione Ugelli 180°	1	0,03	-	HDPE	25
Derivazione Ugelli 90°	1	0,02	-	HDPE	20

Specifiche di impianto

La tipologia di tubazione scelta è del tipo HDPE (polietilene ad alta densità).

La pressione di esercizio scelta è PN 12,50

L'impianto è tarato per spruzzatori a pressione di 206 kPa, qualora la pressione dovesse risultare fuori scala verranno corredati di sistemi riduttori di pressione.

Allegati esterni

Si rimanda ai seguenti documenti:

- Tav.5.11 – Planimetria impianto di irrigazione

Locale Tecnico:

Il locale tecnico verrà predisposto nella zona baricentrica del piano Stenditore, all'interno di una nuova struttura adiacente alla scalinata esistente, i pozzetti di ispezione delle vasche interne hanno diametro pari a 0,80 metri.

La profondità del locale rispetto al piano è di 3,56 metri, lo spessore della copertura è dimensionata secondo gli esecutivi strutturali ben identificati nell'apposito elaborato.

L'area prevista per il locale è così suddivisa:

- zona destinata al sistema elettrico e di segnale, zona destinata agli impianti idraulici, entrambi per un'altezza del locale di 3,50 m, l'area di aerazione è determinata in riferimento del DM 18/03/1996 e s.m.i. "norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi", nonostante si tratti di locali tecnici si preferisce dimensionare per le migliori condizioni di salubrità dell'area, l'articolo 10 prescrive una superficie di aerazione naturale non inferiore ad $1/8$ della superficie lorda del locale, risulta quindi per una singola area una superficie di $0,67 \text{ m}^2$.

Blocco vasca di raccolta realizzata con diaframmi in c.a.

- appartenente al pozzo di sedimentazione e decantazione dell'acqua meteorica captata, questo alto 2,20 metri e con possibilità di ispezione per 1,5 di altezza accessibile con una scala a pioli, non è prevista ventilazione per quest'area.
- locali di trattamento fisico del flusso di acque meteoriche intercettate, non è prevista ventilazione per quest'area.
- vasca di accumulo acque di riuso meteoriche, tale vasca ha un'altezza pari a 2,20 metri per un volume di 90 m^3 circa, lasciando quindi un'altezza lorda per l'ispezione di 1,50 metri, il rialzo è accessibile attraverso una scala a pioli, non è prevista ventilazione per quest'area.

Dimensionamento Area servizi igienici:

Il dimensionamento dell'area dei servizi igienici è svolto in ottemperanza delle norme di sicurezza e prescrizioni relative per i diversamente abili.

Le norme tecniche di progettazione dei servizi igienici prescrive un'altezza minima del tetto pari a 2,40 metri, tale altezza è pienamente rispettata.

L'area quindi lorda di tutto il locale misura 130 m² di cui 65 m² vengono resi non accessibili al pubblico per la realizzazione di locali tecnici dei servizi e uno locale deposito, secondo la tavola – “planimetria locale tecnico e servizi igienici”.

Tutti i locali, sia servizi igienici che deposito e locali tecnici hanno un'altezza utile di m 3,35

Il dimensionamento del numero di bagni è effettuato in base all'articolo 10 del DM 18/03/1996 e s.m.i, il quale prevede la realizzazione di 1 WC e 2 orinatoi ogni 500 uomini ed 1 WC ogni 500 donne, il rapporto uomini/donne è preso pari ad 1, da cui risultano: (per un affollamento di 1000 uomini e 1000 donne) 4 donne, 1 disabili donne , 3 uomini, 1 disabili, e 4 orinatoi; nelle zone comuni dei bagni saranno installati 4 lavabi.

L'aerazione di questi locali è del tipo forzata a ciclo continuo e riesce a garantire il ricambio di *6 volumi/ora*,

Per quel che riguarda l'accessibilità, si è fatto riferimento alle prescrizioni di abbattimento delle barriere architettoniche.

Per garantire le norme prestazionali di sicurezza in caso di emergenza la porta di accesso sarà a doppia anta con maniglione antipánico, e sistema di bloccaggio sempre aperto, per una larghezza complessiva non inferiore ad 1,80 metri, le porte dei WC verranno montate con apertura verso l'esterno, mentre quelle di accesso ai bagni potranno avere il sistema di fissaggio opposto

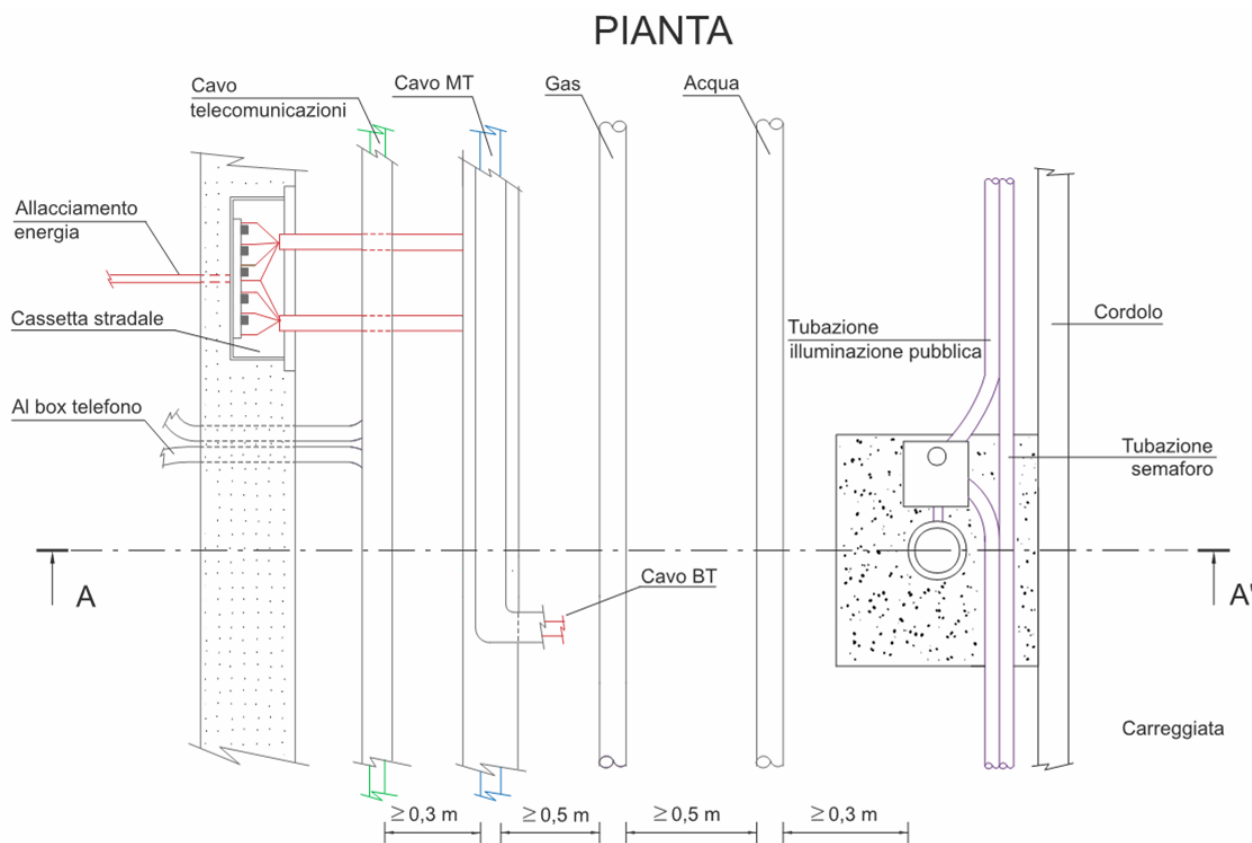
Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze:

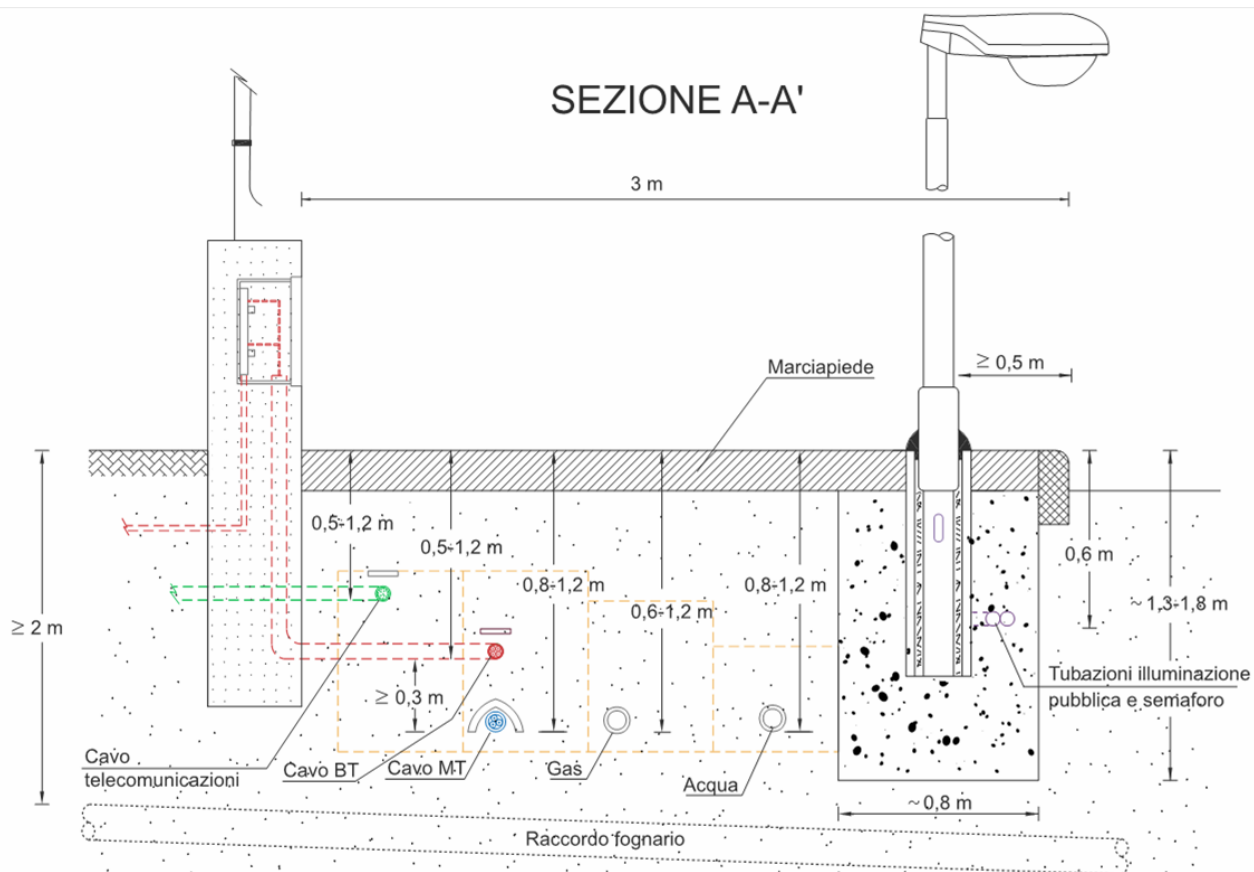
Per quanto riguarda, la definizione topologica e funzionale delle reti, oggetto della presente relazione, si fa presente che: è stata preventivamente realizzata un'attività di censimento delle reti aeree e sotterranee preesistenti nel piano Stenditore e da tale indagine emerge che non vi è nessuna interferenza tra: le reti esistenti (in quanto difatti non presenti ovvero da dismettere) e le azioni realizzative connesse al presente progetto.

Tale analisi è stata messa in atto in ottemperanza all'articolo 24 comma 2 lettera h, del dpr 207/2010.

8.1 Distanze di sicurezza tra reti

Di seguito si riportano 2 disegni in cui vengono riportate le indicazioni spaziali circa le possibili interazioni tra servizi appartenenti a reti differenti.





Allegato A: Diametro tubazioni (corrispondenza diametro esterno – diametro interno)

POLIETILENE						
Ø est. mm	PE 100			PE 80		
	PFA 10 mm	PFA 16 mm	PFA 25 mm	PFA 8 mm	PFA 12,5 mm	PFA 20 mm
20	-	-	14,0	-	-	14,0
25	-	-	18,0	-	-	18,0
32	-	26,0	23,2	-	26,0	23,2
40	-	32,6	29,0	-	32,6	29,0
50	44,0	40,8	36,2	44,0	40,8	36,2
63	55,4	51,4	45,8	55,4	51,4	45,8
75	66,0	61,4	54,4	66,0	61,4	54,4
90	79,2	73,6	65,4	79,2	73,6	65,4
110	96,8	90,0	79,8	96,8	90,0	79,8
125	110,2	102,2	90,8	110,2	102,2	90,8
140	123,4	114,6	101,6	123,4	114,6	101,6
160	141,0	130,8	116,2	141,0	130,8	116,2
180	158,6	147,2	130,8	158,6	147,2	130,8
200	176,2	163,6	145,2	176,2	163,6	145,2
225	197,4	184,0	163,4	198,2	184,0	163,4
250	221,2	204,6	181,6	220,4	204,6	181,6
280	246,8	229,2	203,4	246,8	229,2	203,4
315	277,6	257,8	228,8	277,6	257,8	228,8
355	312,8	290,6	258,0	312,6	290,6	258,0
400	352,6	327,4	-	352,6	327,4	-
450	396,6	368,2	-	396,6	368,2	-
500	440,6	409,2	-	440,6	409,2	-
560	493,6	-	-	493,6	-	-
630	555,2	-	-	555,2	-	-
710	625,8	-	-	625,8	-	-

Ø est. mm	ACCIAIO				
	Ø pollici	DN mm	Ø est. mm	saldato mm	s/sald. mm
20	1/2"	15	21,3	16.7	16.7
25	3/4"	20	26,9	21.7	22.3
32	1"	25	33,7	28.5	27.9
40	1" 1/4	32	42,4	36.6	36.6
50	1" 1/2	40	48,3	42.5	42.5
63	2"	50	60,3	53.9	53.9
75	2" 1/2	60-65	76,1	69.7	69.7
90	3"	80	88,9	81.7	81.7
110	4"	100	114,3	107.1	106.3
125	-	-	-	-	-
140	5"	125	139,7	132.5	130.7
160	6"	150	168,3	160.3	159.3
180	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-
225	8"	200	219,1	209.1	207.9
250	-	-	-	-	-
280	10"	250	273,0	261.8	260.4
315	12"	300	323,8	312.1	309.7
355	14"	350	355,6	343.0	341.4
400	-	-	-	-	-
450	16"	400	406,4	393.8	390.4
500	18"	450	457,2	444.6	441.2
560	20"	500	508,0	495.6	490.4
630	24"	600	609,6	597.0	589.6
710	-	-	-	-	-

Ø esterno mm	Tubi PVC fognatura tipo SN		
	SN2 mm	SN4 mm	SN8 mm
50	-	-	-
63	-	-	-
75	-	-	-
90	-	-	-
110	-	103,6	103,6
125	-	118,6	117,6
140	-	-	-
160	153,6	152,0	150,6
180	-	-	-
200	192,2	190,2	188,2
225	-	-	-
250	240,2	237,6	235,4
280	-	-	-
315	302,6	299,6	296,6
355	-	-	-
400	384,2	380,4	376,6
500	480,4	475,4	470,8
630	605,4	599,2	593,2