

CITTA' di CASTELLANZA

Provincia di Varese

Regione Lombardia

s.p.a. I.T.C. CANTONI
stabilimento Peplos

Piano Attuativo



RELAZIONE TECNICA **opere di urbanizzazione**

progettazione

Gian Mario COMAZZI ingegnere
c.so Garibaldi, 195 - Gattinara 13045 tel./fax.: 0163 826228

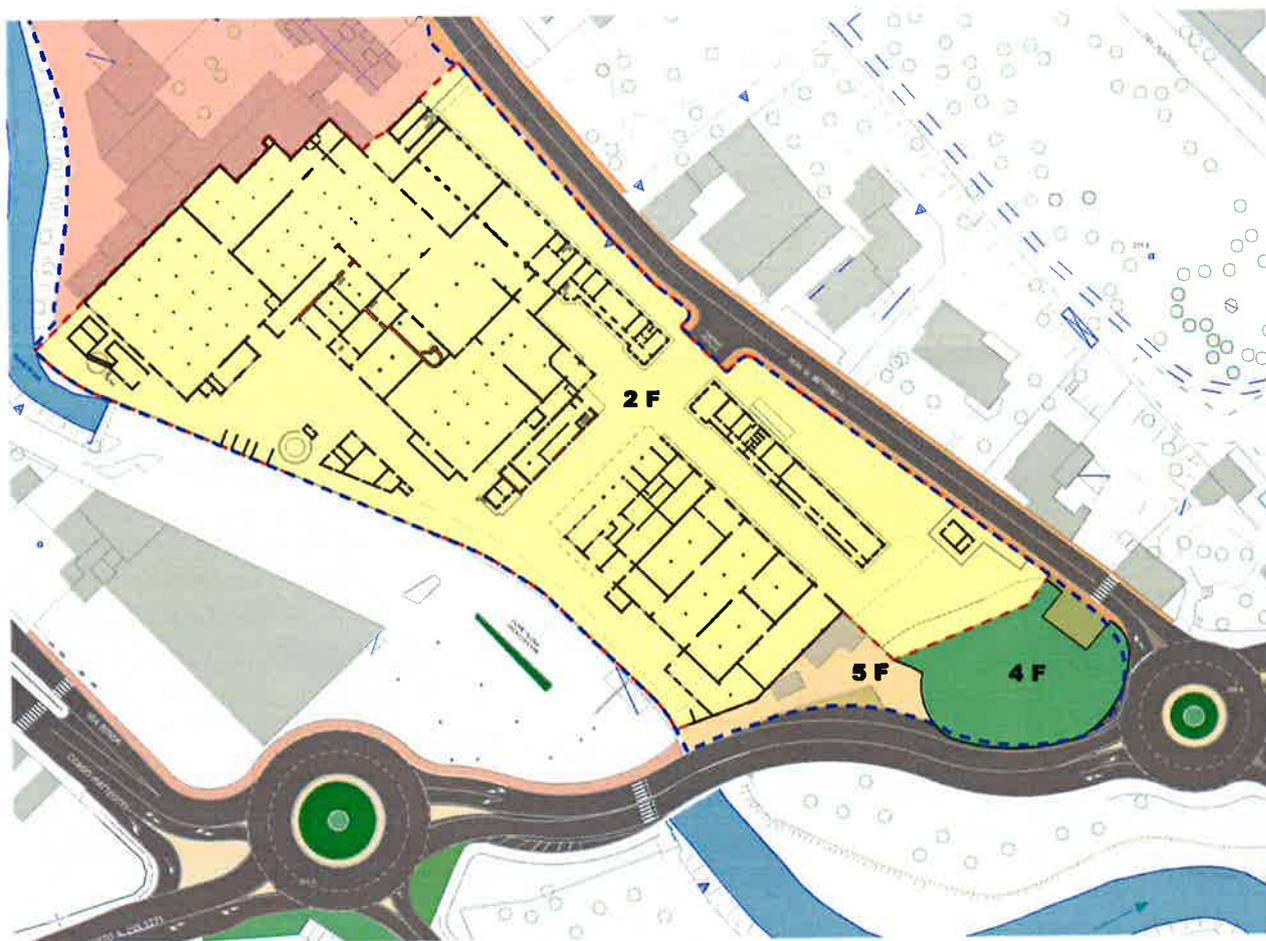
e.mail: info@comazzi.it



1. Quadro conoscitivo e descrittivo del progetto.

L'area in oggetto si colloca lungo il fronte di via Bettinelli, strada comunale di collegamento con la più trafficata S.S. "Saronnese", e ricopre una superficie di 19.910 mq. In PGT è inserita in ambito ATU 1F con obbligo di formazione di Piano Attuativo.

Con il presente P.A. l'ambito ATU 1F è stato rimodulato in quattro sub-ambiti (2F-3F-4F-5F); Il piano in oggetto riguarda la porzione 2F. Lo strumento urbanistico soggetto a convenzione con il Comune di Castellanza, affinché sostenibile, deve formarsi su una base di viabilità adeguata all'intervento, e sulla dotazione di reti di urbanizzazione



funzionali con le destinazioni previste.

L'intervento edilizio prevede le seguenti dimensioni.

lotti:

11.000 mq. lotto commerciale

3.800 mq. lotto terziario

3.030 mq. lotto residenziale

17.830 mq.

s.l.p

4.670 mq. lotto commerciale

1.000 mq. lotto terziario

1.460 mq. lotto residenziale

7.130 mq.

asservimenti , standards

3.855 mq. viabilità, parcheggi, pista ciclabile afferenti al lotto commerciale

1.525 mq. viabilità, parcheggi, pista ciclabile afferenti al lotto terziario+residenziale

5.380 mq.

verde drenante

1.745 mq. afferente al lotto commerciale

2.396 mq. afferente al lotto terziario

1,259 mq. afferente al lotto residenziale

5.400 mq.

Pertanto alla luce di tali entità e caratteristiche di utenza, sono state dimensionate le infrastrutture di servizio, riconducibili a :

- *assetto viario, innesti e rotatoria*
- *distribuzione acquedotto*
- *rete fognaria*
- *linee di distribuzione dell'energia elettrica*
- *illuminazione pubblica*
- *condotte gas*
- *cavidotti per telefonia.*

2. assetto viario .

In relazione al progetto di insediamento della nuova area commerciale all'interno dello stabilimento Peplos del Comune di Castellanza, si è reso necessario procedere nella stima del traffico indotto dal nuovo intervento, per valutare l'opportunità di costruire una rotonda e stabilire le relative dimensioni. Alla luce dello studio sul traffico effettuato, è stata quindi progettata una mini rotonda di diametro esterno 16 mt .con anello centrale sormontabile di 6,0 mt .

Nell'intento di razionalizzare i flussi ed evitare disagi in ingresso e uscita dalle residenze collocate sul lato opposto al centro, è stata inserita una via preferenziale di servizio, atta a garantire gli accessi privati alle case e al parcheggio pubblico, evitando il passaggio dalla rotonda . In sostanza si tratta di una corsia di accumulo che sfocia a distanza di sicurezza dopo la rotonda, previa l'osservanza dello stop terminale.

Per quanto riguarda l'accesso alla parte terziaria e residenziale, zona di minor traffico , è stato previsto un innesto diretto da via Bettinelli, regolamentato con segnaletica tradizionale.

I fini di una visione più ampia dell'incidenza del progetto sul traffico generale, è stata verificata, ottenendo valori accettabili, anche la rotonda esistente sulla SS. 527 su cui ricadranno parte dei flussi veicolari in ingresso e uscita.

L'immagine seguente descrive l'intervento che si intende attuare:



I nuovi tratti di viabilità saranno realizzati mediante una fondazione in misto fiume compattato dello spessore di 60 cm, con sopra uno strato di materiale anidro stabilizzato pressato in 20 cm. su cui stendere il tout-venant bitumato di spessore 8 cm, pronto a ricevere il tappeto di usura di 3 cm. compressi.

L'anello centrale avrà una pavimentazione in cubetti di porfido, per dare una finitura differenziata rispetto ai percorsi in asfalto e un gradevole impatto visivo oltre a permettere il sormonto veicolare, utile nelle piccole rotonde per lo snellimento delle manovre dei mezzi pesanti.

A completamento dell'intervento è stata disegnata la segnaletica orizzontale formata da strisce continue, strisce a tratti e zebraure.

Le cordolature di delimitazione dei marciapiedi sono previste in masselli di granito nazionale, mentre il manto di finitura del sentiero pedonale e della pista ciclabile sarà realizzato applicando una resina acrilica, volendo inserire un materiale adatto per la viabilità lenta e idoneo ad assicurare la durabilità nel tempo.

Attorno all'area su cui grava la rotatoria saranno installati corpi illuminanti, al fine di offrire maggior sicurezza ai percorsi, in integrazione alla rete di illuminazione pubblica presente sulla via Bettinelli.



3. approvvigionamento idrico .

La zona di intervento risulta sufficientemente servita dall'acquedotto cittadino, grazie alla presenza di tubazioni idriche sotto via Bettinelli.

Il progetto prevede l'estensione della rete acquedotto con l'allacciamento sui due punti di innesto alla strada pubblica e la prosecuzione delle nuove condotte lungo le vie interne di nuovo impianto, con stacchi verso le unità commerciali, terziarie, residenziali.

Il dimensionamento delle tubazioni è stato impostato sulla base della seguente dotazione idrica, calcolando una maggiorazione del 10% di perdite eventuali :

ambito commerciale

400 l/ab/g. ristorazione

50 l/ab/g. commercio

gli abitanti ipotizzati in relazione alle destinazioni sono i seguenti:

20 utenti unità commerciale

100 utenti nucleo di ristorazione

La portata massima necessaria all'alimentazione delle condotte viene espressa dalla formula :

$Q = P \times d / 86400$ denominata in l/sec.

Sviluppando i dati in funzione delle utenze, si ottengono i valori sottoriportati, di portata necessaria a soddisfare i consumi richiesti.

Q_p commerciale = 0,012 l/sec

Q_p ristorazione = 0,46 l/sec.

Sebbene il quantitativo idrico necessario al nucleo commerciale sia esiguo, entrambe le linee saranno realizzate con tubazioni di diametro 90 mm. allo scopo di dare un minimo di copertura al servizio antincendio, anche se tale aspetto sarà affrontato in sede di permesso di costruire in funzione dei carichi di incendio e della specifica attività che si andrà ad insediare.

La nuova rete idrica verrà costruita utilizzando tubazioni in polietilene Pead Tipo 312 UNI 7611 classe PN 16, posate alla profondità di circa 110 cm. dal piano stradale su un letto di sabbia .

dimensionamento verifica condotta di diametro 90 mm. (allacciamento unità commerciale)

$$Q_p = 0,012 \text{ l/sec}$$

$$D_i = 73,60 \text{ mm.}$$

$$h = 0,80 \text{ mt.}$$

$$c = 150$$

$$l = 72 \text{ mt.}$$

$$Q_{\text{eff}} = 3,85 \text{ l/sec.}$$

$$V = 0,91 \text{ m/sec.}$$

dimensionamento verifica condotta di diametro 90 mm. (allacciamento unità ristorazione)

$$Q_p = 0,46 \text{ l/sec}$$

$$D_i = 73,60 \text{ mm}$$

$$h = 0,80 \text{ mt}$$

$$c = 150$$

$$l = 50 \text{ mt.}$$

$$Q_{\text{eff}} = 4,68 \text{ l/sec.}$$

$$V = 0,01 \text{ m/sec.}$$

dove:

Q_p = portata di progetto richiesta

D_i = diametro interno tubazione

h = dislivello tubazione

c = coeff di scabrezza per tubi Pead

l = lunghezza tratto

Q_{eff} = portata effettiva della tubazione.

V = velocità del fluido nella tubazione

ambito terziario, residenziale

150 l/ab/g. uffici

300 l/ab/g. residenza

gli abitanti ipotizzati in relazione alle destinazioni sono i seguenti:

70 utenti unità terziaria

65 utenti nucleo residenziale

La portata massima necessaria all'alimentazione delle condotte viene espressa dalla formula :

$$Q = P \times d / 86400 \text{ denominata in l/sec.}$$

Sviluppando i dati in funzione delle utenze, si ottengono i valori sottoriportati, di portata necessaria a soddisfare i consumi richiesti

$$Q_p \text{ commerciale} = 0,12 \text{ l/sec}$$

$$Q_p \text{ ristorazione} = 0,23 \text{ l/sec.}$$

dimensionamento verifica condotta di diametro 90 mm. (allacciamento unità terziaria +residenziale)

$$Q_p = 0,35/\text{sec} (0,12+0,23)$$

$$D_i = 73,60 \text{ mm.}$$

$$h = 1,00 \text{ mt.}$$

$$c = 150$$

$$l = 150 \text{ mt.}$$

$$Q_{\text{eff}} = 2,92 \text{ l/sec.}$$

$$V = 0,69 \text{ m/sec.}$$

dove:

Q_p = portata di progetto richiesta

D_i = diametro interno tubazione

h = dislivello tubazione

c = coeff di scabrezza per tubi Pead

l = lunghezza tratto

Q_{eff} = portata effettiva della tubazione.

V = velocità del fluido nella tubazione

4. collettamento reflui, fognature .

Sotto il sedime di via Bettinelli sono presenti fognature in tubazioni di calcestruzzo del diametro tra 1000 e 400 mm. ad una profondità variabile tra 110/130 cm dal piano strada. In considerazione che il livello medio dell'area di intervento si posiziona ad una quota più bassa dal piano stradale di circa 1 mt. e la fogna pubblica è poco profonda, non risulta possibile immettere nella condotta i nuovi reflui per caduta libera.

In adiacenza con il confine est della proprietà, in area comunale è stata costruita una stazione di pompaggio che solleva le acque nere di prima pioggia provenienti dalla rete fognaria e li spinge verso il depuratore di Canegrate.

Tale manufatto profondo circa 3,0 mt dal piano strada, rispetto al livello del terreno dell'area risulta più basso di circa 1,14 mt; tuttavia considerando che le tubazioni corrono da una quota minima di 60 cm sotto il piano terreno, non ci sono i margini per scaricare i reflui dell'area in progetto per gravità, anche in relazione al fatto che la cameretta che riceve acque miste della condotta pubblica, nei momenti di pioggia si riempie con conseguente rischio di rimando dei liquami a monte.

Pertanto le acque nere e di prima pioggia si dovranno riversare mediante pompaggio. Nell'ambito commerciale, vista la vicinanza con la stazione di sollevamento, i reflui scaricheranno in tale manufatto, mentre per l'ambito terziario-residenziale si immetteranno, sempre a spinta, direttamente nel pubblico collettore di v. Bettinelli.

Stante il regolamento generale adottato dalla città di Castellanza con la gestione del servizio di raccolta da parte di Amiacque, il progetto è stato sviluppato in osservanza con le indicazioni contenute nel capitolato. In sostanza sono previste due tipologie di scarico: uno di immissione in fogna pubblica previo trattamento, l'altro di dispersione in sottosuolo, come di seguito specificato.

recapito in fognatura per mezzo di pompaggio

- *acque nere provenienti da scarichi civili,*
- *acque meteoriche provenienti dai piazzali, previa immissione in disoleatori.*

smaltimento in sub-irrigazione

- *acque meteoriche provenienti dai tetti;*

4.1 fognatura nera ambito commerciale.

Il dimensionamento delle condotte fognarie per quanto riguarda i soli reflui (acque nere) da confluire nel pubblico collettore misto, è stato calcolato sulla base dei medesimi parametri utilizzati per l'approvvigionamento idrico (fabbisogno di acqua al giorno in l/ab/g e popolazione).

Di seguito sono illustrati i calcoli di dimensionamento e verifica relativi all'ambito commerciale:

negozi:

$$Q_n = 2,25(j \cdot d \cdot p) / h \cdot 3600 = 2,25(1 \cdot 50 \cdot 20) / 12 / 3600 = 0,052 \text{ l/sec.}$$

ristorazione:

$$Q_n = 2,25(j \cdot d \cdot p) / h \cdot 3600 = 2,25(1 \cdot 400 \cdot 100) / 12 / 3600 = 2,08 \text{ l/sec.}$$

$$Q_n \text{ totale} = 2,132 \text{ l/sec}$$

dove:

Q_n = portata nera di progetto

j = coefficiente di riduzione

d = fabbisogno in l/ab/g

p = numero utenti

h = ore di funzionamento

Poichè il diametro minimo indicato dalle varie Norme per garantire un corretto flusso del refluo non deve scendere dai 200 mm. , tutte le condotte di scarico saranno realizzate in pvc $\varnothing 200$ mm. con pendenza pari a 0,50%. In tale condizione le tubazioni risultano ampiamente verificate come riportato dai seguenti valori:

$$Q_n = 25,80 \text{ l/sec.}$$

$$V_n = 0,90 \text{ m/sec.}$$

4.2 acque pluviali piazzali, strade ambito commerciale.

Per quanto compete il recupero delle acque di dilavamento, le portate sono state dedotte utilizzando il parametro di riferimento pari a 50 mm/h. con la seguente formula:

$$Q_{pl} = y \cdot l \cdot A / 360$$

dove:

Q_{pl} = portata pluviale di progetto

y = coefficiente di assorbimento

A = superficie in ettari

porzione di piazzali fino a 500 mq:

$Q_{pl} = 0,007 \text{ mc/sec} = 7 \text{ l/sec.}$

utilizzando una tubazione in pvc \varnothing 200 mm. con pendenza 0,5% si ottengono :

$Q_{pl} = 25,80 \text{ l/sec.}$

$V_{pl} = 0,90 \text{ m/sec.}$

porzione di piazzali fino a 1800 mq:

$Q_{pl} = 0,025 \text{ mc/sec} = 25 \text{ l/sec.}$

utilizzando una tubazione in pvc \varnothing 250 mm. con pendenza 0,5% si ottengono :

$Q_{pl} = 46,80 \text{ l/sec.}$

$V_{pl} = 1,04 \text{ m/sec.}$

porzione di piazzali fino a 3200 mq:

$Q_{pl} = 0,044 \text{ mc/sec} = 45 \text{ l/sec.}$

utilizzando una tubazione in pvc \varnothing 315 mm. con pendenza 0,5% si ottengono :

$Q_{pl} = 84,82 \text{ l/sec.}$

$V_{pl} = 1,21 \text{ m/sec.}$

La gestione delle acque dilavanti scoperte adibite a parcheggio è stata regolamentata dal gestore della rete "Amiacque" , che ha vietato l'immissione diretta dei reflui nella rete fognaria. Di seguito viene dimensionata la vasca di prima pioggia e disoleatore.

dimensionamento vasca , disoleatore

estensione piazzale 3.130 mq.

quantità prima pioggia 5 mm

volume vasca $3130 \cdot 0,005 = 15,65 \text{ mc.}$

portata di trattamento per 15 mim : $15650/15 = 17,40 \text{ l/sec.}$

il trasferimento dell'acqua stoccata dovrà avvenire in 24 h, quindi la portata di pompaggio sarà: $17,4/24 = 0,724 \text{ mc/h} = 0,20 \text{ l/sec.}$

volume disoleatore : $0,724 \cdot 4 = 2,64 \text{ mc.}$

(ossia in via prudenziale un volume quattro volte la quantità oraria di trasferimento rilanciata dalla pompa)

composizione impianto di di prima pioggia.

- pozzetto scolmatore: 95x95x108h

- vasca di accumulo : 225x500x220h (24,75 mc.> 16 mc)

- disoleatore: 176x176x188h (5,82 mc>2,64 mc)

Il dimensionamento della vasca di raccolta, corrisponde con le indicazioni di minimo volume richiesto nel regolamento di Amiacque che impone di raccogliere 50mc per ettaro di superficie (50x0,3130=15,65 mc.)

4.3 acque pluviali ambito commerciale.

Per quanto compete il recupero delle acque provenienti dai tetti, in considerazione della quota elevata della falda acquifera, non sono idonei trattamenti con pozzi perdenti, quindi si adotterà una rete di sub-irrigazione.

Le portate sono state determinate utilizzando il parametro pluviometrico di riferimento pari a 50 mm/h. con la seguente formula:

$$Q_{pl} = y \cdot I \cdot A / 360$$

dove:

Q_{pl} = portata pluviale di progetto

y = coefficiente di assorbimento

A = superficie in ettari

portata pluviale edificio commerciale

superficie tetto 4200 mq

$$Q_{pl} = 1 \cdot 50 \cdot 0,42 / 360 = 0,058 \text{ mc/sec} = 58 \text{ l/sec.},$$

suddiviso in due parti = 29 l/sec.

utilizzando una tubazione in pvc \varnothing 200 mm. con pendenza 1% suddivisa su due lati dell'edificio si ottengono :

$$Q_{pl} = 36,88 \text{ l/sec.}$$

$$V_{pl} = 1,29 \text{ m/sec.}$$

dimensionamento rete di sub-irrigazione

Q_{pl} tetti = 29 l/sec. portata massima dai tetti per lato

La legge che regola l'infiltrazione nel terreno si basa sulla formula di Darcy:

$$Q_t = k \cdot A \text{ (mc/sec)}$$

dove:

Q= quantità di afflusso smaltibile per metro (mc/sec)

k = coefficiente di permeabilità (m/sec)

è un valore caratteristico del suolo che per terreni ghiaiosi-sabbiosi si può stimare in $0,8 \cdot 10^{-3}$ m/sec

A = superficie di filtrazione al metro (mq)

elaborando i dati per una tubazione in pvc forellata $\varnothing 250$ mm si ottiene la portata smaltibile al metro: $Q_t = 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot (0,25 \cdot 3,14) = 0,00062$ mc/sec = 0,62 l/sec

Pertanto, dovendo smaltire una portata di refluo in dispersione nel terreno pari a 29 l/sec per lato dell'edificio, la lunghezza della tubazione di sub-irrigazione risulta di 47 mt. ($Q_{pl} / Q_t = 29 / 0,62$)

portata pluviale ristorazione

superficie tetto 500 mq

$Q_{pl} = 1 \cdot 50 \cdot 0,05 / 360 = 0,0069$ mc/sec = 6,95 l/sec.,

utilizzando una tubazione in pvc $\varnothing 160$ mm. con pendenza 1% si ottengono :

$Q_{pl} = 20,42$ l/sec.

$V_{pl} = 1,12$ m/sec.

dimensionamento rete di sub-irrigazione

Q_{pl} tetti = 6,9 l/sec. portata massima dai tetti

La legge che regola l'infiltrazione nel terreno si basa sulla formula di Darcy:

$Q_t = k \cdot A$ (mc/sec)

dove:

Q= quantità di afflusso smaltibile per metro (mc/sec)

k = coefficiente di permeabilità (m/sec)

è un valore caratteristico del suolo che per terreni ghiaiosi-sabbiosi si può stimare in $0,8 \cdot 10^{-3}$ m/sec

A = superficie di filtrazione al metro (mq)

elaborando i dati per una tubazione in pvc $\varnothing 160$ mm si ottiene la portata smaltibile al metro: $Q_t = 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot (0,16 \cdot 3,14) = 0,00040$ mc/sec = 0,40 l/sec

Pertanto, dovendo smaltire una portata di refluo in dispersione nel terreno pari a 6,9 l/sec, la lunghezza della tubazione di sub-irrigazione risulta di 18 mt. ($Q_{pl} / Q_t = 6,9 / 0,40$).

4.4 fognatura nera ambito terziario/residenziale.

Il dimensionamento delle condotte fognarie per quanto riguarda i soli reflui (acque nere) da confluire nel pubblico collettore misto, è stato condotto sulla base dei medesimi parametri utilizzati per l'approvvigionamento idrico (fabbisogno di acqua al giorno in l/ab/g e popolazione).

Di seguito sono illustrati i calcoli di dimensionamento e verifica:

terziario:

$$Q_n = 2,25(j \cdot d \cdot p) / h \cdot 3600 = 2,25(1 \cdot 150 \cdot 70) / 10 / 3600 = 0,65 \text{ l/sec.}$$

residenza:

$$Q_n = 2,25(j \cdot d \cdot p) / h \cdot 3600 = 2,25(1 \cdot 300 \cdot 65) / 14 / 3600 = 0,87 \text{ l/sec.}$$

$$Q_n \text{ totale} = 1,52 \text{ l/sec}$$

dove:

Q_n = portata nera di progetto

j = coefficiente di riduzione

d = fabbisogno in l/ab/g

p = numero utenti

h = ore di funzionamento

Poichè il diametro minimo indicato dalle varie Norme per garantire un corretto flusso del refluo non deve scendere dai 200 mm. , tutte le condotte di scarico saranno realizzate in pvc \varnothing 200 mm. con pendenza pari a 0,50%. In tale condizione le tubazioni risultano ampiamente verificate come riportato dai seguenti valori:

$$Q_n = 25,80 \text{ l/sec.}$$

$$V_n = 0,90 \text{ m/sec.}$$

4.5 acque pluviali piazzali, strade ambito terziario/residenziale.

Per quanto compete il recupero delle acque di dilavamento, le portate sono state dedotte utilizzando il parametro di riferimento pari a 50 mm/h. con la seguente formula:

$$Q_{pl} = y \cdot l \cdot A / 360$$

dove:

Qpl= portata pluviale di progetto

y = coefficiente di assorbimento

A = superficie in ettari

porzione di piazzali fino a 1240 mq:

Qpl = 0,007 mc/sec = 17,22 l/sec.

utilizzando una tubazione in pvc \varnothing 200 mm. con pendenza 0,5% si ottengono :

Qpl = 25,80 l/sec.

Vpl = 0,90 m/sec.

porzione di piazzali fino a 2730 mq:

Qpl = 0,025 mc/sec = 39 l/sec.

utilizzando una tubazione in pvc \varnothing 250 mm. con pendenza 0,5% si ottengono :

Qpl = 46,80 l/sec.

Vpl = 1,04 m/sec.

Di seguito viene dimensionata la vasca di prima pioggia e disoleatore.

dimensionamento vasca , disoleatore

estensione piazzale 2730 mq.

quantità prima pioggia 5 mm

volume vasca $2730 \cdot 0,005 = 13,65$ mc.

portata di trattamento per 15 min : $13650/15 = 15,17$ l/sec.

il trasferimento dell'acqua stoccata dovrà avvenire in 24 h, quindi la portata di pompaggio sarà: $13,65/24 = 0,56$ mc/h = $0,16$ l/sec.

volume disoleatore : $0,56 \cdot 4 = 2,24$ mc.

(ossia in via prudenziale un volume quattro volte la quantità oraria di trasferimento rilanciata dalla pompa)

composizione impianto di di prima pioggia.

- pozzetto scolmatore: 95x95x108h

- vasca di accumulo : 350x200x220h (15,40 mc > 13,65 mc)

- disoleatore: 150x150x120h (2,70 mc > 2,24 mc)

Il dimensionamento della vasca di raccolta, corrisponde con le indicazioni di minimo volume richiesto nel regolamento di Amiacque che impone di raccogliere 50mc per ettaro di superficie ($50 \cdot 0,273 = 13,65$ mc.)

4.6 acque pluviali ambito terziario/residenziale..

Per quanto concerne il recupero delle acque di scarico dei tetti, le portate sono state dedotte utilizzando il parametro di riferimento pari a 50 mm/h. con la seguente formula:

$$Q_{pl} = y \cdot I \cdot A / 360$$

dove:

Q_{pl} = portata pluviale di progetto

y = coefficiente di assorbimento

A = superficie in ettari

portata pluviale edificio residenziale

superficie tetto 360 mq

$$Q_{pl} = 1 \cdot 50 \cdot 0,036 / 360 = 0,005 \text{ mc/sec} = 5,0 \text{ l/sec.},$$

utilizzando una tubazione in pvc \varnothing 160 mm. con pendenza 1% si ottengono :

$$Q_{pl} = 20,42 \text{ l/sec.}$$

$$V_{pl} = 1,12 \text{ m/sec.}$$

dimensionamento rete di sub-irrigazione

Q_{pl} tetti = 5,0 l/sec. portata massima dai tetti

La legge che regola l'infiltrazione nel terreno si basa sulla formula di Darcy:

$$Q_t = k \cdot A \text{ (mc/sec)}$$

dove:

Q = quantità di afflusso smaltibile per metro (mc/sec)

k = coefficiente di permeabilità (m/sec)

è un valore caratteristico del suolo che per terreni ghiaiosi-sabbiosi si può stimare in $0,8 \cdot 10^{-3}$ m/sec

A = superficie di filtrazione al metro (mq)

elaborando i dati per una tubazione in pvc formata \varnothing 160 mm si ottiene la portata smaltibile al metro: $Q_t = 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot (0,16 \cdot 3,14) = 0,00040 \text{ mc/sec} = 0,40 \text{ l/sec}$

Pertanto, dovendo smaltire una portata di refluo in dispersione nel terreno pari a 5,0 l/sec, la lunghezza della tubazione di sub-irrigazione risulta pari a 13 mt. ($Q_{pl} / Q_t = 6,9 / 0,40$)

portata pluviale terziario

superficie tetto 480 mq

$Q_{pl} = 1 \cdot 50 \cdot 0,048 / 360 = 0,0066 \text{ mc/sec} = 6,60 \text{ l/sec.}$,

utilizzando una tubazione in pvc \varnothing 160 mm. con pendenza 1% si ottengono :

$Q_{pl} = 20,42 \text{ l/sec.}$

$V_{pl} = 1,12 \text{ m/sec.}$

dimensionamento rete di sub-irrigazione

Q_{pl} tetti = 6,6 l/sec. portata massima dai tetti

La legge che regola l'infiltrazione nel terreno si basa sulla formula di Darcy:

$Q_t = k \cdot A$ (mc/sec)

dove:

Q= quantità di afflusso smaltibile per metro (mc/sec)

k = coefficiente di permeabilità (m/sec)

è un valore caratteristico del suolo che per terreni ghiaiosi-sabbiosi si può stimare in $0,8 \cdot 10^{-3} \text{ m/sec}$

A = superficie di filtrazione al metro (mq)

elaborando i dati per una tubazione in pvc formata $\varnothing 160 \text{ mm}$ si ottiene la portata smaltibile al metro: $Q_t = 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot (0,16 \cdot 3,14) = 0,00040 \text{ mc/sec} = 0,40 \text{ l/sec}$

Pertanto, dovendo smaltire una portata di refluo in dispersione nel terreno pari a 6,6 l/sec, la lunghezza della tubazione di sub-irrigazione risulta di 17 mt. ($Q_{pl} / Q_t = 6,6 / 0,40$).

Il sistema di sub-irrigazione impiegato per lo smaltimento delle acque pluviali provenienti dai tetti, è stato adottato a causa della elevata quota della falda acquifera, che non consente la formazione di pozzi disperdenti nel sottosuolo.

L'impianto di sub irrigazione è formato da un pozzetto di raccolta delle acque, dotato di galleggiante di regolazione del flusso in uscita e da tubazioni in pvc forellate, diramate nel terreno per una lunghezza adeguata ad assicurare la filtrazione dell'acqua nel sottosuolo.

La lunghezza della tubazione è stata calcolata in funzione delle caratteristiche di permeabilità del terreno. La condotta viene posata nella pendenza del 0,5% su un letto di pietrisco di spessore 20 cm circa e ricoperta dallo stesso materiale drenante fino a circa 50; sopra sarà steso uno strato di terreno vegetale per la formazione del giardino.

5. distribuzione linee elettriche, cabina di trasformazione .

La rete elettrica cittadina che corre lungo via Bettinelli, si ritiene sufficientemente dimensionata per assolvere alle nuove esigenze del centro in progetto, in considerazione che fino ad oggi ha dato corrente allo stabilimento Peplos.

Tuttavia al fine di razionalizzare i percorsi del nuovo insediamento, si rende necessario costruire una nuova cabina di trasformazione con adiacente locale contatori da cui dipartono i cavidotti per gli allacciamenti alle nuove utenze, collocata in posizione di non disturbo.

5.1 fabbisogno di energia

La previsione di potenza richiesta può essere quantificata a 600 kW, di cui:

100 kW per il blocco ristorazione

300 KW commerciale

50 KW uffici

70 KW residenza

30 KW illuminazione esterni, alimentazione stazione di pompaggio.

Il consumo di energia sarà comunque contenuto, grazie alla sostenibilità della soluzione progettuale, improntata sulla efficienza energetica in sintonia con il quadro Legislativo degli ultimi anni, che ha avuto un significativo sviluppo in termini di risparmio energetico, con ricadute positive sui costi delle infrastrutture.

Le disposizioni in vigore in materia di sensibilità energetica, ancorché la politica Europea del 20-20-20, assegnano un peso rilevante all'efficienza degli impianti negli edifici, raggiungibile solo con l'utilizzo di tecniche innovative. Il risparmio sui consumi di combustibile conduce alla riduzione di emissioni di CO₂ contribuendo in piccola parte, ma significativa, al miglioramento della salubrità dell'aria e della vita del Pianeta.

L'obbligo di installare pannelli fotovoltaici per ogni unità, porta ad una riduzione dei costi dell'impianto generale, oltre che dei consumi. Allo stesso modo il solare termico ha contribuito notevolmente sul risparmio del gas, in particolare sul prelievo dell'acqua calda. Per le attività commerciali e direzionali gli impianti dovranno contenere i consumi di energia elettrica, in particolare nel periodo estivo per il raffrescamento degli ambienti, prevedendo sistemi alternativi a quelli tradizionali con l'impiego di pompe di calore, scambiatori e di torri evaporative.

La sostenibilità dell'impostazione progettuale e l'applicazione della nuova normativa sull'efficienza energetica consentono di raggiungere elevati standards qualitativi. Pertanto la progettazione edilizia che seguirà in attuazione al presente Piano Urbanistico, dovrà svilupparsi con il significativo utilizzo di fonti rinnovabili, nella direzione del massimo risparmio energetico con conseguente miglioramento ambientale.

Il guadagno che si ottiene dall'utilizzo di fonti rinnovabili per la sola quota di energia elettrica, nel complesso in oggetto, offre un significativo contributo al risparmio.

In conclusione rispettando i dispositivi prestazionali imposti dalle vigenti Norme, i consumi si attestano verso valori bassi della scala dei fabbisogni.

In termini generali la sostenibilità dell'iniziativa può essere riassunta nel seguente schema.

* contesto locale :

- *verde urbano*
- *schemature verdi*
- *permeabilità del suolo*

* efficienza energetica :

- *pompe di calore e caldaie a condensazione*
- *contabilizzazione individuale del calore*
- *ventilazione meccanica*
- *illuminazione a LED*

* energie rinnovabili :

- *solare termico/fotovoltaico*
- *geotermico*

* risorse idriche :

- *recupero acque meteoriche*
- *riutilizzo acque recuperate*

*comfort termico acustico :

- *coibentazione edifici e prestazioni di classe "A"*
- *schermature su vetrate*

5.2 impianto, rete di distribuzione

La distribuzione della rete elettrica è impostata per servire tutte le unità previste nel complesso, nei limiti delle potenze necessarie al funzionamento delle attività; il dimensionamento dei cavi sarà effettuato dal gestore del servizio al momento della cantierizzazione delle opere in relazione alle singole richieste di allacciamento alla rete.

La cabina scelta ha le caratteristiche del box Enel + locale di misura + vano utente. Le dimensioni sono 630x250x266 cm. e si compone di un blocco prefabbricato suddiviso in tre locali: uno di trasformazione , l'altro per la misura , l'ultimo a disposizione dell'utente. Il manufatto monolitico-autoportante è conforme alle Norme CEI 11-1, con grado di protezione IP33, realizzato in c.a. con pareti lisce e pavimento dimensionato per supportare un carico di 500 kg/mq. dotato di adeguate aperture per consentire il passaggio dei cavi. La fondazione del blocco si configura in un basamento a vasca separato dal terreno di circa 60 cm. con funzione di cunicolo per la distribuzione dei cavidotti. La copertura a tetto piano viene impermeabilizzata mediante doppio strato di guaina con superficie ardesiata. L'impianto di messa a terra esterna è formato da una rete in treccia di rame nuda posizionata nello scavo a distanza di circa 1,00 mt. dal basamento. Il manufatto è adatto a consentire l'ingresso dei cavi MT e l'uscita dei cavi BT.

La distribuzione della rete di servizio all'area, si dirama tutta sottoterra a partire dalla nuova cabina con una tubazione in pvc $\varnothing 140$ mm fino ai pozzetti di smistamento delle linee, da cui dipartono i passacavi di diametro $\varnothing 125/110$, fino alle singole utenze. Le tubazioni, protette da un letto di sabbia, saranno posate ad una profondità di 90 cm. dal piano stradale.

6. illuminazione pubblica .

Le nuova strada interna ed i piazzali di sosta saranno corredati di impianto di illuminazione pubblica, ottenuta con l'installazione di lampioni posti a lato della via, e sulle mezzerie degli stalli di sosta. Poiché il progetto modifica lievemente il tracciato di via Bettinelli per collocare la rotatoria, ai lati di questa saranno posizionati nuovi apparecchi illuminanti in rafforzamento alla linea pubblica esistente, vista la presenza di un punto sensibile.

La linea di alimentazione della rete parte dalla cabina con tubazione passacavi interrata del diametro di 140 mm. e mediante pozzetti di ispezione si snoda lungo il tracciato.

Le plafoniere saranno dotate di lampade a LED, montate su pali di altezza 9,00 mt al fine di garantire un illuminamento medio al suolo pari a 30 lux. I lampioni vengono installati su blocchi in cls idonei al sostegno dei pali, con pozzetti per il collegamento dei cavi di alimentazione.

Il ricorso alla tecnologia LED, si affianca alla decisione dell'Amministrazione Comunale di sostituire i corpi illuminati esistenti con tale nuovo prodotto, più performante grazie alle ridotte emissioni inquinanti e i minori consumi di energia che consentono di risparmiare fino all'80% di energia rispetto alla tecnologia tradizionale.

La flessibilità delle apparecchiature LED permettono di regolare i flussi dei singoli corpi luminosi in funzione del reale utilizzo e delle specifiche esigenze; garantiscono inoltre una illuminazione uniforme ed un' eccellente resa cromatica, contribuendo efficacemente alla riduzione dell'inquinamento luminoso.

La scelta adottata per l'illuminazione , si integra perfettamente con l'impostazione di un progetto sostenibile caratterizzato da soluzioni efficienti che interagiscono con le logiche moderne di gestione dell'energia.

7. distribuzione rete gas metano .

Lungo i perimetri stradali che circondano il sito si snodano le condotte del gas, pertanto l'estensione della rete verso il nuovo quartiere, non incontra problematiche per gli allacciamenti futuri.

Come detto nei precedenti capitoli, il risparmio energetico che si ottiene dall'efficientamento energetico dell' edificio-impianto, comporta una notevole riduzione del consumo di gas, il cui fabbisogno potrebbe anche non essere necessario, alla luce del fatto che si stanno sempre più evolvendo impianti con pompe di calore alimentate da fonti rinnovabili e i recenti apparecchi di cottura vengono alimentati a corrente.

Tuttavia, anche per evitare future rotture stradali, il progetto prevede l'inserimento, sotto il sedime delle due vie principali di penetrazione all'area, di tubazioni in Pead di diametro $\varnothing 90$ mm. per eventuali allacciamenti, di cui allo stato attuale non è nota la potenza.

8. distribuzione linee telefonia .

Il servizio di telefonia viene effettuato mediante la fornitura e posa di tubazioni passacavi in pvc diametro 125 mm, derivate dalla linea principale corrente sotto via Bettinelli. Gli armadi di distribuzione, i cavi della fonia e rete dati saranno predisposti dall'Ente gestore al momento di richiesta di allacciamento da parte dell'utente.

Gian Mario Comazzi ingegnere

settembre 2015

