
REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA-GIULIA
PROVINCIA DI UDINE



COMUNE DI LIGNANO SABBIAADORO

PIANO ATTUATIVO COMUNALE
“PARCO LAGUNA”
VARIANTE

RELAZIONE

IDRAULICA

LOGIS srl
Lignano Sabbiadoro (UD)

Revisione: Maggio 2016

Progettista:
STUDIO DI ARCHITETTURA “TZ” via Ruffo n. 11/A - 33077 SACILE (Pordenone)

Collaboratore per gli aspetti idraulici:
Ing. TASSAN TOFFOLA Mauro via Mazzini n. 10 – 33081 AVIANO (Pordenone)

1. Introduzione

Il presente documento integra il progetto relativo alle opere di urbanizzazione per la realizzazione di un Piano Attuativo Comunale denominato "Parco Laguna" in Zona D2H2 produttiva in Comune di Lignano Sabbiadoro (UD). La presente relazione idraulica viene redatta in ottemperanza a quanto previsto dalle NTA all'art. 2 punto 7.

2. Ubicazione dell'intervento

L'intervento oggetto di progetto è inserito all'interno di un'area produttiva, da realizzarsi, all'interno del foglio 41 del NCT.

3. Descrizione sintetica del progetto

La rete fognaria, del Pac "Parco Laguna", sarà del tipo separato e quindi costituita da una rete per la raccolta delle acque meteoriche e di un'altra separata per le acque reflue. Il tutto in ottemperanza all'Allegato B del Regolamento di fognatura del CAFC.

4. Rete di scarico acque meteoriche

La soluzione progettuale adottata, prevede lo smaltimento delle acque con i seguenti coefficienti di deflusso:

- Acque delle coperture (tetti): a favore di sicurezza, si prevede che le stesse siano interamente convogliate nel sistema fognario in progetto.
- Acque delle aree verdi: si prevede che le stesse vengano assorbite in buona parte dal terreno stesso e pertanto si considera un coefficiente di deflusso pari a 0,10.
- Acque provenienti dalla viabilità e dai marciapiedi: considerata la finitura ad asfalto delle strade e del calcestruzzo dei marciapiedi, si considera un coefficiente di deflusso pari a 0,80.
- Acque reflue assimilate alle domestiche derivanti dai servizi igienici degli insediamenti interamente convogliate in fognatura.

Nella fattispecie, la variante al Pac determina una variazione solo al tratto 13, nei termini sotto descritti:

Tratto 13: condotta ubicata nella viabilità oggetto di cessione sul lato ovest del perimetro del Pac, su tale ramo convogliano le acque del tratto di strada, dei relativi parcheggi e marciapiedi, **dell'area destinata a piazzola ecologica**, nonché di una superficie di circa 70.000 mq, pari alla metà, della parte rimanente della zona D2H2. Tale tratto raccoglie le acque provenienti dai tratti 07+10+10B la condotta si sviluppa per metri 280.

La raccolta delle acque sarà affidata caditoie poste sopra pozzetti della sezione di 50x50 carrabili. La rete delle acque meteoriche viene suddivisa in due recettori principali che vanno a scaricare sul Canale Orientale II ubicato a lato di Via Pantanel. Nella rete di scarico sono previsti dei collettori di troppo pieno da Ø 400.

La tratta (13), posta sulla perpendicolare di Via Pantanel, in PVC Ø 800 nella quale convogliano i rami secondari 07 (Ø 630) + 10 (Ø 400) + 10B (Ø 400) e la tratta (12), posta nella penetrazione verticale da est all'interno del Pac, in PVC Ø 800 nella quale convogliano i rami secondari 01 (Ø 400) 02 (Ø 400) + 08 (Ø 630) + 09 (Ø 400) + 9B (Ø 400). Tutte le tratte sono quindi convogliate nei recettori principali e successivamente scaricate nel Canale Orientale II.

5. Intensità pluviometrica

Lo scarico di acque pluviali è normalmente caratterizzato da periodi di captazione lunghi e continui. E' quindi molto importante stabilire la quantità massima di acqua caduta durante periodi di piogge intense. Come unità di misura delle acque pluviali si adotta l'intensità pluviometrica, espressa in l/s/m². Questo valore è però variabile da zona a zona e raggiunge il massimo durante piogge brevi ma intense (temporali). Per determinare un buon valore medio dell'intensità della pioggia ci si basa solitamente su un periodo Z=10 anni. **L'intensità pluviometrica** (i.p.) consigliata per l'area in progetto è la seguente:

$$0,04 \text{ l/s/m}^2 = 2,4 \text{ l/min/m}^2$$

Corrispondente ad **un'altezza pluviometrica** (h.p.) di circa **144 mm/h** su proiezione orizzontale. Il carico pluviale C determinante per il dimensionamento delle condotte pluviali dipende dai seguenti fattori:

- la totalità delle superfici esposte (s.e.) alla pioggia, determinata mediante la proiezione orizzontale in m²;
- la pendenza e la natura delle superfici esposte, espressa mediante il coefficiente K che è un coefficiente riduttore dell'intensità pluviometrica effettiva, basato sulla natura (rugosità, potere assorbente) delle superfici esposte alla pioggia, va inoltre interpretato come un coefficiente di ritardo allo scorrimento dell'acqua dalla superficie del tetto ai punti di captazione.

La formula di calcolo sarà quindi la seguente:

$$C = (\text{i.p.}) \times (\text{s.e.}) \times K \text{ espressa in l/s}$$

Per i valori di K sono stati assunti i seguenti valori:

- | | |
|----------------------------------------------------------|----------|
| - tetti piani con materiale plastico o simile | K = 1,00 |
| - strade in conglomerato bituminoso e marciapiedi in cls | K = 0,80 |
| - aree verdi a prato | K = 0,10 |

6. Dimensionamento delle condotte

Il dimensionamento delle condotte, in relazione alla suddivisione dei tratti di competenze, viene determinato quindi in funzione della portata espressa in l/s secondo la seguente formula:

$$Q = 0,785 \times D^2 \times V$$

In cui la portata (Q) della condotta è determinata dal diametro (D) della condotta stessa e dalla velocità (V) del flusso dell'acqua.

Tratto 13

Superficie di captazione in strada e marciapiede:	mq 2.548 con K = 0,80
Superficie di captazione della piazzola ecologica:	mq 2.500 con K = 0,80
Superficie di captazione dell'area verde:	mq 70.000 con K = 0,10
Superficie di competenza dei tratti 07+10+10B	mq 19.278
i.p. = 2,40 l/min/m ² che è pari a h.p. = 14,4 cm/h	
C = (i.p.) x (s.e.) x K pari a	1.212,64 l/sec
Pendenza tratto del 0,1%	V = 2,56 m/s

Le opere in variante determinano un incremento della portata e della velocità di un trascurabile 7% con il medesimo diametro della tubazione di scarico.

Diametro esterno del tubo in PVC Ø 800 con diametro di calcolo pari a Ø 777 mm

Viene prevista inoltre la verifica dei tratti con Ø 400 - Ø 630 - Ø 800 con la formula di Chezy, con la simulazione del canale aperto in quanto il riempimento della condotta viene considerato pari allo 0,8 dell'altezza massima.

La formula di Chezy: $v = \chi \sqrt{Rj}$ dove:

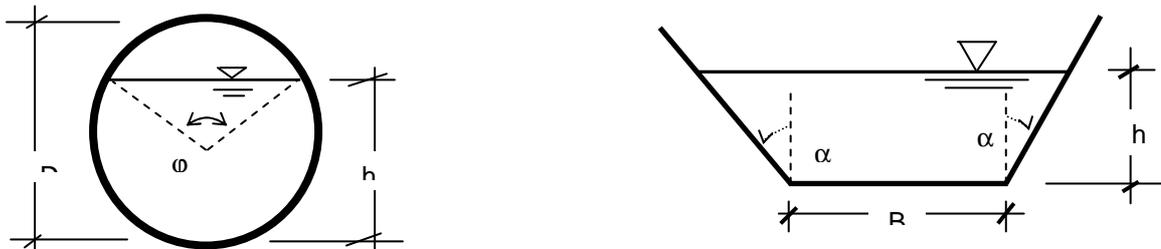
v è la velocità media [m/s]

χ è una costante ricavabile da apposite tabelle tramite la formula di Bazin [$m^{1/2} / s$]

R è il raggio idraulico [m]

j è l'inclinazione della linea del carico totale, detta cadente piezometrica

TRATTO DIAMETRO 800 mm



CALCOLO DI VERIFICA: incognita la portata

per la soluzione del problema viene utilizzata la formula di Chezy con coeff. di conduttanza calcolato con la formula di Bazin o di Kutter o di Strickler.

Input

sezione del canale/tubo: circolare

diametro interno del condotto, D = 0,8 m

tirante idrico, ho = 0,64 m

pendenza del fondo del canale/tubo, i = 0,5%

scabrezza delle pareti (Strickler), b = 1/6, c = 120

Output

grado di riempimento della condotta, ho/D = 0,8

area della sezione idrica, Ao = 0,43109 mq

contorno bagnato, C = 1,771 m

raggio idraulico, R = Ao/C = 0,2434 m

coefficiente di conduttanza, X = 94,8174 m^{0,5}/s

velocità di moto uniforme, Vo = X*(R*i)^{0,5} = 3,3074 m/s

portata di moto uniforme, Qo = Ao*Vo = 1,4258 mc/s

Il Pac "Parco Laguna" con una superficie territoriale di 71.170 m² determina, considerando 350 m³ per ettaro, circa 2.500 m³ di acqua meteorica e/o superficiale da scaricare nel "Canale Orientale II". La rete di scarico delle acque meteoriche sviluppa una volumetria pari a 448 m³ è pertanto necessario creare una depressione del terreno nell'area verde, con funzione di laminazione durante i piovastri di particolare intensità, con una capacità di invaso di circa 2.052 m³. **L'invaso previsto dalla variante del Pac è pari a 2.079 m³.**

La quota di scarico dei due recettori, sul “Canale Orientale II” viene prevista a -2.50 m rispetto all’asse stradale di Via Pantanel quale quota 0.00 di riferimento. In considerazione della lunghezza dei due recettori principali e della pendenza di scarico dello 0,1% il fondo della depressione del terreno, con funzione di laminazione, viene prevista a -2,20 m affinché l’invaso possa rimanere asciutto.

7. Rete di scarico acque reflue

In ottemperanza al **Regolamento di Fognatura** approvato con delibera dell’Assemblea dell’ A.A.T.O. n. 30/11 del 21.09.2011 viene realizzata una rete per la raccolta delle acque reflue, separata da quella delle acque meteoriche, che scaricherà nel depuratore comunale attraverso la condotta proveniente dallo sfioratore di piena del canale Lovato del Ø 1200.

La rete di scarico delle acque reflue viene realizzata in tubazione PVC conformi alla norma UNI EN 1401-1 con rigidità SN8 del Ø 250 e Ø 315. La pendenza della tubazione viene prevista nello 0,5%. Previsti chiusini di ispezione in cls della sezione interna di cm 80x80x100 con chiusini in ghisa sferoidale di idonea classe di carico secondo la norma UNI EN 124 del diametro minimo di 600 mm con sistema di apertura manuale a cerniera.

Nella variante al Pac viene prevista la realizzazione di una piazzola ecologica con all’intero un box prefabbricato con funzione di info point dotato di servizio igienico per il personale di sorveglianza. Lo scarico delle acque reflue relative a questo servizio recapiterà, tramite il pozzetto di ispezione, direttamente nella condotta esistente sotto il sedime della piazzola stessa.

Il progettista