

**COMUNE DI SPINEA
REGIONE VENETO**

**RELAZIONE DI COMPATIBILITA'
INVARIANZA / IDRAULICA**

PROGETTO :

**COSTRUZIONE NUOVI FABBRICATI USO
RESIDENZIALE ED AREE A VERDE PUBBLICO –
PUA AP-03**

UBICAZIONE :

Comune di Spinea
Via delle Industrie / Via Edoardo De Filippo
Identificati al Fg. 7, Mapp. 1079-1227-1679

COMMITTENTI :

**BONSO ANDREA – BONSO STEFANIA
BONSO ANNAMARIA – BONSO BRUNO**

Data

Casale sul Sile, settembre 2019

I Committenti

Il Tecnico
Dott. Ing. Silvano Nascimben



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Silvano Nascimben".

DICHIARAZIONE

Il sottoscritto Dott. Ing. Silvano Nascimben in qualità di tecnico incaricato per la pratica di compatibilità idraulica, **DICHIARA** di aver elaborato la progettazione nel rispetto del Piano delle Acque del Comune di Spinea, dell'O.P.C.M. 3621/07, e Ordinanze del 22/01/2008, ed in particolare di aver previsto che:

- la portata scaricata dal nuovo intervento non sarà superiore a quella desunta dal coefficiente udometrico pari a 10 l/sec per ha;
- la portata in eccesso sarà totalmente laminata mediante la creazione di volumi d'invaso compensativi costituiti da tubazioni interrato e invaso a cielo libero su fossato, di volume totale non inferiore a **330.84mc**, reso idraulicamente efficace da dispositivo di regolazione delle portate costituito da tubazione di deflusso diametro 200mm con utilizzo del "metodo dell'invaso";
- le aree destinate alla laminazione delle acque di piena, vengono conformate in maniera tale da garantirne il completo asciugamento al termine degli eventi meteorologici; saranno pertanto adottati tutti i dispositivi necessari ad assicurare il drenaggio delle acque, garantendo così la salubrità e la sicurezza delle stesse;
- le chiusure superiori dei pozzetti di ispezione saranno realizzate con chiusini completamente rimovibili e carrabili;
- le aree di nuova urbanizzazione, ad eccezione della quota di calpestio degli edifici, sono attestata ad una quota altimetrica non superiore al valore medio del piano campagna attuale;
- non vengono comunque generati pregiudizi allo scolo delle acque dei terreni limitrofi;
- lo scarico delle portate laminate ed in genere il deflusso delle acque meteoriche avviene su condotta pubblica di via delle Industrie;
- la gestione, la periodica manutenzione ordinaria e pulizia della rete e dei manufatti, restano a carico della Ditta Committente o dei futuri aventi diritto;
- le quote degli allacciamenti alla rete principale di raccolta sono compatibili con la rete di deflusso;
- Non sussistono locali interrati.

Lì, settembre 2019

Il Tecnico
Dott. Ing. Silvano Nascimben



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Silvano Nascimben", is written over the right side of the professional seal.

INDICE

- 0. PREMESSA E RIFERIMENTI NORMATIVI**
 - 0.1 PREMESSA
 - 0.2 RIFERIMENTI NORMATIVI E DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
- 1. STATO ATTUALE DEI LUOGHI**
- 2. STATO DI PROGETTO DELL'AREA**
- 3. ANALISI IDRAULICA**
 - 3.1 TEMPO DI RITORNO
 - 3.2 TEMPO DI CORRIVAZIONE
 - 3.3 CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICHE
 - 3.4 CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO
 - 3.5 COEFFICIENTI UDOMETRICI
- 4. METODO DELL'INVASO**
 - 4.1 SITUAZIONE ALLO STATO DI FATTO
 - 4.2 STATO DI PROGETTO
 - 4.3 MODELLO DELL'INVASO LINEARE - URBIS
- 5. SOLUZIONI PROGETTUALI**
 - 5.1 CONSIDERAZIONI GENERALI
 - 5.2 DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI SMALTIMENTO
 - 5.2 DIMENSIONAMENTO DEI MANUFATTI DI REGOLAZIONE DELLE PORTATE
- 6. INDICAZIONI PER UNA CORRETTA MANUTENZIONE DELLA RETE DI SMALTIMENTO**
- 7. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

0. PREMESSA E RIFERIMENTI NORMATIVI

0.1 Premessa

Lo scopo della presente relazione è il dimensionamento delle opere di mitigazione idraulica dell'intervento di edificazione, nonché il dimensionamento e la verifica dei manufatti di regolazione del deflusso, su area in Comune di *Spinea (VE)*, identificata al Fg. 7 mapp.li 1079-1227-1679.

Una porzione di circa 5200mq sarà soggetta ad urbanizzazione, mentre una porzione di circa 21422mq sarà soggetta a cessione al Comune previa seminagione o piantumazione a parco pubblico, con formazione di pista ciclopedonale ed area attrezzata per gioco.

Concordemente con i tecnici del Consorzio Bonifica competente, si prevede che l'area gioco e la pista in ghiaio, o materiale drenante, scarichino a sfioro sul suolo circostante permeabile, e l'intera superficie di 21422mq da cedere non sia sottoposta ad invarianza. L'invarianza verrà studiata nell'area di 5200mq soggetta a variazione di impermeabilità superficiale dovuta a urbanizzazione.

Il presente elaborato rappresenta la Relazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica ai sensi del "*Piano delle Acque del Comune di Spinea*", nonché ai sensi di "*Deliberazione della Giunta Regionale n° 1322 del 10/05/2006*", "*D.G.R.V. n° 2948/2009*", e secondo quanto indicato nell'Ordinanza n° 3 del 22/01/2008 del Commissario Straordinario per L'Emergenza Idrica inerente "*il rilascio di titoli abilitativi sotto il profilo edilizio ed urbanistico*".

I dati contenenti le caratteristiche geomorfologiche e litologiche sono stati eseguiti dallo studio "*Geomorfologia della Provincia di Venezia a cura di Bondesan e Meneghel – 2004*". Si sono impiegate curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento a tre parametri, ipotesi B, zona costiera e lagunare (con Mira). Per l'elaborazione si è applicato il software Urbis Pro applicativo per la modellazione idrologica (centro studi idraulica urbana) Politecnico di Milano e verificato con foglio di calcolo implementante le leggi idrauliche specifiche.

0.2 Riferimenti normativi e disposizioni per la valutazione di compatibilità idraulica

Si riportano i principali riferimenti normativi.

Con le deliberazioni n° 3637/2002, n° 1322/2006, n° 2948/2009, e le successive Ordinanze C.S.E.I., la Giunta Regionale forniva gli indirizzi operativi e le linee guida per la **Verifica della Compatibilità Idraulica** delle previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio.

Lo studio, al fine di evitare l'aggravio delle condizioni del regime idraulico, deve prevedere la realizzazione di idonee misure che abbiano funzioni compensative dell'alterazione provocata dalle nuove previsioni urbanistiche.

Le misure compensative consistono sostanzialmente nella individuazione e progettazione di volumi e modalità di gestione di essi in modo che l'area interessata da intervento di trasformazione del suolo non modifichi la propria risposta idrologico-idraulica in termini di portata generata.

Con l'entrata in vigore della L.R. 23/04/2004 n° 11 e della successiva Dgr 1841/07, nuova disciplina Regionale per il governo del Territorio, si è modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica, tanto da evidenziare la necessità di adeguare la **“Valutazione di Compatibilità Idraulica”** alle nuove procedure.

In tale prospettiva, con delibera n° 1322 del 10 maggio 2006 e s.m.i, la Giunta Regionale del Veneto, forniva le nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.

L'**Allegato A** della su indicata Delibera, fornisce *“Modalità operative e indicazioni tecniche”* delle nuove Valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici.

In particolare l'allegato introduce la seguente classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le tipologie dei dispositivi da adottare (la superficie di riferimento è quella per la quale è prevista la modificazione di uso del suolo) :

| Classe di intervento | Definizione |
|---|---|
| Trascurabile impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha |
| Modesta impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha |
| Significativa impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$ |
| Marcata impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$ |

Per la prima classe (trascurabile impermeabilizzazione potenziale per superfici interessate di estensione minore di 1000mq) la norma consente di produrre una asseverazione nella quale viene dichiarata l'ininfluenza degli effetti ai fini idraulici ed idrologici nel territorio interessato (adottando buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi).

L'approfondimento tecnico che deve essere prodotto è via via crescente con il crescere dell'estensione dell'intervento come segue:

[X] nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro (situazione corrispondente a quella in esame);

- nel caso di significativa impermeabilizzazione, andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione (situazione che non ricorre);
- nel caso di marcata impermeabilizzazione, è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito (situazione che non ricorre).

In seguito all'evento alluvionale del Settembre 2007, con O.P.C.M. n° 3621 del 18/10/2007 avente per oggetto *“Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007”* è stato nominato Commissario Delegato che ha il compito di provvedere *“alla pianificazione di azioni ed interventi di mitigazione del rischio conseguente all'inadeguatezza dei sistemi preposti all'allontanamento e allo scolo delle acque superficiali in eccesso, al fine della riduzione definitiva degli effetti dei fenomeni alluvionali ed in coerenza con gli altri progetti di regimazione delle acque, predisposti per la tutela e la salvaguardia della terraferma veneziana, nel territorio provinciale di Venezia e negli altri territori comunali del Bacino Scolante in Laguna individuati dal “Piano direttore 2000”.*

Nell'ambito della propria attività, il Commissario Delegato, con la collaborazione degli enti preposti alla gestione delle acque superficiali (Comuni e Consorzi di Bonifica), ha emanato una serie di Ordinanze (Ordinanze n° 2 e 3 e 4 del 22 gennaio 2008, ALLEGATO 2) che impongono la redazione di relazioni di compatibilità idraulica a tutti gli interventi edificatori che comportano un'impermeabilizzazione superiore a 200mq, quindi ponendo un limite maggiormente restrittivo di quello della norma Regionale. Per i comuni colpiti dall'evento del 27 Settembre 2007, la seguente tabella riassume i contenuti delle Ordinanze del Commissario rendendo immediata, in funzione delle soglie dimensionali, l'individuazione della necessità o meno di redazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica nonché del soggetto competente al rilascio del parere.

Il Comune di Spinea rientra nella applicazione delle Ordinanze OPCM 3621/2007.

| | |
|---|---|
| Ordinanza n.2 Disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati | |
| Quando si applica | Per tutti gli interventi edilizi approvati e già in possesso del titolo abilitativo rilasciato, la cui costruzione non è ancora stata avviata |
| Ordinanza n.3 Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto il profilo edilizio ed urbanistico | |
| Quando si applica | Per tutti i nuovi interventi edilizi soggetti al rilascio di titolo abilitativi, secondo i campi d'applicazione sotto riportati |
| Ordinanza n.4 Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete di fognatura pubblica | |
| Quando si applica | Esclusivamente per gli interventi edilizi rientranti nelle Ordinanze nr. 2 e nr. 3 |
| Campi d'applicazione Ordinanze <i>(V = volume; S = superficie)</i> <i>(VCI = Valutazione di Compatibilità Idraulica)</i> | V < 1000mc non è richiesta alcuna valutazione idraulica |
| | 1000 < V < 2000mc necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio |
| | V > 2000mc necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente |
| | S < 200mq non è richiesta alcuna valutazione idraulica |
| | 200 < S < 1000mq necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio |
| | S > 1000mq necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente |

A seguito delle ordinanze commissariali, per i comuni interessati, risulta necessario rivedere come segue la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/06 e s.m.i.. Per ogni classe d'intervento viene suggerito un criterio di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume d'invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali (fognature bianche o miste, corpi idrici superficiali).

| Riferimento | Classificazione intervento | Soglie dimensionali | Criteri da adottare |
|-------------------|---|--|---------------------|
| Ordinanze | Trascurabile impermeabilizzazione potenziale | $S < 200\text{mq}$ | 0 |
| | Modesta impermeabilizzazione | $200\text{mq} < S < 1000\text{mq}$ | 1 |
| D.G.R. 1322/06 | Modesta impermeabilizzazione potenziale | $1000\text{mq} < S < 10000\text{mq}$ | 1 |
| | Significativa impermeabilizzazione potenziale | $10000\text{mq} < S < 100000\text{mq}$ | 2 |
| | | $S > 100000\text{mq}$ e $\text{Imp} < 0,3$ | 2 |
| | Marcata impermeabilizzazione potenziale | $S > 100000\text{mq}$ e $\text{Imp} > 0,3$ | 3 |

Classe 1 - Trascurabile impermeabilizzazione potenziale (situazione che non ricorre)

È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi ecc.

Classe 2 - Modesta impermeabilizzazione (situazione che non ricorre)

È opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200mm.

Classe 3 - Modesta impermeabilizzazione potenziale (situazione in esame)

Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro (situazione corrispondente a quella in esame).

Classe 4 - Significativa impermeabilizzazione potenziale (situazione che non ricorre)

Andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

Classe 5 - Marcata impermeabilizzazione potenziale (situazione che non ricorre)

È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Gli interventi appartenenti alla **Classe 1**, essendo caratterizzati da ridotte dimensioni, non possono incidere significativamente sul regime delle acque. Per tali interventi, diversamente da quanto necessitano le altre classi d'intervento, non è necessario realizzare volumi d'invaso compensativi dell'incremento di impermeabilizzazione.

Per le Classi 2 e 3, il metodo utilizzato per il dimensionamento, è basato sul concetto del coefficiente udometrico calcolato con il “metodo dell’invaso”.

Per la Classe 4, il metodo utilizzato per il dimensionamento, è basato sul concetto del coefficiente udometrico calcolato con il “metodo delle piogge”, utilizzando le Cpp a 2 o 3 parametri.

Il dimensionamento **per la Classe 5** presuppone uno studio idrologico ed idraulico dedicato e a livello di bacino sentiti preventivamente i responsabili dei Consorzi di Bonifica e del Genio Civile.

Nel caso in esame viene **valutato il volume d’invaso ed il manufatto di laminazione con il metodo dell’invaso**, nel rispetto delle disposizioni della DGR n° 1322/2006, DGRV n° 2948/2009, e delle Ordinanze del Commissario straordinario per l'emergenza idrica deliberate nel 2008.

1. STATO ATTUALE DEI LUOGHI

L'area di intervento è situata in Comune di *Spinea*, in *Via delle Industrie / Via Edoardo De Filippo*, non soggetta a rischio idraulico.

Tale area, attualmente a verde agricolo, è destinata ad essere urbanizzata per scopi edificatori ed a parco pubblico.

L'estensione della parte soggetta ad urbanizzazione è *5200mq*.

L'estensione della parte a verde pubblico – parco è di *21422mq*.

2. STATO DI PROGETTO DELL'AREA

L'urbanizzazione comporterà la trasformazione della superficie con la seguente suddivisione :

PARTE DESTINATA AD URBANIZZAZIONE EDIFICATORIA

| | | |
|---|-----------|----------------|
| <i>a) fabbricati</i> | <i>mq</i> | <i>970,60</i> |
| <i>b) Strada interna/marciapiedi/recinzioni/asfalto</i> | <i>mq</i> | <i>1222,07</i> |
| <i>c) Area a verde</i> | <i>mq</i> | <i>1758,95</i> |
| <i>d) Pista ciclopedonale – asfalto colorato</i> | <i>mq</i> | <i>77,95</i> |
| <i>e) marciapiede – betonelle</i> | <i>mq</i> | <i>187,76</i> |
| <i>f) accessi carrai/manovra/via betonelle drenanti</i> | <i>mq</i> | <i>796,01</i> |
| <i>g) parcheggi – green-block</i> | <i>mq</i> | <i>186,66</i> |
| <i>Totale</i> | <i>mq</i> | <i>5200,00</i> |

3. ANALISI IDRAULICA

3.1 Tempo di ritorno

I calcoli idraulici sono stati eseguiti secondo le indicazioni della “*Deliberazione della Giunta Regionale n° 1322 del 10/05/2006 e s.m.i.*”, la quale prevede di considerare eventi pluviometrici con tempo di ritorno pari a 50 anni.

Il tempo di ritorno degli eventi pluviometrici è un parametro fondamentale per l'individuazione delle caratteristiche pluviometriche di progetto, quindi con diretta influenza sul dimensionamento di rete, ovvero il periodo di tempo mediamente intercorrente tra due eventi pluviometrici di prefissata entità.

3.2 Tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione è inteso come tempo necessario ad una particella d'acqua per raggiungere la sezione di verifica del bacino in esame partendo dall'istante in cui la pioggia tocca il suolo. L'importanza di tale parametro discende dal fatto che la portata massima di calcolo, in una determinata sezione di un collettore, si ottiene in corrispondenza di eventi pluviometrici aventi durata pari al tempo di corrivazione.

Le formule empiriche normalmente utilizzate per il calcolo di T_c (Turazza, Ventura, Pasini, Giandotti) sono più opportune per i bacini di bonifica con estensioni dell'ordine di qualche km^2 . Nel caso in esame si determina T_c come rapporto tra la lunghezza del ramo principale e la velocità del collettore in caso di massimo riempimento aumentato del tempo di accesso delle particelle d'acqua precipitate più distanti fino al collettore principale.

Si definisce di conseguenza:

Tempo di corrivazione : $T_c = T_e + T_r$

Tempo di entrata $T_e = 5$ (min) per centri urbani e tetti collegati direttamente alle condotte (Fair 1966), e

T_r = tempo di trasferimento all'interno dei canali della rete di drenaggio fino alla sezione finale.

Per il tempo T_r normalmente si ammette che esso possa essere calcolato sulla base della velocità dell'acqua nella canalizzazione ammessa a pieno riempimento ma funzionante ancora a pelo libero (utilizzando pertanto la formula di Chezy – Bazin), si adotta come velocità della particella per la determinazione del tempo di corrivazione

$$v = 1,0 \text{ m/sec.}$$

Considerata una lunghezza delle reti, una velocità pari a 1,0m/s, è stato ricavato il seguente valore di Tc (tempo di corrivazione)

$$T_c = T_r + T_e = 400 \text{ m} / 1,0 + (5 \cdot 60\text{s}) = 700 \text{ sec} = 12,00 \text{ min circa}$$

3.3 Curve di possibilità pluviometriche

Per la determinazione delle portate massime e dei volumi di invaso si è utilizzato il metodo dell'invaso. In accordo con le prescrizioni contenute nella Deliberazione della Giunta Regionale n° 1322 del 10/05/2006 si sono considerati nel dimensionamento delle opere i valori più cautelativi.

I coefficienti delle curve di possibilità pluviometrica sono stati ricavati dalla "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" redatta dalla Nord Est Ingegneria S.r.l. per la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile.

Sono state utilizzate curve a 3 parametri per un tempo di ritorno di 50 anni.

Curve di possibilità pluviometrica:

$$h = a \cdot t^n$$

$$h = a / (t + b)^c \cdot t$$

4.5.2.2 ipotesi B (con Mira)

Stazioni: Sant'Anna di Chioggia (CH), Iesolo (IE), Mestre (ME), Mogliano Veneto (OG), Valle Averte (VV), Mira (MM)

Grandezze indice:

| Durata (min) | 5 | 10 | 15 | 30 | 45 | 60 | 180 | 360 | 720 | 1440 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| h | 10.022 | 16.906 | 21.553 | 30.249 | 35.020 | 38.236 | 51.389 | 61.443 | 70.688 | 81.369 |

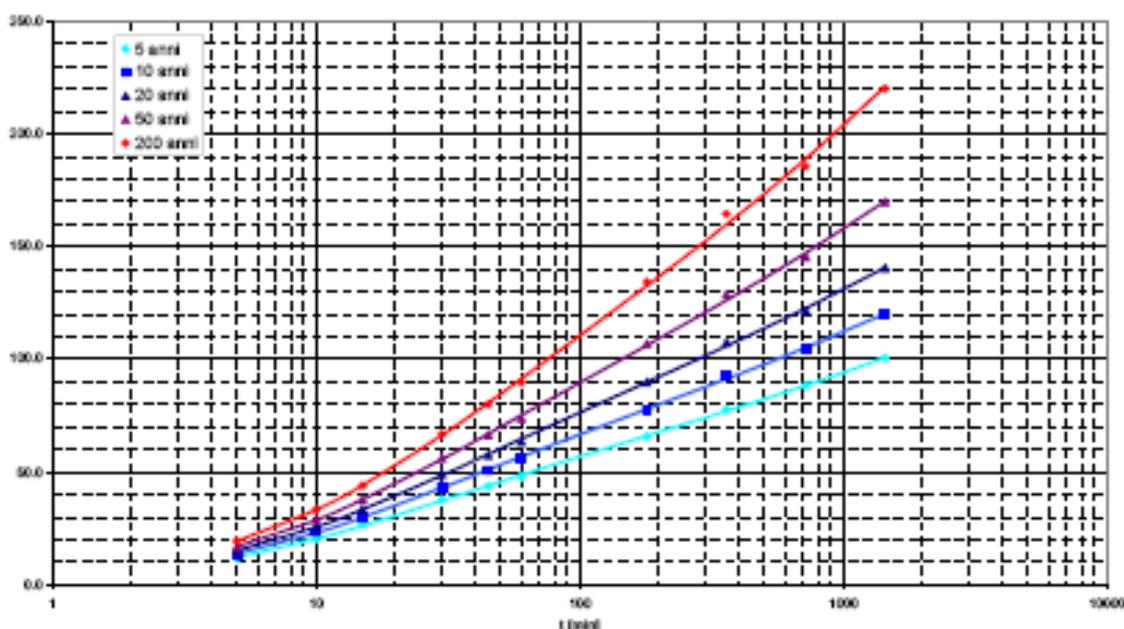
Valori attesi di precipitazione:

| T (anni) | durata (min) | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 5 | 10 | 15 | 30 | 45 | 60 | 180 | 360 | 720 | 1440 |
| 2 | 9.7 | 16.3 | 20.7 | 28.7 | 33.0 | 35.9 | 47.5 | 56.5 | 65.1 | 74.4 |
| 5 | 12.2 | 20.7 | 26.5 | 37.5 | 43.5 | 47.5 | 64.1 | 76.3 | 87.4 | 100.7 |
| 10 | 13.7 | 23.5 | 30.2 | 43.4 | 50.6 | 55.4 | 75.8 | 90.7 | 103.6 | 120.1 |
| 20 | 15.2 | 26.0 | 33.6 | 48.9 | 57.4 | 63.1 | 87.7 | 105.5 | 120.3 | 140.5 |
| 30 | 16.0 | 27.4 | 35.5 | 52.1 | 61.3 | 67.6 | 94.9 | 114.6 | 130.5 | 153.1 |
| 50 | 17.0 | 29.0 | 37.9 | 56.0 | 66.3 | 73.3 | 104.1 | 126.4 | 143.9 | 169.7 |
| 100 | 18.3 | 31.2 | 41.0 | 61.3 | 73.0 | 81.1 | 117.2 | 143.3 | 163.0 | 193.8 |
| 200 | 19.5 | 33.3 | 44.0 | 66.6 | 79.7 | 89.0 | 130.9 | 161.4 | 183.4 | 220.0 |

Parametri della curva segnalatrice:

| T | a | b | c |
|-----|------|------|-------|
| 2 | 20.3 | 12.0 | 0.821 |
| 5 | 27.2 | 13.5 | 0.820 |
| 10 | 31.4 | 14.4 | 0.816 |
| 20 | 35.2 | 15.3 | 0.809 |
| 30 | 37.2 | 15.8 | 0.805 |
| 50 | 39.7 | 16.4 | 0.800 |
| 100 | 42.6 | 17.3 | 0.791 |
| 200 | 45.6 | 18.2 | 0.783 |

Curve segnalatrici a 3 parametri



Zona costiera-lagunare con Mira

| T | tp≈15 minuti | | | tp≈30 minuti | | | tp≈45 minuti | | | tp≈1 ora | | | tp≈3 ore | | | tp≈6 ore | | |
|------|-------------------|-------|------|-------------------|-------|------|-------------------|-------|------|-------------------|-------|------|--------------------|-------|------|-------------------|-------|------|
| | da 5 min a 45 min | | | da 10 min a 1 ora | | | da 15 min a 3 ore | | | da 30 min a 6 ore | | | da 45 min a 12 ore | | | da 1 ora a 24 ore | | |
| anni | a | n | Δ | a | n | Δ | a | n | Δ | a | n | Δ | a | n | Δ | a | n | Δ |
| 2 | 4.3 | 0.554 | 5.9% | 6.1 | 0.441 | 2.9% | 9.1 | 0.328 | 4.5% | 11.8 | 0.267 | 1.2% | 13.1 | 0.247 | 1.1% | 14.2 | 0.230 | 1.5% |
| 5 | 5.2 | 0.576 | 5.8% | 7.4 | 0.465 | 3.0% | 11.1 | 0.348 | 4.8% | 14.8 | 0.281 | 1.4% | 16.8 | 0.254 | 1.5% | 18.5 | 0.236 | 1.8% |
| 10 | 5.7 | 0.590 | 5.6% | 8.0 | 0.482 | 3.1% | 12.1 | 0.363 | 4.9% | 16.4 | 0.293 | 1.5% | 18.9 | 0.263 | 1.8% | 21.1 | 0.242 | 2.1% |
| 20 | 6.2 | 0.603 | 5.4% | 8.5 | 0.499 | 3.1% | 13.0 | 0.378 | 5.0% | 17.7 | 0.306 | 1.6% | 20.7 | 0.272 | 2.1% | 23.4 | 0.250 | 2.4% |
| 30 | 6.4 | 0.610 | 5.2% | 8.8 | 0.508 | 3.1% | 13.4 | 0.387 | 5.0% | 18.4 | 0.313 | 1.7% | 21.7 | 0.278 | 2.3% | 24.6 | 0.255 | 2.6% |
| 50 | 6.7 | 0.619 | 5.0% | 9.1 | 0.520 | 3.1% | 13.8 | 0.399 | 5.0% | 19.1 | 0.324 | 1.7% | 22.8 | 0.286 | 2.5% | 26.0 | 0.261 | 2.8% |
| 100 | 7.0 | 0.630 | 4.8% | 9.4 | 0.536 | 3.1% | 14.3 | 0.415 | 5.1% | 19.9 | 0.338 | 1.8% | 24.1 | 0.297 | 2.9% | 27.8 | 0.271 | 3.1% |
| 200 | 7.3 | 0.642 | 4.5% | 9.7 | 0.552 | 3.1% | 14.7 | 0.431 | 5.1% | 20.6 | 0.353 | 1.8% | 25.3 | 0.309 | 3.2% | 29.5 | 0.280 | 3.4% |

3.4 Calcolo dei coefficienti di deflusso

La stima della frazione di afflusso meteorico efficace ai fini del deflusso attraverso una rete di collettori, si realizza mediante il coefficiente di deflusso ϕ inteso come rapporto tra il volume defluito attraverso un'assegnata sezione in un definito intervallo di tempo ed il volume di pioggia precipitato nell'intervallo stesso.

Considerato gli indirizzi e raccomandazioni all'applicazione delle Ordinanze del 22/01/2008, per le reti destinate alla raccolta delle acque meteoriche (fognature bianche) valgono, di massima, i coefficienti relativi a piogge di durata oraria (ϕ_1) riportati nella tabella seguente:

| Tipo di superficie | Coefficiente di deflusso ϕ_1 |
|----------------------------------|---|
| Coperture | 0,90 ÷ 0,95 |
| Pavimentazioni asfaltate | 0,80 ÷ 0,90 |
| Pavimentazioni drenanti | 0,40 ÷ 0,70 |
| Aree verdi (giardini) | 0,2 ÷ 0,40 |
| Aree agricole | 0,05 ÷ 0,2 |
| Bosco, prato incolto. acquitrino | 0 ÷ 0,05 |

Nel caso in cui superfici scolanti di diversa natura (caratterizzate da diversi valori del coefficiente di deflusso ϕ) siano afferenti al medesimo tratto di tubazione, è necessario calcolare la media ponderale del coefficiente di deflusso ϕ .

L'urbanizzazione comporterà la trasformazione della superficie con la seguente suddivisione, per le aree oggetto di interventi progettuali modificanti la permeabilità :

PARTE DESTINATA AD URBANIZZAZIONE EDIFICATORIA

| | | |
|--|-----------|----------------|
| a) fabbricati (ϕ 0.9) | mq | 970,60 |
| b) strada interna/marciapiedi/recinzioni/asfalto (ϕ 0.9) | mq | 1222,07 |
| c) area a verde (ϕ 0.2) | mq | 1758,95 |
| d) pista ciclopedonale – asfalto colorato (ϕ 0.9) | mq | 77,95 |
| e) marciapiede – betonelle (ϕ 0.9) | mq | 187,76 |
| f) accessi carrai/manovra/ betonelle drenanti (ϕ 0.7) | mq | 796,01 |
| g) parcheggi – green-block (ϕ 0.4) | <u>mq</u> | <u>186,66</u> |
| Totale | mq | 5200,00 |

Detto ϕ_i il coefficiente di deflusso relativo alla superficie, ci sarà:

- per la porzione soggetta ad edificazione

$$\phi = \Sigma (\phi_i \cdot S_i) / \Sigma S_i = 0,61 \text{ (lotto da edificare)}$$

Si utilizza la formula di Iscritt per le medie pesate ottenendo un valore ϕ medio di 0,61.

3.5 Coefficienti udometrici

Il parametro di riferimento che descrive la risposta idrologica di un terreno in termini di trasformazione degli afflussi (piogge) in deflussi (portate) è detto “coefficiente udometrico” o “contributo specifico di piena” e si esprime usualmente in [l/s · ha] (litri al secondo per ettaro). L'ordine di grandezza del coefficiente udometrico (nel seguito indicato con “u”) dipende dall'estensione del bacino o comprensorio in esame : i valori ricorrenti in letteratura per terreni adibiti ad uso agricolo si attestano intorno a $u = 4\div 5$ l/s · ha per le aree di maggior estensione (bonifiche della Val Padana), mentre sono generalmente maggiori di un ordine di grandezza $u = 10\div 20$ l/s · ha per aree relativamente piccole come quella in esame. **Nel caso in esame si adotta 10 l/s· ha** come previsto dall'Art. 16 delle Norme di disciplina del Territorio associate al PAT, dalla DGVR n° 1841 del 19/06/2007 e s.m.i., e dalla Ordinanza n° 3.

4. METODO DELL'INVASO

Si effettua ora la verifica con il **metodo dell'invaso** sia con il software URBIS che con il foglio di calcolo di controllo.

4.1 Situazione allo stato di fatto

Attualmente l'area sottoposta all'intervento è occupata principalmente da zone a *verde agricolo*, perciò, nel complesso, si ha un deflusso superficiale delle acque meteoriche di modesta entità.

Tuttavia, nel valutare la risposta idraulica del bacino nello stato di fatto, si è fatto riferimento alle indicazioni fornite dai Consorzi di Bonifica, di conseguenza si è assunto che l'intera area in esame sia caratterizzata da un coefficiente udometrico massimo pari a 10 l/s*ha.

E' stato quindi assunto che il contributo di portata generato dal bacino allo stato di fatto non debba essere superato a seguito delle opere di progetto, al fine di mantenere l'invarianza idraulica.

4.2 Stato di progetto

Viene valutata la invarianza nel lotto soggetto ad urbanizzazione.

Nel piano attuativo si è previsto inoltre che il fossato ad Est della futura urbanizzazione (verso l'attuale parco esistente) sia pulito e ricalibrato. Il fossato lungo Via De Filippo non sarà soggetto ad alcun intervento se non quello manutentivo ordinario.

E' stato inoltre concordato con i tecnici comunali che venga previsto un prolungamento di sicurezza di tale fossato a Nord dell'impianto di sollevamento Veritas, angolo via De Filippo/via delle Industrie, al fine di permettere anche lo scarico di sicurezza sulla condotta diam. 800mm presente lungo via delle Industrie che ha deflusso finale sul canale Boetta. La quota di scarico è stata concordata in circa 30cm più elevata dell'attuale fondo medio di detto fossato, in maniera da dare due direzioni contrapposte di possibilità di deflusso.

La laminazione avverrà con tubazione del diametro di 200mm su apposito pozzetto a valle dell'invaso. Il sistema sarà dotato di valvola di non ritorno, ed il recapito sarà la condotta di diametro 80cm esistente in Via delle Industrie.

L'invaso sarà realizzato a mezzo di tubazione nell'area da urbanizzare, e tramite nuovo fossato a sviluppo longitudinale con deflusso equalizzato prima dell'immissione nella rete delle acque bianche – meteoriche del Comune di Spinea.

Lungo Via delle Industrie le caditoie sussistono lungo il fronte Ovest.

Si prevede che vengano realizzate anche lungo il fronte Est, con deflusso nell'attuale condotta di diametro 80cm lungo Via delle Industrie.

In tal maniera il nuovo fossato riceverà esclusivamente acque provenienti dalla urbanizzazione, e costituirà volume di invasore necessario per l'invarianza.

Intervento globale

T medio di corrivazione = $t_c = 12$ min circa

$Q_{max} = (\phi \cdot S \cdot h) / t_c = 138,48$ l/sec

a cui corrisponde un coefficiente udometrico pari a:

$u_{max} = Q_{max} / S = 266$ l/(s · ha)

4.3 Modello dell'invasore lineare – Urbis

Applicativo modellazione idrologica Centro Studi Idraulico-Urbana Politecnico di Milano

Calcola l'idrogramma unitario istantaneo secondo il classico modello che rappresenta il bacino come un unico invasore lineare. L'IUH risulta determinato qualora si conosca la costante di invasore k caratteristica del serbatoio lineare, avente le dimensioni di un tempo [min] oppure [ore]. Nel caso essa non sia nota sono previste due metodologie che ne consentono la determinazione :

- mediante la *Formula Urbis* in funzione del tempo di corrivazione T_0 del bacino (che è richiesto come dato di ingresso) : $k = 0,7 * T_0$;
- mediante la *Formula di Pedersen*, valida solo per bacini urbani, che fa dipendere il valore del parametro k dalle caratteristiche del bacino (superficie, pendenza media del bacino, indice di scabrezza di Manning) e dalle caratteristiche della precipitazione.

$$u(t) = \frac{1}{k} e^{-\left(\frac{t}{k}\right)}$$

dove k [T] è l'unico parametro del modello che rappresenta il legame di proporzionalità tra il volume W invasato nel bacino e la portata uscente Q .

$$k = W / Q$$

Viene rappresentato l'andamento qualitativo dell'Idrogramma Unitario Istantaneo; esso risulta definito anche quantitativamente quando si conosca il valore di k . Tale costante può essere determinata a partire da dati misurati di afflussi e deflussi del bacino d'interesse attraverso un procedimento per tentativi, come quel valore che conduce alla migliore simulazione dell'evento o degli eventi noti, ovvero quel valore che minimizza lo scarto tra i deflussi simulati dal modello e quelli osservati.

In fase progettuale, o comunque quando non siano note contemporaneamente piogge e portate di un bacino, la costante k deve essere stimata sulla base delle caratteristiche del bacino stesso. Delle numerose espressioni esistenti in letteratura, nel modello di calcolo sono state implementate la Formula Urbis e la Formula di Pedersen.

Formula Urbis

Tale formula è stata dedotta con criteri empirici a seguito di numerosi riscontri in bacini urbani sperimentali:

$$k = 0,7 * T_0$$

dove T_0 [min] è il tempo di corrivazione del bacino.

La *Formula di Pedersen* viene tralasciata in quanto l'estrapolazione a bacini reali risulta particolarmente complessa; viene invece usata la *Formula Urbis*, già testata e di più immediata applicazione.

Con tale software di calcolo "*Urbis*" $V_{invaso} = 335 mc$

Tali valori vengono confrontati con i fogli di calcolo implementanti le equazioni relative al metodo dell'invaso di seguito descritto, e si adotteranno i valori più restrittivi.

Descrizione sommaria del metodo dell'invaso e delle ipotesi fondamentali di verifica adottate nel foglio di calcolo di controllo.

Si adottano curve di possibilità pluviometrica a tre parametri delle equazioni risolutive del metodo dell'invaso.

Il metodo dell'invaso mette in evidenza l'effetto esercitato dalla geometria della rete e dagli invasi distribuiti nel bacino nella formazione della portata di piena, in particolare la loro funzione "regolatrice e limitatrice" dei deflussi.

In altri termini, in ogni istante deve essere verificato il bilancio dei volumi nella rete sottesa da una generica sezione, per cui il volume d'acqua che, in un generico intervallo di tempo, affluisce dal suolo alla rete è pari al volume che, nello stesso intervallo di tempo, defluisce dalla sezione e all'incremento del volume invasato, nello stesso tempo, nella rete a monte della sezione considerata.

Riassumendo con la chiarezza e l'univocità del linguaggio matematico ciò equivale a porre:

$$p dt = Q dt + dV$$

dove

$p(t)$ rappresenta la portata affluente alla rete all'istante t ("pioggia netta")

dV è la variazione del volume invasato (o svasato) a monte della sezione nell'intervallo temporale dt .

Il metodo dell'invaso semplifica l'equazione del moto, che a rigore dovrebbe esser trattato come vario, riducendola a quella del moto uniforme, mentre l'equazione di continuità è espressa tramite l'equazione dei serbatoi.

A questi due presupposti poi si aggiungono le altre ipotesi operative e semplificative che sono:

- *funzionamento* autonomo della rete idraulica: il deflusso tra i singoli tronchi della rete come pure dalla rete al recipiente (recapito finale) non è influenzato dai livelli idrometrici a valle, non c'è alcun vincolo di interruzione o di limitazione della portata e ogni elemento della rete non può esser rigurgitato dall'elemento ricevente;
- *funzionamento* sincrono della rete: durante la piena, tutti gli elementi della rete raggiungono contemporaneamente lo stesso stato idraulico;
- moto *uniforme*: come già illustrato ciò significa ipotizzare che il pelo libero nella rete trasli parallelamente al fondo e quindi, in ragione della sincronia di funzionamento, che possa esser istituito, seppur con molte riserve, un legame lineare tra l'area A della sezione liquida e il volume invasato V .
- rete *inizialmente* vuota: questa ipotesi è frequentemente verificata in reti fognarie *mentre trova pochi riscontri per quanto concerne le reti di bonifica e i corsi d'acqua naturali*;
- pioggia di *intensità costante*.

Alla luce di queste ipotesi, il metodo dell'invaso si propone di fornire l'espressione della portata di picco, ovvero del corrispondente coefficiente udometrico, che defluisce attraverso ogni arbitraria sezione di chiusura.

Si tratta quindi di integrare le equazioni di cui sopra, e verificare se per una data pioggia, di durata e intensità note, il bacino sia in grado di invasare l'acqua affluita, sempre ipotizzando che l'afflusso alla rete cominci all'inizio della pioggia e termini nell'istante esatto in cui ha fine la precipitazione.

Applicazione del metodo dell'invaso: calcolo dei volumi da reperire ai fini dell'invarianza idraulica

Si sfrutta ora la teoria dell'invaso per stimare i volumi da reperire per assicurare l'invarianza idraulica (in termini di portata massima scaricata) di un qualsiasi intervento sul territorio.

Per far questo si utilizzerà il metodo dell'invaso secondo uno schema logico "inverso" rispetto a quello sopra presentato e alle consuete applicazioni idrologiche.

Infatti, nella prassi quotidiana, il metodo dell'invaso è impiegato per stimare la portata di picco generata da un bacino con assegnate caratteristiche geometriche e idrologiche: è noto quindi da principio, assieme ad altri parametri, il volume di vaso disponibile. Nel calcolo dell'invarianza idraulica invece è nota a priori la portata massima che si vuole scaricare (imposta dalle condizioni *ante operam* del bacino) mentre il volume di vaso è l'incognita da determinare.

Assegnati i parametri della curva di possibilità pluviometrica (a , b e c), e il grado di impermeabilizzazione del terreno, il metodo consente di stimare il volume di vaso specifico necessario perché il sistema scarichi al massimo la portata corrispondente al coefficiente udometrico imposto u .

Nel foglio di calcolo vengono assegnati i seguenti valori :

1. il Comune all'interno del cui territorio ricade l'ambito in studio;
2. il tempo di ritorno (TR) con il quale svolgere le elaborazioni, tipicamente 50 anni;
3. la superficie S a permeabilità variata (m^2);
4. il coefficiente di afflusso medio co caratteristico dell'ambito;
5. il valore dell'esponente a della scala delle portate;
6. il coefficiente udometrico u imposto allo scarico (10 l/s,ha);
7. i parametri a , b e c della curva di possibilità pluviometrica assieme alla denominazione della zona pluviometrica all'interno della quale ricade il Comune;
8. il volume di vaso specifico (m^3/ha);
9. il volume di vaso necessario (m^3).

Seguono tabulati foglio di calcolo.

LOTTO DESTINATO AD URBANIZZAZIONE / EDIFICAZIONE
VERIFICA CON FOGLIO DI CALCOLO CON METODO DELL'INVASO

Curva di possibilità pluviometrica
$$h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$$

secondo trattazione teorica precedentemente sviluppata

| | |
|---|--|
| - Comune : | Spinea (VE) |
| - Tempo di ritorno [anni] : | 50 |
| - Coefficiente d'afflusso : | 0,61 |
| - Coefficiente udometrico imposto [l/s,ha] : | 10 |
| - Esponente a della scala delle portate : | 1 |
| - Superficie a variata permeabilità : | 5200 mq |
| - Comune : | Spinea |
| - Zona : | Costiera e lagunare |
| - Tempo di ritorno : | 50 anni |
| - Volume specifico richiesto per l'invarianza : | 657 [m ³ ha ⁻¹] |
| - Volume richiesto per l'invarianza : | 341,6 [m ³] |

Considerate le ipotesi fondamentali del metodo dell'invaso, operando attivamente come invaso utile tutti i volumi a monte del recapito, compreso l'invaso proprio dei collettori della rete di drenaggio ed i piccoli invasi. Considerato che per il velo idrico si può assumere un valore compreso tra 10 e 25 mc/ha (attribuendo il valore maggiore alle superfici irregolari ed a debole pendenza), e che il volume attribuibile alle caditoie ecc.. può variare tra 10 e 35 mc/ha (attribuendo i valori superiori ad aree con elevato coefficiente di deflusso), il valore dei piccoli invasi può variare da 35 a 45 mc/ha.

Nelle fasi esecutive della progettazione, quando è dunque nota nel dettaglio la geometria della rete, il valore di v_0 può essere depurato del valore corrispondente ai piccoli invasi.

Il valore assunto dai piccoli invasi nel caso in esame è assunto pari a **40 mc/ha** con riferimento prudenziale a coefficiente di deflusso di **0,61**.

VERIFICA RISULTATI : COMPARAZIONE URBIS – FOGLIO DI CALCOLO

Dal metodo dell'invaso modello *Urbis* si ottengono valori equivalenti a quelli sopra indicati.

A dedurre volume dei piccoli invasi :

40 mc/ha x 0,52 ha = 20,8mc (per la zona da urbanizzare)

In accordo con le prescrizioni contenute nella Deliberazione della Giunta Regionale n° 1322/2006, e Ordinanze del Commissario Straordinario per l'emergenza idrica, verranno considerati i valori più gravosi con riferimento al metodo adottato, pari a :

341,6mc – 20,8 = 320,8mc (per la zona da urbanizzare per edificazione)

Totale volume di invaso da prevedere : 320,8mc.

Si sono previsti progettualmente **330,84mc di invaso > 320,80mc minimi.**

5. SOLUZIONI PROGETTUALI

5.0 Convogliamento della portate scaricate

Le portate vengono accumulate lungo il lato Ovest, e scaricate in prossimità al tombinamento esistente su incrocio di Via delle Industrie con Via E. De Filippo, e recapitate nello scolo Boetta.

5.1 Considerazioni generali

Per abbassare i colmi di piena dello stato di progetto al valore massimo di portata uscente precedentemente calcolato, risulta necessario realizzare delle opere di invaso che permettano una consistente laminazione della portata meteorica generata.

La finalità della rete di progetto dovrà essere pertanto :

- Rilasciare al punto di recapito una portata complessiva non superiore a quella considerata per lo stato di fatto ;
- La creazione di un volume di invaso della capacità utile minima di **330,84mc > 320,8mc.**

5.2 Dimensionamento della rete di smaltimento

L'invaso globale a servizio sia dell'area da urbanizzare a scopi edificatori, che per le aree permeabili e semipermeabili da realizzare nell'area a parco pubblico (aree da cedere), viene realizzato con :

- **Condotta in cls, diametro 500mm, di lunghezza 106ml, con relativi pozzetti.**
L'invaso prodotto è $V_1 = 106ml \times 0,196 \text{ mc/ml} \times 80\% = 16,6mc$ (prevedendo riempimento condotta al 80% medio)
- **Tratto di fossato a lato del parcheggio, con sezione media 0,99 mc/ml, per uno sviluppo di 85ml.** L'invaso prodotto è $V_2 = 85ml \times 0,99 \text{ mc/ml} = 84,15 \text{ mc}$
- **Tratto di tombinamento diametro 1000mm, sviluppo 7ml, nell'attraversamento della pista ciclopedonale.**
L'invaso prodotto è $V_3 = 7ml \times 0,785 \text{ mc/ml} \times 60\% = 3,29mc$

- **Tratto di fossato di sviluppo 180ml, parallelo a via delle Industrie fino al manufatto di laminazione, con sezione media 1,26 mc/ml.**
L'invaso prodotto è $V_4 = 180\text{ml} \times 1,26 \text{ mc/ml} = 226,8\text{mc}$

Il volume totale generato sarà di:

$V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 330,84\text{mc} > 320,80\text{mc}$ di invaso necessari

5.3 Dimensionamento dei manufatti di regolazione delle portate

La regolarizzazione delle portate avviene raccogliendo le acque meteoriche nell'invaso opportunamente predisposto, ed il rilascio della portata avviene con tubazione del diametro di 200mm. Il tubo di scarico è dotato di valvola di non ritorno – valvola a clapet.

6. INDICAZIONI PER UNA CORRETTA MANUTENZIONE DELLA RETE DI SMALTIMENTO

Gli eventi meteorici (in particolare quelli di elevata intensità e breve durata, tipicamente i temporali estivi) trascinano nella rete una non trascurabile frazione di sedimenti di diametro medio-piccolo (sabbie fini, limi ed argille) che, sedimentando ed essiccando, possono formare uno strato compatto e determinare quindi una parzializzazione delle sezioni liquide utili delle condotte, con conseguente diminuzione della capacità d'invaso. Per i motivi di cui sopra si dovranno effettuare frequenti ispezioni e pulizie dei pozzetti, delle tubazioni e dei fossati.

Si è comunque previsto processo di grigliatura e dissabbiatura a monte della laminazione.

7. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Nella presente sezione vengono definite il livello delle prestazioni che comunque devono essere garantite dall'opera realizzata durante la sua vita, una serie di controlli e di interventi realizzati ad una corretta gestione dell'opera, e delle scadenze alle quali devono essere eseguiti.

Il Programma di Manutenzione viene come di seguito articolato:

1) il sottoprogramma dei controlli dove viene indicata la programmazione delle verifiche e dei controlli da effettuarsi per rilevare durante gli anni, la rispondenza alle prestazioni previste; l'obiettivo è quello di avere una indicazione precisa della dinamica di caduta di efficienza del bene avendo come riferimento il livello di funzionamento ottimale e quello minimo accettabile;

2) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione che riporta gli interventi da effettuare, l'indicazione delle scadenze temporali alle quali devono essere effettuati e le eventuali informazioni per una corretta conservazione del bene.

7.1 Sottoprogramma dei controlli

L'attività d'ispezione da eseguirsi con scadenza temporale stabilita, è volta:

- all'accertamento della presenza di materiali sedimentati;
- al controllo delle strutture dei materiali che non presentino lesioni o deformazioni che possano compromettere la stabilità dell'intera opera;
- al controllo dei giunti della tubazione che non siano deteriorati e pregiudichino la tenuta idraulica del collettore con la conseguenza di inquinamento del sottosuolo;
- al controllo e verifica dei manufatti in ghisa di chiusura e coronamento posti sulle zone pedonabili e carrabili che non siano sconnessi dalla loro sede;
- verifica della presenza di ostruzioni nell'eventuale tubo terminale.

Ogni attività di ispezione è opportuno che venga eseguita da personale specializzato e formato.

Ogni operazione di ispezione da effettuarsi deve essere svolta nel rigoroso rispetto delle fondamentali norme antinfortunistiche atte a tutelare l'incolumità degli operatori. In particolare si dovranno rispettare tutte le disposizioni e procedure di sicurezza.

7.2 Sottoprogramma degli interventi

Gli interventi da programmare nel corso della vita utile del condotto da realizzarsi sono i classici interventi da prevedersi su una qualsiasi rete di raccolta, convogliamento, pompaggio, e vasca.

Espurgo del condotto di fognatura

Necessario a mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito di materiali di sedimentazione sul fondo delle tubazioni, al fine di garantire il deflusso di massima portata calcolata nel progetto. La frequenza degli espurghi in relazione alla tipologia dell'opera progettata si determina al bisogno, previa ispezione.

Manutenzione edile dell'opera

Consiste nella riparazione e/o sostituzione parziale di tubazioni, riparazione di pozzetti di ispezione alle fognature, riparazione degli allacciamenti alla fognatura delle utenze private, ogni qualvolta si riscontri il loro cattivo stato di conservazione o il loro precario funzionamento. Inoltre una manutenzione costante deve essere eseguita ai manufatti di superficie, ossia ai chiusini delle camerette di ispezione, che a causa dei carichi e alla frequenza del traffico si smuovono.

Tutte le opere di manutenzione edile si eseguono ogni qualvolta si riscontra il cattivo stato di conservazione dei manufatti, oppure ogni qualvolta si riscontri il mancato funzionamento.

Pompe sommergibili

Non previste.

Valvole

Manutenzione secondo indicazioni del produttore, relativamente a valvola anti-reflusso.

Quadri elettrici

Non previsti.

7.3 Programma di manutenzione : SINTESI SCADENZA

Al fine di garantire un corretto funzionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche sarà fondamentale rispettare il seguente programma di manutenzione:
Scadenza mensile : Ripulire le aree, ed in particolare le griglie delle caditoie, da foglie, ramaglie e detriti in generale. Tale operazione deve concentrarsi in particolare nel periodo autunnale.

Scadenza trimestrale : Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi limitatori di portata, pulendo la griglia ed il foro di fondo della paratoia se ostruito, e rimuovendo dal pozzetto eventuali depositi di sabbia, foglie, ramaglie, e detriti in generale. Ciò riguarda sia i dispositivi a monte, quanto i pozzetti d'ispezione dotati di paratia e foro (dette operazioni andranno ripetute con maggiore frequenza in corrispondenza dell'autunno per i maggiori rischi di intasamento, e comunque successivamente ad ogni evento meteorologico importante).

Scadenza semestrale : ispezione visiva dei pozzetti e delle condotte. Pulizia delle caditoie da depositi.

Scadenza quinquennale : pulizia delle condotte con mezzi meccanici dotati di elettropompa, per l'intervento con getti d'acqua in pressione (questa operazione è fondamentale per garantire il mantenimento delle condizioni di funzionamento progettuali e non aggravare il rischio idraulico; questo intervento dovrà essere ripetuto ogni qualvolta dall'ispezione semestrale risultassero depositi anomali lungo le condotte). Risezionamento fossato.

Scadenza decennale : Video ispezione delle condotte per accertare anomalie, quali rotture, ostruzioni per depositi di detriti e sabbie.

Lì, settembre 2019

Il Tecnico

Dott. Ing. Silvano Nascimben



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Silvano Nascimben", is written over the right side of the professional seal.