

Comune di Forlimpopoli



Accordo Operativo per Ambito Insediativo A11-18, con destinazione Logistica e Terziario_direzionale_commerciale, posto su Via Amendola (comparto Ex Sfir).

*Via Amendola
(fg. 12 particelle 33,81, 106, 107, 108, 109, 449, 452, 2324)*

TAV.R3

*Relazione Invarianza
Idraulica*

Data: 16 maggio 2019

Rif.Accordo Operativo

proprietà
Bernardi Immobiliare
via maestri del lavoro n. 100
p.iva 03900670401

Arch. Silvia Mazza

via cesare battisti 13
47034 forlimpopoli (FC)
archsilviamazza@libero.it
347 3175136

progetto:
Arch. Silvia Mazza
MZZ SLV76H54C573K

PREMESSA

Nella presente si riferiscono le scelte metodologiche e progettuali da adottare per il dimensionamento dei dispositivi atti a garantire l'invarianza idraulica nelle trasformazioni urbanistiche in osservanza all'art. 9 "Invarianza Idraulica" delle Norme di attuazione del vigente Piano Stralcio di Bacino per il rischio idrogeologico, redatto dall'Autorità dei Bacini Romagnoli territorialmente competente.

Le metodologie di calcolo sono riferite all'allegato 6 della Relazione Idrogeologica ed Idraulica e Direttiva Idraulica del Piano di Bacino e in base alle indicazioni tecniche "La valutazione idrologica dei piani urbanistici, un metodo semplificato per l'invarianza idraulica dei piani regolatori generali" dell'ing. Pistocchi.

Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dell'area stessa. Nelle trasformazioni urbanistiche che comportano parziali impermeabilizzazioni del territorio, sarà quindi necessario predisporre dei volumi di invaso di compensazione. Tali volumi andranno riempiti prima che si verifichi deflusso delle aree stesse, garantendo l'effettiva invarianza del picco di piena.

La portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area rimarrà così costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area garantendo il principio di invarianza idraulica.

COMPUTO DEI VOLUMI DI COMPENSAZIONE PER INVARIANZA IDRAULICA

La rete di drenaggio della acque meteoriche a servizio del nuovo insediamento dovrà quindi prevedere volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi che consentano di mantenere inalterata la portata per unità di superficie drenata delle aree trasformate.

Il volume specifico minimo di invaso w richiesto per non incrementare la portata drenante (Coeff. Udometrico $u = \text{costante}$) è definito dalla seguente relazione:

$$w = w^o (\phi / \phi^o)^{1/(1-n)} - 15 I - w^o P$$

dove: $n = 0.48$ (parametro curva possibilità pluviometrica)

$w^o = 50$ mc/ha (volume specifico di invaso per aree non urbanizzate)

I = frazione trasformata dell'area di intervento

P = frazione non trasformata dell'area di intervento

ϕ = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione

dato dalla relazione: $\phi = \phi_i I_{mp} + \phi_p P_{er}$

dove: ϕ_i = coeff. per terreno impermeabilizzato = 0.9

ϕ_p = coeff. per terreno permeabilità naturale = 0.2

Imp = frazione dell'area totale impermeabilizzata

Per = frazione dell'area totale non impermeabilizzata

Questi termini si riferiscono alla situazione prima della trasformazione se connotati con l'apice ° o successivi se privi.

Il valore **w** ricavato corrisponde quindi al volume minimo unitario (mc/ha) d'invaso da prescrivere in aree sottoposte a una quota di impermeabilizzazione I (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota P (% area non trasformata tale che I+P=100%).

Verranno di seguito analizzate le condizioni dell'area prima dell'intervento e dopo la trasformazione, quindi analizzati i parametri necessari alla procedura di calcolo dei volumi di invarianza idraulica.

Area totale intervento: 69.098 mq. _ 6.90.98 ha

In linea generale, si dovrà ritenere permeabile ogni superficie non rivestita con pavimentazioni di alcun genere, mentre per pavimentazioni dal carattere semipermeabile si dovrà valutare caso per caso in sede di concessione edilizia anche sulla base delle specifiche tecnologie dei prodotti impiegati. È da notare che anche le aree che non vengono pavimentate con la trasformazione, ma vengono sistemate e regolarizzate, sono state incluse a computare la quota I.

CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA

(inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)

Superficie fondiaria = mq

inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto

Superficie impermeabile esistente = mq

inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.

Imp* = 0,23

Superficie permeabile esistente = mq

inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.

Per° = 0,77

Imp°+Per° = 1,00

corretto: risulta pari a 1

POST OPERAM

Superficie impermeabile di progetto = mq

inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.

Imp = 0,52

Superficie permeabile progetto = mq

inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.

Per = 0,48

Imp+Per = 1,00

corretto: risulta pari a 1

INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA

Superficie trasformata/livellata = mq

inserire la superficie di tutte le aree non agricole di progetto. Compresa aree verdi

I = 1,00

Superficie agricola inalterata = mq

inserire la superficie agricola di progetto (ovvero la superficie agricola inalterata)

P = 0,00

I+P = 1,00

corretto: risulta pari a 1

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

$$\phi^{\circ} = 0,9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0,2 \times \text{Per}^{\circ} = 0,9 \times 0,23 + 0,2 \times 0,77 = 0,36 \quad \phi^{\circ}$$
$$\phi = 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} = 0,9 \times 0,52 + 0,2 \times 0,48 = 0,56 \quad \phi$$

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$w = w^{\circ} (ff^{\circ})^{(1/(1-\phi))} - 15 | - w^{\circ} P = 50 \times 2,31 - 15 \times 1,00 - 50 \times 0,00 = 100,34 \text{ mc/ha} \quad w$$
$$W = w \times \text{Superficie fondiana (ha)} = 100,34 \times 69,098 = 693,32 \text{ mc} \quad W$$

DIMENSIONAMENTO STROZZATURA

Portata amm.le (Qagr.=10 l/sec/ha*
Perm.₀+90l/sec/ha*Imp₀)

198,09 l/sec

portata ammissibile effluente al ricettore

Battente massimo h

1,25 m

inserire il valore di progetto (calcolato esplicitamente in relazione)
del battente sopra l'asse della strozzatura

DN max condotta di scarico

291,35 mm

Si adotta condotta DN

80,00 mm

inserire il diametro della condotta scelta, che deve essere inferiore
a DN max. Si consente un minimo funzionale DN 125

Portata uscente con la condotta adottata

14,94 l/sec

L'applicazione della Formula del **w** ci porta ad ottenere un volume di laminazione necessario pari a **mc. 693,32**.

La verifica della bonarietà del valore ottenuto, è stata condotta tramite confronto con il calcolo della Volumetria per piogge con TR 30 anni e durata di 2h. Il volume di laminazione pari a mc. 693,32 risulta insufficiente rispetto al valore ottenuto di **mc. 865,56**.

VERIFICA DELLA VOLUMETRIA PER PIOGGE CON TR 30 ANNI E DURATA d 2h
Da effettuarsi per casi di Superficie fondiaria > 1 ha
Inserire dati esclusivamente nei campi cerchiati

Superficie fondiaria	6,91 ha	superficie totale dell'intervento
TR	30 anni	tempo di ritorno di riferimento
a	48	inserire parametro di zona (vedi tabella)
n	0,30	inserire parametro di zona (vedi tabella)
tp	2,00 ore	durata di pioggia
ϕ	0,56	coeff. di deflusso dopo la trasformazione
h	59,09 mm	altezza pioggia in tp
Vp	4.083,34 mc	Volume piovuto in tp
Ve	2.291,38 mc	Volume effluente in vasca in tp
Qu	198,03 l/sec	Portata scaricabile dalla strozzatura adottata
Vu	1.425,83 mc	Volume scaricato dalla vasca nel ricettore in tp
Ve-Vu	865,56 mc	Volume da laminare per evento TR 30 d 2 ore
W	693,32 mc	Volume di laminazione (formula del w)

NON VERIFICATO: NECESSARIO ADEGUAMENTO VOLUME

W FINALE da adottare= 865,56 mc

Per Tp>1h e TR 30 anni	RIMINI	CESENA	FORLI	RAVENNA
a	51	51	48	51
n	0,27	0,29	0,30	0,28

SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE

Per l'intervento in oggetto sono stati adottate le seguenti soluzioni:

1. sovradimensionamento della linea fogna bianca all'interno del parcheggio pubblico, usando tubi da mm 1000 _ ml. 220 x 0,785 (area condotta con diametro da 1000 mm) =172,70 mc. _ abbattuta all'80 % = **138,16 mc.**
2. sovradimensionamento della linea fogna bianca all'interno della proprietà, usando tubi da mm 800 _ ml. 480 x 0,502 (area condotta con diametro da 800 mm) = 240,96 mc _ abbattuta all'80% = **192,77 mc.**
3. realizzazione di vasca di compensazione costituita da una depressione morfologica in area verde _ **510 mc. ***

4. inserimento di vasca di raccolta dell'acqua piovana per uso duale _ dimensioni 246 x 530 x h. 250 = **27 mc.**

* La depressione viene ricavata su terreno limo-argilloso (caratterizzato da alto grado di permeabilità) con modeste profondità di scavo (h. cm. 30,00), raccordata al piano di campagna e superficie totale pari a circa 1.7000 mq (1.700 mq x h. cm. 0.30 = 510 mc).

La vasca di accumulo è idraulicamente connessa alla rete fognaria principale attraverso un ramo di condotto Ø 250 mm che scorre al di sotto del fondo vasca stessa e con pendenza di posa pari allo 1% verso il nuovo pozzetto per innesto nuova fognatura.

La somma delle soluzioni adottate porta ad ottenere un volume utile di laminazione pari a mc. 867,93 > 865,56

Il Tecnico