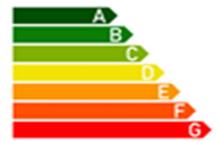


OGGETTO: RELAZIONE SULL'INVARIANZA IDRAULICA

Relativa all'ACCORDO OPERATIVO ai sensi dell'Art.38 della LR24/17 e s.m.i.

INDICE

1.	<i>OGGETTO DELL'INTERVENTO EDILIZIO</i>	2
2.	<i>OGGETTO DELLA RELAZIONE</i>	2
3.	<i>PROGETTISTA</i>	2
4.	<i>REGOLAMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO</i>	3
5.	<i>VALUTAZIONE DELLA TRASFORMAZIONE DI SUPERFICI</i>	4
6.	<i>CONCLUSIONI</i>	5



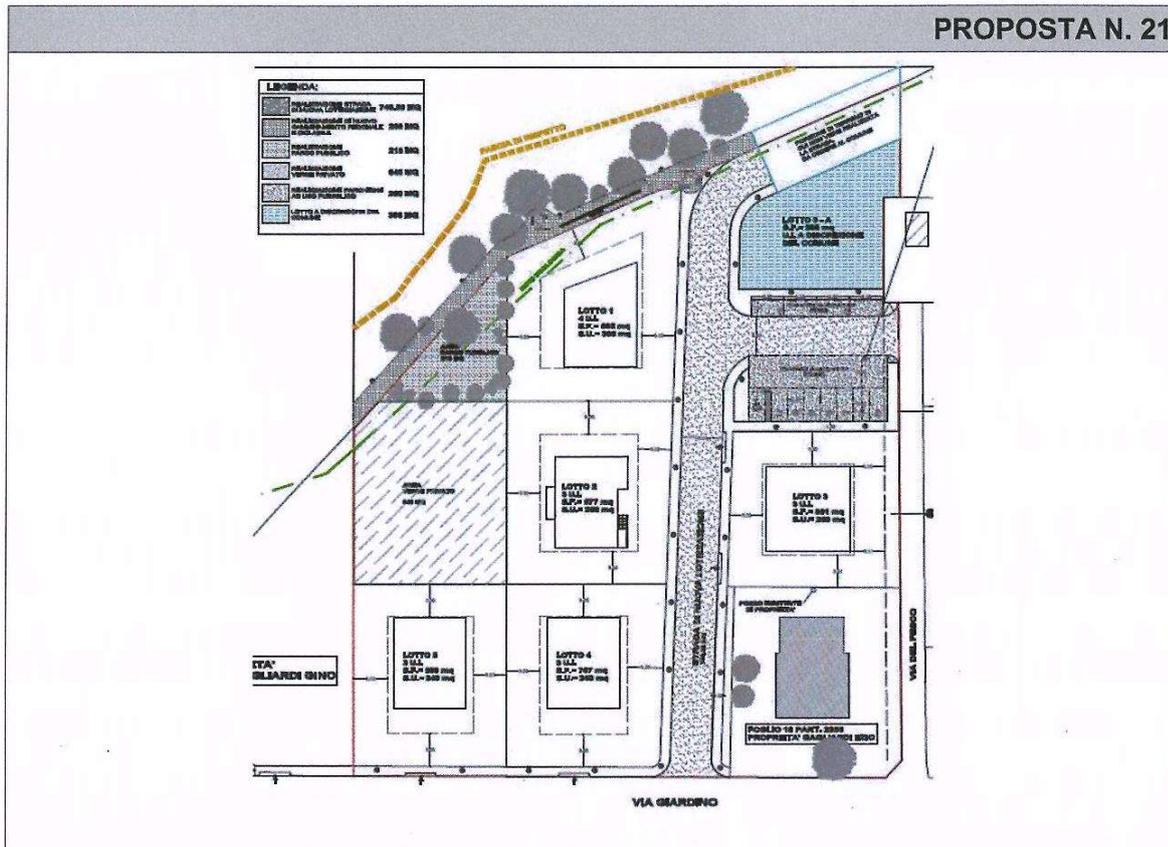
OGGETTO DELL'INTERVENTO EDILIZIO

L'opera di realizzazione nuova urbanizzazione seguirà l'iter autorizzativo dell'**accordo operativo** (art.38 L.R. 24/2017), secondo quanto indicato nella scheda di valutazione 21, prot. 19312 del 30/11/2017, del Comune di Forlimpopoli (FC)

Lo schema generale degli interventi è così riassunto:

COMUNE DI FORLIMPOPOLI – Art. 4 LR 24/2017

SCHEDA DI VALUTAZIONE



2. OGGETTO DELLA RELAZIONE

Nella scheda di valutazione del Comune, si rende opportuno procedere ad un approfondimento relativo al sistema idrico integrato.

Nel presente documento, nello specifico, viene valutato il raggiungimento dell'**invarianza idraulica**.

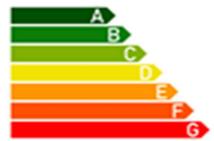
3. PROGETTISTA

Il tecnico incaricato della presente valutazione è:

Dr. Arch. Giacomo Rivizzigno

con studio a Forlimpopoli (FC) in Via Belloni, 24

iscritto all'Albo degli Arch. della Provincia di Forlì-Cesena al n° 1041.



4. REGOLAMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Facendo riferimento al Piano Strutturale Comunale (PSC) del Comune di Forlimpopoli, nelle sue Norme Tecniche di Attuazione, esso indica nel RUE lo strumento regolamentare opportuno per la valutazione in oggetto.

Nelle Norme Tecniche di attuazione del RUE l'articolo di riferimento è

Art.2.8 Controllo degli apporti d'acqua e invarianza idraulica"

comma1

Il PSC all'art. 2.17 assume l'obiettivo dell'invarianza idraulica delle trasformazioni: le trasformazioni di un'area non devono provocare un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa.

comma2

.....omissis.....

comma3

La norma si applica a tutti gli interventi di trasformazione urbanistica che comportino un **ampliamento delle superfici impermeabilizzate**, coperte cioè da volumi edilizi o da pavimentazioni non permeabili, secondo quanto indicato al successivo comma 4.

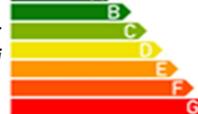
comma4

I soggetti che rilasciano i titoli abilitativi sono tenuti al controllo del rispetto dei requisiti di cui al comma 2 dell'art.9 della Normativa tecnica del Piano Stralcio; quindi si segue la **tabella degli interventi di trasformazione delle superfici ai fini dell'invarianza idraulica**.

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

....omissis.....

”



5. VALUTAZIONE DELLA TRASFORMAZIONE DI SUPERFICIE

L'intervento riguarda una superficie interamente impermeabile di mq 7.773,00.

In seguito alla realizzazione dell'intervento una parte saranno destinati ad opere di urbanizzazione e successivamente ceduti al patrimonio comunale (strade, parcheggi, pista ciclabile e marciapiedi, aree verdi), ed una parte saranno destinate alla realizzazione dei lotti e quindi dei fabbricati, oltre che a verde privato.

Per il calcolo dell'invarianza si progettano due schemi distinti fra opere pubbliche e private, e saranno realizzati due distinte vasche di laminazione, una per le acque provenienti dalle aree private ed una per le acque provenienti da aree pubbliche

La trasformazione di aree ed impermeabili impermeabili prodotta dagli interventi, in base a quanto descritto è il seguente:

Superfici aree **PUBBLICHE permeabili** oggetto di trasformazione **ANTE** intervento
3.656,00 mq

Superfici aree **PUBBLICHE permeabili** oggetto di trasformazione **POST** intervento
1.680,00 mq

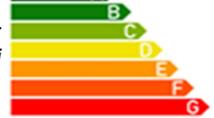
Superfici aree **PUBBLICHE impermeabili** oggetto di trasformazione **POST** intervento 1.976,00 mq

CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA (inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)

	Superficie fondiaria = <input type="text" value="3.656,00"/> mq	inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto
ANTE OPERAM	Superficie impermeabile esistente = <input type="text" value="0,00"/> mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Imp° = 0,00	
	Superficie permeabile esistente = <input type="text" value="3.656,00"/> mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Per° = 1,00	
	Imp°+Per° = 1,00	corretto: risulta pari a 1
POST OPERAM	Superficie impermeabile di progetto = <input type="text" value="1.976,00"/> mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Imp = 0,54	
	Superficie permeabile progetto = <input type="text" value="1.680,00"/> mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Per = 0,46	
	Imp+Per = 1,00	corretto: risulta pari a 1
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA	Superficie trasformata/livellata = <input type="text" value="3.656,00"/> mq	la di progetto. Compresa aree verdi
	I = 1,00	
	Superficie agricola inalterata = <input type="text" value="0,00"/> mq	la (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

$$\phi^{\circ} = 0,9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0,2 \times \text{Per}^{\circ} = 0,9 \times 0,00 + 0,2 \times 1,00 = 0,20 \quad \phi^{\circ}$$



$$\phi = 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} = 0,9 \times 0,54 + 0,2 \times 0,46 = 0,58 \quad \phi$$

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$w = w^{\circ} (f/f^{\circ})^{1/(1-n)} - 15 \text{ l} - w^{\circ} P = 50 \times 7,71 - 15 \times 1,00 - 50 \times 0,00 = 370,30 \text{ mc/ha} \quad w$$

$$W = w \times \text{Superficie fondiaria (ha)} = 370,30 \times 3.656 : 10.000 = 135,38 \text{ mc} \quad W$$

DIMENSIONAMENTO STROZZATURA

Portata amm.le (Qagr.=10 l/sec/ha* Perm_o+90l/sec/ha*Imp_o)

3,66 l/sec

portata ammissibile effluente al ricettore

Battente massimo h

0,70 m

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

DN max condotta di scarico

45,75 mm

Si adotta condotta DN

125,00 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

27,30 l/sec

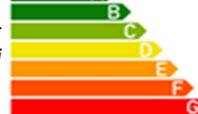
Sarà realizzata una **vasca di laminazione** nell'area pubblica avente una superficie di mq 680,00 ed una profondità UTILE di cm 20 per un totale di **mc 136,00 mc**;

Totale volume area pubblica **136,00 mc** > 124,58 mc

Superfici aree **PRIVATE permeabili** oggetto di trasformazione **ANTE** intervento
4.117,00 mq

Superfici aree **PRIVATE permeabili** oggetto di trasformazione **POST** intervento
2.317,00 mq

Superfici aree **PRIVATE IMPERMEABILI** oggetto di trasformazione **POST** intervento
1.800,00 mq



CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI PER L'INVARIANZA IDRAULICA

(inserire i dati esclusivamente nei campi cerchiati)

	Superficie fondiaria = <input type="text" value="4.117,00"/>	mq	inserire la superficie totale scolante all'interno del nuovo scarico acque meteoriche di progetto
ANTE OPERAM	Superficie impermeabile esistente = <input type="text" value="0,00"/>	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Imp° = 0,00		
	Superficie permeabile esistente = <input type="text" value="4.117,00"/>	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Per° = 1,00		
	Imp°+Per° = 1,00		corretto: risulta pari a 1
POST OPERAM	Superficie impermeabile di progetto = <input type="text" value="1.800,00"/>	mq	inserire il 100 % della superficie impermeabile e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Imp = 0,44		
	Superficie permeabile progetto = <input type="text" value="2.317,00"/>	mq	inserire il 100 % della superficie permeabile (verde o agricola) e il 50% della superficie di stabilizzato/betonella etc.
	Per = 0,56		
	Imp+Per = 1,00		corretto: risulta pari a 1
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA	Superficie trasformata/livellata = <input type="text" value="4.117,00"/>	mq	la di progetto. Compresa aree verdi
	I = 1,00		
	Superficie agricola inalterata = <input type="text" value="0,00"/>	mq	la (ovvero la superficie agricola inalterata)
	P = 0,00		
	I+P = 1,00		corretto: risulta pari a 1

via R. Lambruschini, 195 - 47521 CESENA (FC) - tel 0547645266 - fax 0547645274

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

$$\phi^{\circ} = 0,9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0,2 \times \text{Per}^{\circ} = 0,9 \times 0,00 + 0,2 \times 1,00 = 0,20 \quad \phi^{\circ}$$

$$\phi = 0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} = 0,9 \times 0,44 + 0,2 \times 0,56 = 0,51 \quad \phi$$

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$w = w^{\circ} (f/f^{\circ})^{1/(1-n)} - 15 \quad | - w^{\circ} P = 50 \times 5,96 - 15 \times 1,00 - 50 \times 0,00 = 283,04 \text{ mc/ha} \quad w$$

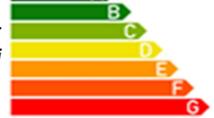
$$W = w \times \text{Superficie fondiaria (ha)} = 283,04 \times 4.117 : 10.000 = 116,53 \text{ mc} \quad W$$

DIMENSIONAMENTO STROZZATURA

Portata amm.le (Qagr.=10 l/sec/ha* Perm ₉₀ +90l/sec/ha*Imp ₀)	<input type="text" value="4,12"/>	l/sec	portata ammissibile effluente al ricettore
Battente massimo h	<input type="text" value="0,70"/>	m	inserire il valore di progetto (calcolato esplicitamente in relazione) del battente sopra l'asse della strozzatura
DN max condotta di scarico	<input type="text" value="48,55"/>	mm	
Si adotta condotta DN	<input type="text" value="125,00"/>	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	27,30	l/sec	

Sarà realizzata una **vasca di laminazione** nell'area verde privato avente una superficie di mq 676,00 ed una profondità UTILE di cm 15 per un totale di **mc 101,40 mc**;
 Inoltre saranno sovradimensionate **le tubazioni di scolo delle acque piovane interne ai lotti** per una capacità complessiva di **mc 18,00**

Totale volume aree private = (101,40+18,00)=119,40 mc > 116,53 mc



6. CONCLUSIONI

Per quanto sopra, in ottemperanza alle norme e regolamenti vigenti nel Comune di Forlimpopoli, si ritiene di adottare le seguenti soluzioni:

Per quanto concerne le **aree destinate ad opere di urbanizzazione** che saranno cedute all'amministrazione comunale, sarà realizzata una **vasca di laminazione** nell'area pubblica avente una superficie di mq 680,00 ed una profondità di cm 20 per un totale di **mc 136,00 mc**;

Totale volume area pubblica **136,00 mc** > 124,58 mc

Per quanto concerne le aree destinate ai lotti edificabili, sarà realizzata una **vasca di laminazione** nell'area verde privato avente una superficie di mq 676,00 ed una profondità di cm 15 per un totale di **mc 101,40 mc** che sommate al sovradimensionamento delle condutture di scolo interne ai lotti (pozzetti e tubazioni) per un totale di **mc 18,00 forniranno**:

Totale volume aree private (**101,40+18,00**) = **119,40 mc** > 116,53 mc

Addì 07/07/2022

Il Tecnico

Arch. Giacomo Rivizzigno
