COMUNE DI PESARO

PROVINCIA DI PESARO E URBINO

PROGRAMMA OPERATIVO DI RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA DELL'AREA SITA IN VIA GUIDI

VERIFICA PER IL MANTENIMENTO DELL'INVARIANZA IDRAULICA

Località:	**Committente:**
VIA GUIDI	**ASSOCIAZIONE O CONGREGAZIONE DEL TERZO ORDINE DELLE SORELLE FRANCESCANE DELLA CARITÀ DI PESARO**

I Professionisti:

"OPERA DELL'INGEGNO – RIPRODUZIONE VIETATA OGNI DIRITTO RISERVATO – ART.99 L. 633/41"

Data:	Elaborato:	Riferimento:
Febbraio 2017	**invarianza idraulica**	**15/pesaro via guidi PORU**

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 01464840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it

PROGRAMMA OPERATIVO DI RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA DELL'AREA SITA IN VIA GUIDI

VERIFICA PER IL MANTENIMENTO DELL'INVARIANZA IDRAULICA

INDICE

1. PREMESSA **1**
2. UBICAZIONE DELL'AREA **2**
3.VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA **6**
3.1 Generalità **6**
3.2 Calcolo del volume minimo di invaso **6**
3.3 Modalità di realizzazione del volume necessario alla compensazione **9**

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
✉ Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 01464840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it

1. PREMESSA

Su incarico affidato agli scriventi dalla Committenza, si redige la presente relazione, finalizzata alla individuazione dei volumi di laminazione richiesti al fine dell'invarianza idraulica di un'area di ca mq 1.900, sita in Comune di Pesaro (PU) in Via Guidi, dove è prevista una trasformazione urbanistica per la realizzazione di un nuovo complesso edilizio.

Il progetto, redatto dallo Studio Tecnico dell'Ing. Marchetti Alberto di Pesaro, come opere rilevanti ai fini del presente studio prevede:

1) un edificio con superficie di circa 815 mq;
2) superfici interrate, rampe di accesso al vano interrato e camminamenti esterni per una superficie complessiva di circa 900 mq.

Le figure riportate alle pagine seguenti rappresentano schematicamente lo stato di fatto e quello di progetto (per una visione dettagliata si rimanda alle specifiche tavole di progetto).

Il presente lavoro è stato eseguito in ottemperanza a quanto previsto dalla L.R. n°22 del 23 novembre 2011 e dalle successive linee guida approvate con delibera di Giunta Regionale n°53 del 27 gennaio 2014.

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
✉ Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 01464840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it

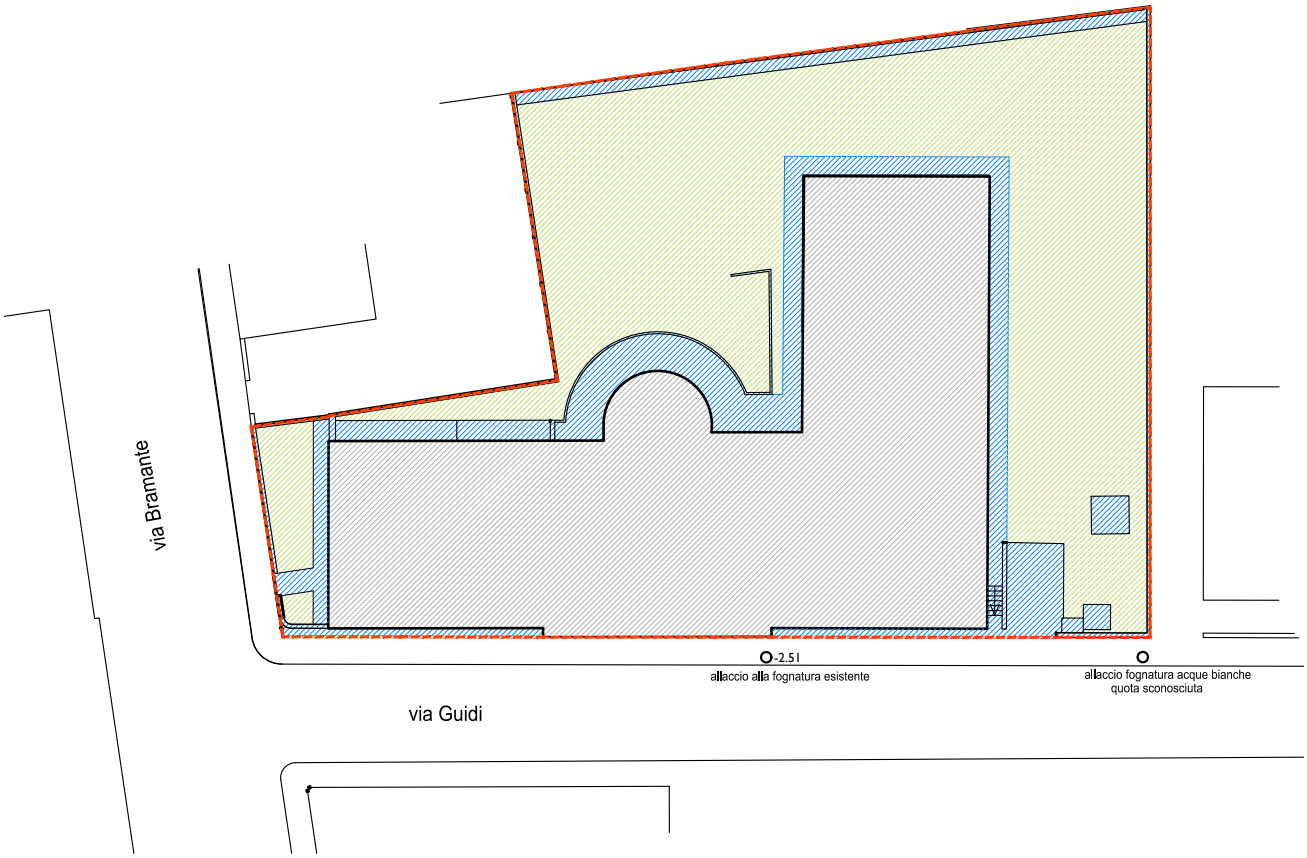
STATO ATTUALE

SUPERFICIE FONDIARIA mq 1.911,95

SUPERFICIE IMPERMEABILE mq 333,45

SUPERFICIE PERMEABILE mq 782.91

EDIFICIO ESISTENTE mq 795,59



PROGETTO

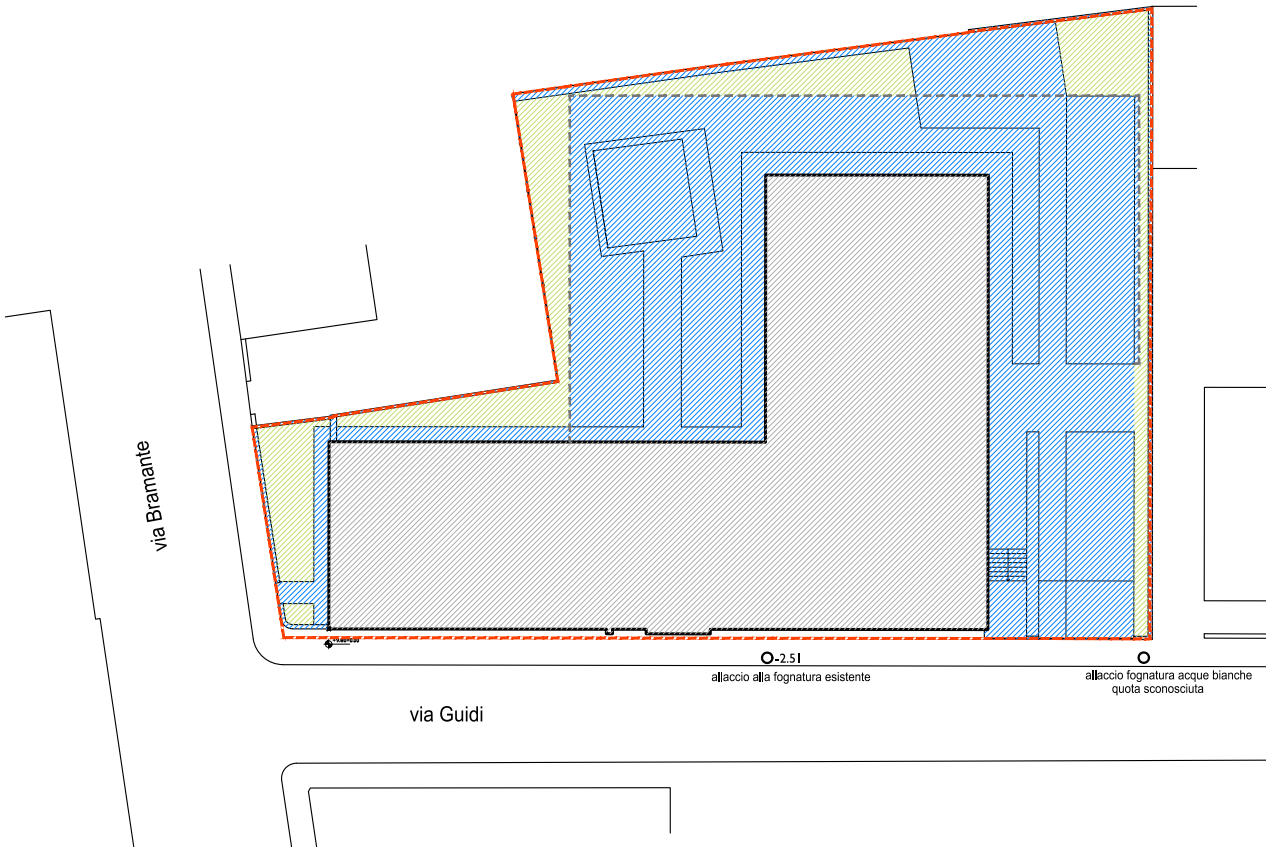
SUPERFICIE FONDIARIA mq 1.911,95

SUPERFICIE IMPERMEABILE mq 896,70

SUPERFICIE PERMEABILE mq 200,51

LIMITE INGOMBRO AUTORIMESSA INTERRATA

EDIFICIO DI PROGETTO mq 814,74



2. UBICAZIONE DELL'AREA

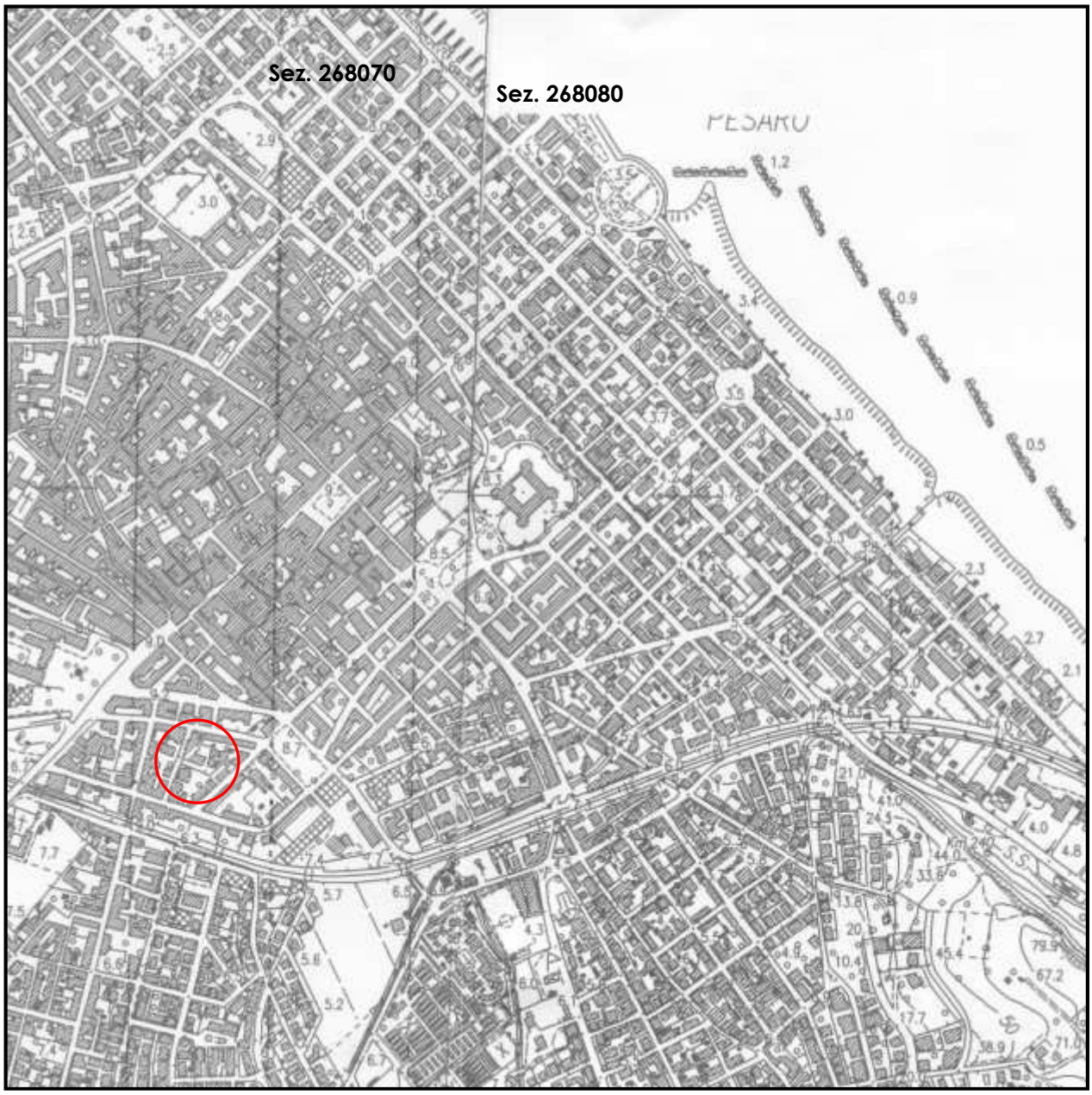
L'area in questione si ubica nel territorio del Comune di Pesaro, a sud ovest del centro storico

ed è compresa nella seguente cartografia (figg. seguenti): Foglio n°268 Sezione I "Pesaro" della Carta Topografica D'Italia (scala 1:25.000), sezione 268070 "Pesaro" della Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000).

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
✉ Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 01464840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it

Carta Topografica D'Italia – F.268 Sezione I "Pesaro" scala 1:25.000

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
✉ Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 01464840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it



Carta Tecnica Regionale – sezz. n° 268070 "Pesaro" – n°268080 "Villa Bonali" scala 1: 10.000

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 0146840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it

L'area è identificata al NCEU del comune di Pesaro al Foglio 28 mappale 848.

Topograficamente ricade nella piana alluvionale del Fiume Foglia, in destra idrografica, a quota di circa 7/8 metri s.l.m. in una zona fortemente antropizzata.

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
✉ Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 01464840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it

3.VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA

3.1 Generalità

Uno dei maggiori effetti delle trasformazioni urbanistiche, dal punto di vista idrologico, è l'aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli e la contestuale diminuzione complessiva dei volumi dei piccoli invasi, ovvero di tutti i volumi che le precipitazioni devono riempire prima della formazione dei deflussi.

Il concetto di invarianza idraulica presuppone la realizzazione, nell' area che subisce una perdita di permeabilità per effetto della trasformazione urbanistica, di interventi il cui scopo è quello di mantenere invariata la portata superficiale defluente verso l'esterno. Questo risultato si può ottenere agevolando l'infiltrazione nel terreno dei volumi idrici in eccesso rispetto alle condizioni pre-trasformazione o laminando le portate. In quest'ultimo caso si opera realizzando aree di accumulo temporaneo che possano trattenere l'acqua che defluisce in superficie durante gli eventi meteorici, per rilasciarla nel tempo con una portata prestabilita non superiore a quella caratteristica dell'area precedente alla trasformazione.

3.2 Calcolo del volume minimo di invaso

Per ottenere l'invarianza idraulica nell'area di progetto si è optato per la realizzazione di una vasca di laminazione il cui dimensionamento è stato eseguito con la procedura proposta dagli uffici della Regione Marche: All.to "1" alla D.G.R. n°53 del 27/01/2014, per interventi che ricadono nella Classe: "modesta impermeabilizzazione potenziale" (intervento su superficie di estensione compresa tra 0.1 e 1 ha).

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

Tabella 1 - classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici ai fini dell'invarianza idraulica

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 01464840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it

Metodologia di calcolo

La misura del volume minimo d'invaso da prescrivere in aree sottoposte a una quota di trasformazione I (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota P (tale che I+P=100%) è ricavabile dalla formula seguente:

$$W = W° \times (\phi / \phi°)^{1/(1-n)} - 15 \times I - W° \times P$$

essendo
w°= 50 mc/ha
φ= coefficiente di deflusso dopo la trasformazione
φ°=coefficiente di deflusso prima della trasformazione,
n=0.48
I e P espressi come frazione dell'area trasformata.

Il volume così ricavato è espresso in mc/ha e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento (superficie territoriale, St), a prescindere dalla quota P che viene lasciata inalterata.

Per la stima dei coefficienti di deflusso φ e φ° si fa riferimento alla relazione convenzionale:

φ° = 0.9 Imp°+ 0.2 Per°
φ = 0.9 Imp + 0.2 Per

in cui Imp e Per sono rispettivamente le frazioni dell'area totale da ritenersi impermeabile e permeabile; prima della trasformazione (se connotati dall'apice °), dopo la trasformazione (se non c'è l'apice °).

Dati di calcolo e risultati

Il calcolo del volume d'invaso per la compensazione ha considerato i dati di progetto che indicati nelle tabelle seguenti.

SITUAZIONE STATO DI FATTO		
Destinazione	**Superficie**	**Comportamento**
Aree verdi	728.91 m^2	Permeabile
Aree edificate (fabbricati)	1129.04 m^2	Impermeabile

SITUAZIONE DI PROGETTO		
Destinazione	**Superficie**	**Comportamento**
Aree verdi	200.51 m^2	Permeabile
Aree edificate (fabbricati)	1711.44 m^2	Impermeabile

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
✉ Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 01464840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it

L'area in oggetto risulta quindi caratterizzata dai seguenti valori:

Superficie totale intervento 1.911.95 m^2
Superficie impermeabile Pre-intervento (Imp°) = 1129.04 m^2
Superficie permeabile Pre-intervento (Per°) = 782.91 m^2
Superficie impermeabile Post-intervento (Imp) = 1711.44 m^2
Superficie permeabile Post-intervento (Per) = 200.51 m^2

Dalle formule riportate in precedenza si ricavano i coefficienti di deflusso:

$$\varphi° = 0{,}9 \times 0{,}59 + 0{,}2 \times 0{,}41 = 0{,}61$$

$$\varphi = 0{,}9 \times 0{,}90 + 0{,}2 \times 0{,}10 = 0{,}83$$

Le percentuali di area trasformata "I" e non trasformata "P" vengono considerate pari a :

I =1.00%
P=0.00%

Il volume minimo di invaso per ogni ha di superficie interessata dall'intervento risulta pari a :

$$W = 50 \times 1{,}77 - 15 \times 1.00 - 50 \times 0{,}00 = 73{,}75 mc / ha$$

considerando quindi la superficie fondiaria dell'intervento pari a 0,1912 ha, il volume totale della vasca di compensazione sarà di ca. 14 mc (vedi schema di calcolo sottostante).

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
✉ Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 01464840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it

Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	1911.95	mq	inserire la superficie totale dell'intervento
ANTE OPERAM				
Superficie impermeabile esistente	=	1129.04	mq	inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Imp°	=	0.59		
Superficie permeabile esistente (mq)	=	782.91	mq	inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Per°	=	0.41		
Imp° + Per°	=	1.00		
POST OPERAM				
Superficie impermeabile trasformata o di progetto	=	1711.44	mq	inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie trasformata con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Imp	=	0.90		
Superficie permeabile di progetto	=	200.51	mq	inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Per	=	0.10		
Imp + Per	=	1.00		
INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA				
Superficie trasformata/livellata	=	1911.95	mq	superficie impermeabile più superficie permeabile trasformata rispetto all'agricola
I	=	1.00		
Superficie agricola inalterata	=	0.00	mq	superficie inalterata
P	=	0.00		
I + P	=	1.00		

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

ϕ°	$0{,}9 \times Imp^{\circ} + 0{,}2 \times Per^{\circ}$	=	0.9	x	0.59	+	0.2	x	0.41	=	0.61		
ϕ	$0{,}9 \times Imp + 0{,}2 \times Per$	=	0.9	x	0.90	+	0.2	x	0.10	=	0.83		
W	$w = w^{\circ} (\phi/\phi^{\circ})^{1/(1-n)} - 15\, I - w^{\circ} P$	=	50	x	1.77	-	15	x	1.00	-	50 x	0.00 =	73.75 mc/ha
W°	50 mc/ha												
(ϕ/ϕ°)	1.35												
$1/(1-n)$	1.92												
VOLUME MINIMO DI INVASO			73.75	:	10,000.00 x		1,911.95	=	**14.10**	**mc**			
Q	Portata ammissibile sul corpo ricettore 20 l/s/ha	3.82	l/sec										

3.3 Modalità di realizzazione del volume necessario alla compensazione

Per assicurare il principio dell'invarianza idraulica dell'area in questione dovrà essere realizzato un volume minimo di invaso di circa 14 mc che servirà a "tagliare" il picco di piena e a garantire una portata scaricata verso il recapito (fognatura pubblica), analoga a quella dello stato ante operam.

Sarà quindi realizzata una vasca di laminazione la cui posizione e dimensioni sono rappresentate nella apposita tavola di progetto.

Il volume d'acqua che sarà invasato verrà trattenuto all'interno della vasca e, come indicato nella normativa di riferimento,

> b) nel caso di <u>modesta impermeabilizzazione</u>, oltre al soddisfacimento dei requisiti della formula (1) è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;

rilasciato lentamente verso il recapito finale attraverso una strozzatura della tubazione a monte dell'immissione delle acque che avrà un diametro massimo (Dmax) di 200 mm e tirante idrico non superiore al metro.

Studio Rondoni & Darderi Geologi Associati
✉ Via Bramante 9 – 61121 Pesaro – ☎ +39 072167358 – P.IVA 01464840410 info@geologipesaro.it - www.geologipesaro.it