



COMUNE DI:  
**FOLIGNANO**

PROVINCIA DI:  
**ASCOLI PICENO**

## **REALIZZAZIONE DI MODULI SCOLASTICI PROVVISORI PER SCUOLA PRIMARIA PIANE DI MORRO**

**VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA**  
**ai sensi della legge 22/2011 e della D.G.R. 53/2014**

**Committente:**

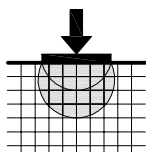
AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI FOLIGNANO  
Via Roma, 17  
63084 Folignano

**Data:**

Giugno 2017

**Il geologo:**

Dott. geol. Pier Luigi Anasparri



**STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA**

Via Roma, 91 - 63084 Folignano

Tel. 3934606599 Fax: 0736-45892 - E-Mail: pierluigi.anasparri@gmail.com

P.IVA 01850190446

## INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. CONFRONTO CON EVENTUALI DISPOSIZIONI PIU' RESTRITTIVE.....	4
3. STATO ANTE OPERAM.....	6
3.1.1 Prova filtrometrica Pi1.....	8
3.1.2 Prova filtrometrica Pi2.....	9
3.2 Caratterizzazione geologica ed idrogeologica e determinazione del coefficiente di deflusso “c” .....	11
4. STATO POST OPERAM E DEFINIZIONE DELLA CLASSE DI INTERVENTO.....	12
4.1 Descrizione degli interventi da realizzare.....	12
4.2 Definizione della classi di intervento.....	13
5. MISURE COMPENSATIVE.....	14
5.1 <i>Calcolo del volume minimo di invaso mediante al formula (1) riportata al         Titolo III.....</i>	14
5.2 Calcolo del volume minimo d'invaso mediante il Criterio parametrico...17	
5.3 Descrizione delle misure compensative e verifica dell'efficacia funzionale dei meccanismi di laminazione-raccolta ed infiltrazione.....	18
5.5 Scarico di fondo in continuo e svuotamento.....	19

## 1. PREMESSA

Il sottoscritto dott. geol. Pier Luigi Anasparri su incarico dell'Amministrazione Comunale di Folignano, è stato incaricato di effettuare uno studio per l'“*Invarianza Idraulica*” a corredo del progetto per la “Realizzazione di moduli scolastici provvisori per scuola primaria Piane di Morro”, nel territorio comunale di Folignano (AP).

Gli studi ed i rilievi sono stati eseguiti ai sensi della normativa di seguito riportata:

- *Art.10, comma 3 della **Legge Regionale n.22/2011** (Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico e modifiche alle Leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio" e 8 ottobre 2009, n. 22)*
- ***D.G.R. n.53 del 21.01.2014** (CRITERI, MODALITÀ' E INDICAZIONI TECNICO-OPERATIVE PER LA REDAZIONE DELLA VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PER L'INVARIANZA IDRAULICA DELLA TRASFORMAZIONI TERRITORIALI), pubblicata sul B.U.R. della Regione Marche n.19 del 17.02.2014 (d'ora in avanti Criteri)*
- *“**LINEE GUIDA**” generali, pubblicate in data 04.04.2014, e richiamate nel Titolo I della D.G.R. n.53/2014, seppur non vincolanti, ma di natura esplicativa dei contenuti dei Criteri; nello specifico si è consultata la parte “B” (Sviluppo della Verifica per l'invarianza idraulica) delle Linee Guida.*

Come noto la L.R. n.22/2011, all'articolo 10, comma 3 prevede: "Al fine altresì di evitare gli effetti negativi sul coefficiente di deflusso delle superfici impermeabilizzate, **ogni trasformazione del suolo che provochi una variazione**

**di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative rivolte al perseguimento del principio dell'invarianza idraulica della medesima trasformazione".**

La **D.G.R. n.53/2014** contiene i criteri tecnici utili alla definizione delle Verifiche di Compatibilità Idraulica (V.C.I.), nonché i principi per il perseguimento dell'Invarianza idraulica (I.I.), il tutto in attuazione di quanto previsto all'art.10, comma 4 della L.R. n.22/2011.

Al paragrafo 3.3 della D.G.R. n.53/2014 è previsto quanto segue: gli enti competenti al rilascio dei titoli abilitativi ad attività di trasformazione del suolo provocanti una variazione della permeabilità superficiale accertano siano applicate le previsioni del titolo III della delibera stessa.

Le *Linee Guida* ribadiscono che “l'applicazione delle misure per l'invarianza idraulica, qualora richieste, costituisce ulteriore elemento da soddisfare per il rilascio del titolo abilitativo alla realizzazione degli interventi edilizi”.

L'intervento proposto **prevede la trasformazione del suolo con conseguente variazione della permeabilità superficiale** e pertanto, allo scopo di perseguire il principio di invarianza idraulica, **è necessario individuare e progettare misure compensative.**

In sintesi, **l'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede, a chi propone una trasformazione di uso del suolo, di assumersi, attraverso opportune azioni compensative, gli oneri del consumo della risorsa territoriale**, costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo. Il criterio deve tener conto dell'effettivo grado di consumo della risorsa associato ad ogni singolo intervento, e richiedere azioni compensative proporzionate di conseguenza.

Pertanto anche le misure da applicare saranno diversificate in funzione della consistenza della trasformazione ed a tal fine, nel titolo III dei Criteri, vengono indicate le soglie dimensionali in base alle quali vengono fatte considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento.

**Nel caso in esame la superficie totale dell'area di intervento è pari a 2533,7 mq.**

In tali condizioni si ricade **nella seconda classe di intervento** ("modesta impermeabilizzazione potenziale"), **secondo quanto stabilito dalla tabella n.1 della D.G.R n.53/2014.**

Si premette sin da ora che **l'invarianza idraulica verrà garantita mediante formazione di un volume di invaso complessivo pari a 10 mc**; tale volume sarà garantito attraverso una vasca di laminazione nel sottosuolo.

**Si allegano alla presente:**

*All.1 – Planimetria uso del suolo ante e post operam*

*All.2 – Planimetria con ubicazione delle opere di invarianza idraulica*

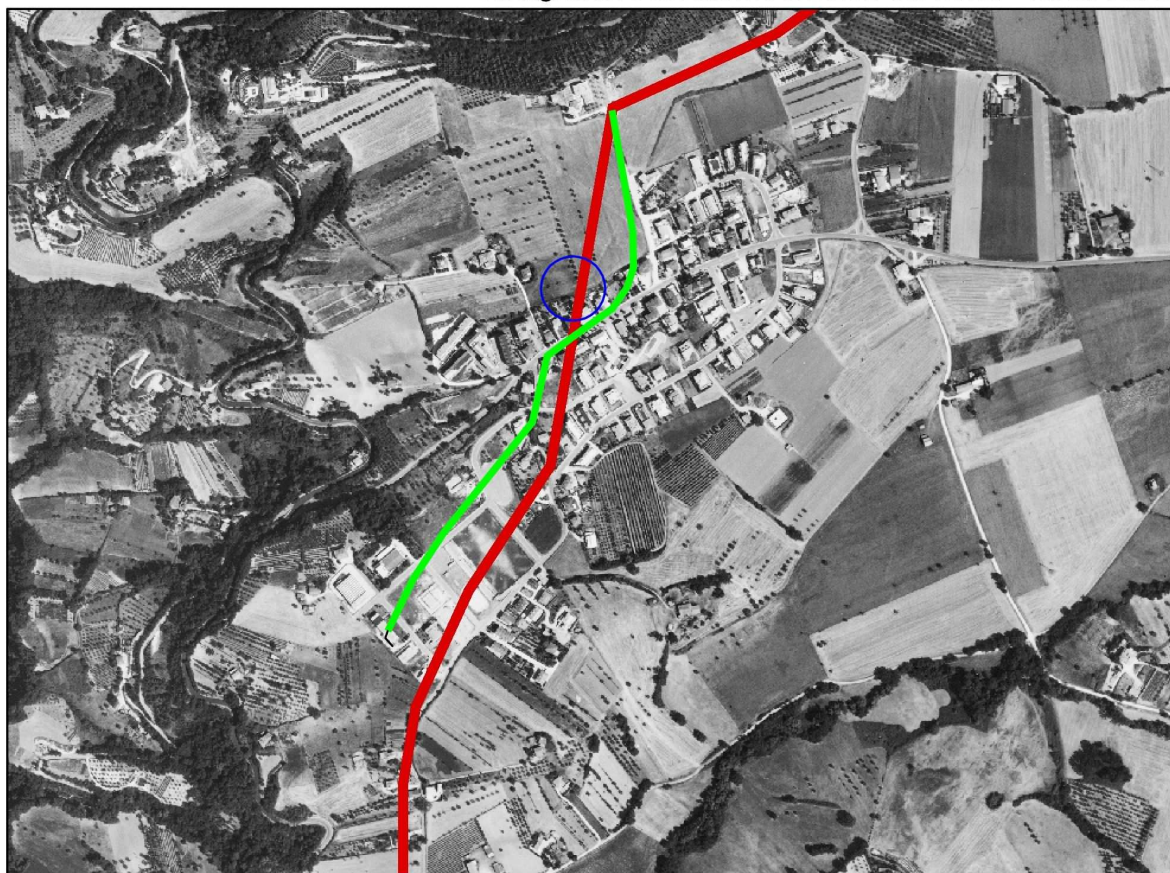
## **2. CONFRONTO CON EVENTUALI DISPOSIZIONI PIU' RESTRITTIVE**




La D.G.R. n.53/2014, al TITOLO III, prescrive che i criteri di invarianza idraulica vadano confrontati con eventuali disposizioni più restrittive ovvero più cautelative nei confronti della sicurezza approvate dalle norme di attuazione dei piani di bacino ovvero analoghi strumenti redatti dalle Autorità di Bacino / Distretto ricadenti all'interno del territorio regionale.

**Il P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico) del Fiume Tronto approvato con Delibera Amministrativa del Consiglio Regionale della Regione Marche n. 81 del**

29/01/2008, individua le aree a rischio esondazione e quelle a rischio frana presenti all'interno del Bacino Interregionale del Fiume Tronto.

Cartografia: P.A.I. Autorità di Bacino del Tronto - Tav.10 sez. 23



-  Limite spartiacque tra il bacino del F.Tronto e quello del T.Vibrata come da cartografia ufficiale PAI
-  Limite spartiacque reale tra il bacino del F.Tronto e quello del T.Vibrata
-  Area in oggetto

Come si può osservare nello stralcio del P.A.I. vigente allegato, l'area destinata alla realizzazione delle nuove strutture prefabbricate non è interessata da aree a rischio idrogeologico.

Dunque è possibile concludere che **non vi sono condizioni maggiormente restrittive**, ovvero più cautelative nei confronti della sicurezza determinate dalle

norme di attuazione dei piani di bacino ovvero analoghi strumenti redatti dalle Autorità di Bacino.

Pertanto **non risulta necessario operare un confronto dei criteri di invarianza idraulica dettati dalla D.G.R. n. 53/2014 con criteri contenuti in altre norme.**

### **3. STATO ANTE OPERAM**

L'area d'intervento ha **un'estensione di 2533,7 mq e risulta completamente incolta.**

Inoltre, essa risulta sopraelevata rispetto alla viabilità circostante mediamente di circa 1,5 metri (*Vedi All. 1 – Carta dell'uso del suolo ante e post operam*).

Allo scopo di determinare il coefficiente di permeabilità “k” delle superfici “verdi”, **è stata effettuata una prova filtrometrica**, descritta nel paragrafo successivo.

Infatti le “Linee Guida” al paragrafo B.4 rimarcano *“... l'importanza di riferire le valutazioni relative ad una permeabilità superficiale idrologica, da determinare con prove idonee in situ sui primi centimetri di suolo, e non ad una permeabilità da prove di laboratorio riferita agli strati del primo sottosuolo ...”*.

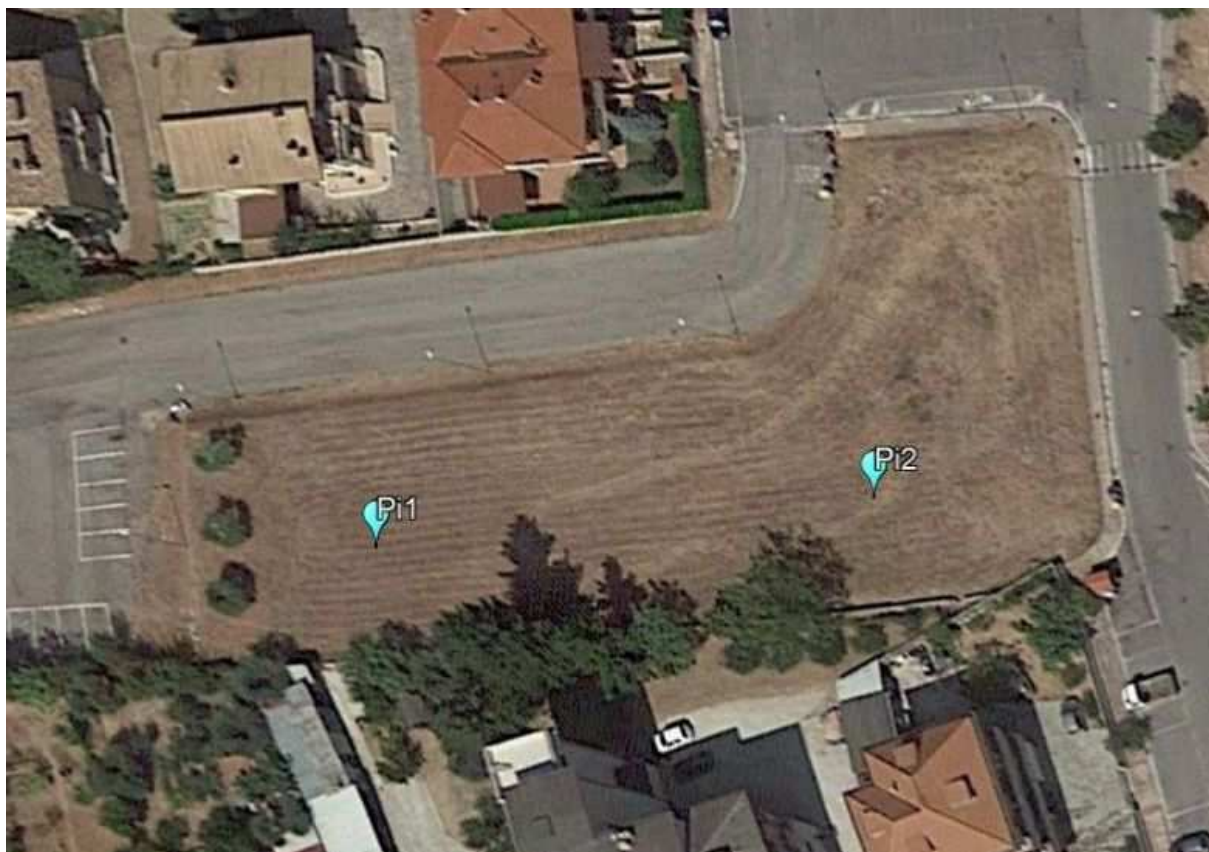
#### **3.1 Prove filtrometriche**

Come detto, per la determinazione del **coefficiente di permeabilità “k”** del primo strato di terreno, sono state effettuate due prove filtrometriche.



Tale prova, consiste nel **misurare l'abbassamento del livello di acqua, all'interno di un recipiente di dimensioni note, nell'unità di tempo.**

Le prove effettuate, Pi1 e Pi2, sono state ubicate sul lato Ovest ed Est dell'area in oggetto (*vedi figura 1*)



*Figura 1: Ubicazione prove filtrometriche*

Per l'esecuzione della prova è stata infissa nel terreno una fustella metallica di dimensioni note per circa 9 cm, previa regolarizzazione della superficie topografica e rimozione del manto erboso.

Successivamente la fustella è stata riempita d'acqua e misurato quindi l'abbassamento del livello idrico (*vedi foto 1 e 2*).

Tale tecnica fonda i suoi principi nelle relazioni che descrivono i processi di infiltrazione monodimensionali a carico variabile (Philip, 1192).



$$K_{fs} = \frac{\Delta\theta}{(1 - \Delta\theta)t_a} \left[ \frac{D}{\Delta\theta} - \frac{D + \frac{1}{\alpha^*}}{1 - \Delta\theta} \ln \left( 1 + \frac{(1 - \Delta\theta)D}{\Delta\theta \left( D + \frac{1}{\alpha^*} \right)} \right) \right]$$

La misura effettuata al tempo  $t_1$  determinerà la differenza tra il contenuto volumetrico di acqua del suolo saturo (saturazione di campo) e quello iniziale al tempo  $t_0$ .



Foto 1: Prova Pi1



Foto 2: Prova Pi2

### 3.1.1 Prova filtrometrica Pi1

La prova filtrometrica “Pi1” ha permesso di misurare un abbassamento di 4,5 cm all'interno della fustella metallica nel tempo di 30' (1800 secondi).

L'inserimento dei dati all'interno della formula di Philip, ha permesso di determinare il valore K di permeabilità, pari a  $6,0 \cdot 10^{-5}$  cm/sec

<b>PROVA</b>	<b>1</b>
<b>diametro anello (cm)</b>	<b>7,4</b>
raggio anello (cm)	3,7
superficie di infiltrazione (cm <sup>2</sup> )	43,01
volume suolo campionato (cm <sup>3</sup> )	387,08
<b>Dq (0-10 cm) (m<sup>3</sup>m<sup>-3</sup>)</b>	<b>0,2581</b>
volume pori inizialmente vuoti (cm <sup>3</sup> )	99,90
<b>volume d'acqua utilizzato (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>33,00</b>
il volume d'acqua apportato è inferiore al volume dei pori inizialmente vuoti?	<b>1,00</b>
tirante D (m)	0,0077
<b>a* (m<sup>-1</sup>)</b>	<b>12</b>
D+1/α*	0,091
vol acqua / vol pori inizialmente vuoti	0,33
<b>profondità infissione anello (cm)</b>	<b>9</b>
profondità strato esplorato (cm)	2,97
il volume d'acqua rientra nello strato esplorato dall'anello infisso?	<b>1,00</b>
<b>t<sub>a</sub> (s)</b>	<b>1800</b>
<b>K<sub>fs</sub> (m s<sup>-1</sup>)</b>	<b>0,000001</b>
<b>K<sub>fs</sub> (mm s<sup>-1</sup>)</b>	<b>0,0006</b>
<b>K<sub>fs</sub> (mm h<sup>-1</sup>)</b>	<b>2,2</b>
<b>K (cm/sec)</b>	<b>6,00903427E-05</b>

### 3.1.2 Prova filtrometrica Pi2

La prova filtrometrica “Pi2” ha permesso di misurare un abbassamento di 4,0 cm all'interno della fustella metallica nel tempo di 30' (1800 secondi) ottenendo così **valore K di permeabilità, pari a  $5,06 \cdot 10^{-5}$  cm/sec.**

<b>PROVA</b>	<b>2</b>
<b>diametro anello (cm)</b>	<b>7,4</b>
raggio anello (cm)	3,7
superficie di infiltrazione (cm <sup>2</sup> )	43,01
volume suolo campionato (cm <sup>3</sup> )	387,08
<b>Dq (0-10 cm) (m<sup>3</sup>m<sup>-3</sup>)</b>	<b>0,2581</b>
volume pori inizialmente vuoti (cm <sup>3</sup> )	99,90
<b>volume d'acqua utilizzato (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>30,00</b>
il volume d'acqua apportato è inferiore al volume dei pori inizialmente vuoti?	<b>1,00</b>
tirante D (m)	0,0070
<b>a* (m<sup>-1</sup>)</b>	<b>12</b>
D+1/α*	0,090
vol acqua / vol pori inizialmente vuoti	0,30
<b>profondità infissione anello (cm)</b>	<b>9</b>
profondità strato esplorato (cm)	2,70
il volume d'acqua rientra nello strato esplorato dall'anello infisso?	<b>1,00</b>
<b>t<sub>a</sub> (s)</b>	<b>1800</b>
<b>K<sub>fs</sub> (m s<sup>-1</sup>)</b>	<b>0,000001</b>
<b>K<sub>fs</sub> (mm s<sup>-1</sup>)</b>	<b>0,0005</b>
<b>K<sub>fs</sub> (mm h<sup>-1</sup>)</b>	<b>1,8</b>
<b>K (cm/sec)</b>	<b>5,06178E-05</b>
$K_{fs} = \frac{\Delta\theta}{(1 - \Delta\theta)t_a} \left[ \frac{D}{\Delta\theta} - \frac{D + \frac{1}{\alpha^*}}{1 - \Delta\theta} \ln \left( 1 + \frac{(1 - \Delta\theta)D}{\Delta\theta \left( D + \frac{1}{\alpha^*} \right)} \right) \right]$	

Le prove effettuate hanno confermato che il primo strato di terreno è fortemente compattato con **valori K di permeabilità bassi**, e pertanto la **capacità di drenaggio può essere classificata come “ridotta” (vedi tabella 1).**

TABELLA 3.2 – Campo di variabilità della permeabilità dei terreni.													
$k$ (cm/sec)	$10^0$	10	1,0	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$	$10^{-10}$
Drenaggio	Buono						Ridotto	Praticamente nullo					
Tipo di terreno	Ghiaia pulita	Sabbie pulite, misto di ghiaie e sabbie pulite	Sabbie molto fini, limo organico ed inorganico, misti di sabbie, limi e argille ecc.				terreno «impermeabile» argille omogenee al di sotto della coltre d'alterazione atmosferica.						
			terreno «impermeabile» argille con modificazioni strutturali generate da vegetazione ed alterazione in sito										

Figura 2: Campo di variabilità della permeabilità dei terreni

### 3.2 Caratterizzazione geologica ed idrogeologica e determinazione del coefficiente di deflusso “c”

Per quanto concerne la caratterizzazione geologica ed idrogeologica dei terreni è possibile affermare quanto segue:

- a partire dal piano campagna è presente un primo strato costituito da **terreno vegetale**, avente uno spessore compreso tra 40 e 60 cm;
- sulla base delle prove filtrometriche effettuate, è possibile assegnare a questo primo strato di terreno, un **coefficiente medio di permeabilità pari a  $5,5 \cdot 10^{-5}$  cm/s**;
- al di sotto è presente una coltre limoso-sabbiosa e depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi, aventi uno spessore complessivo medio di circa 35 m. Ai depositi limoso-sabbiosi è possibile assegnare un **coefficiente medio di permeabilità di  $10^{-5}$  cm/s**, mentre ai sottostanti depositi ghiaioso-sabbiosi è possibile assegnare un coefficiente K pari a  $10^{-3}$  cm/s;

Per determinare il coefficiente di deflusso da assegnare alle aree verdi esistenti si è tenuto conto:

- dei valori tabellati al paragrafo B.4 delle *Linee Guida*: qui per le aree verdi viene suggerito un “range di valori” compreso tra 0,1 e 0,4
- dei risultati della prova filtrometrica.

Ora, sulla base della prova filtrometrica, è possibile affermare che i primi centimetri di suolo sono caratterizzati da permeabilità molto ridotta; a tale grado di permeabilità è possibile associare un coefficiente di deflusso pari a  $c=0,8$ .

#### 4. STATO POST OPERAM E DEFINIZIONE DELLA CLASSE DI INTERVENTO

##### *4.1 Descrizione degli interventi da realizzare*

Nell'area in esame verrà realizzato un basamento per ubicare dei moduli provvisori al fine di garantire la continuità scolastica per via del progetto di realizzazione del **Nuovo Plesso scolastico Primaria e Infanzia di Piane di Morro** previa demolizione della struttura esistente.

La struttura di fondazione e le pertinenze (marciapiedi, scale e rampe di accesso) occuperanno un'area di circa 1545 mq (*Vedi All.2 – Planimetria con ubicazione delle opere di invarianza idraulica*)

## **4.2 Definizione della classi di intervento**

Le misure da applicare per il perseguimento del principio dell'invarianza idraulica, in termini di prestazioni attese, sono diversificate in funzione della consistenza della trasformazione.

A tal fine vengono indicate, al titolo III dei Criteri, le soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento.

I parametri di riferimento sono l'estensione superficiale dell'intervento ed il grado di impermeabilizzazione.

**La superficie ha un'estensione pari a 2533,7 mq.**

Pertanto, **l'intervento proposto ricade nella seconda classe di intervento** ("modesta impermeabilizzazione potenziale"), secondo quanto stabilito dalla tabella n.1 della D.G.R n.53/2014.



## 5. MISURE COMPENSATIVE

### **5.1 Calcolo del volume minimo di invaso mediante al formula (1) riportata al Titolo III**

Al Titolo III dei Criteri è previsto che il volume minimo di invaso (W) da prescrivere in aree sottoposte a una quota di trasformazione “I” e in cui viene lasciata inalterata una quota “P” è data dal valore convenzionale:

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

dove:

- w = volume minimo di invaso da prescrivere
- $w^{\circ}$  = 50mc/ha = volume convenzionale di invaso prima della trasformazione
- f = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione
- $f^{\circ}$  = coefficiente di deflusso prima della trasformazione
- n = 0,48

**Sulla base del progetto, come riportato nelle planimetrie allegate, la superficie dell'area d'intervento è pari a 2533,7 mq mentre le superfici permeabili e impermeabili, nello stato ante e post operam, sono le seguenti:**

- **stato ante operam :**

aree permeabili 2383,7 mq

aree impermeabili 150 mq

- **stato post operam :**

aree permeabili 989,53 mq

aree impermeabili 1544,17 mq

Applicando la formula sopra riportata si ricava un volume minimo di  
invaso pari a circa 11,42 mc.

Si riporta di seguito la determinazione analitica del volume minimo di  
invaso.

DETERMINAZIONE DEI COEFFICIENTI DI IMPERMEABILITA'					
	Descrizione tipo di suolo	Superficie $S_i(mq)$	Coefficiente parziale di impermeabilità $IMP_i$	$S_i \times IMP_i$	% area
ANTE OPERAM	sup impermeabile esistente	150,00	1,00	150,00	5,92
	area semipermeabile	2.383,70	0,80	1.906,96	94,08
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
	TOTALI	2.533,70		2.056,96	100,00
	IMP°	0,812			
	Sup. Impermeabile° equivalente	2.056,96			
POST OPERAM	sup impermeabile post operam	1.544,17	1,00	1.544,17	60,95
	sup permeabile	989,53	0,80	791,62	39,05
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
	TOTALI	2.533,70		2.335,79	100,00
	IMP	0,922			
	Sup. Impermeabile equivalente	2.335,79			

## DETERMINAZIONE DEL VOLUME MINIMO DI INVASO – TITOLO III FORMULA (1)

	<i>Descrizione grandezza</i>	<i>u.m.</i>	<i>quantità</i>	<i>note</i>
INDIVIDUAZIONE DELL'INTERVENTO E DELLA TRASFORMAZIONE	Superficie totale del fondo o del lotto	mq	2.533,70	
	Superficie oggetto di trasformazione	mq	2.533,70	
	Superficie inalterata	mq	0,00	
	I (% dell'area che viene trasformata)	frazione	1,000000	
	P (% dell'area che viene lasciata inalterata)	frazione	0,000000	
	I+P	frazione	1,00	VERIFICATO
	Classe di intervento		2	titolo III, tabella 1
ANTE OPERAM	Superficie impermeabile equivalente	mq	2.056,96	
	Imp°	frazione	0,811840	Linee guida (2-a)
	Superficie permeabile equivalente	mq	476,74	
	Per°	frazione	0,188160	
	Imp° + Per°	frazione	1,00	VERIFICATO
	$\phi^\circ$ (coefficiente di deflusso)		0,77	Linee guida (2-a)
POST OPERAM	Superficie impermeabile equivalente	mq	2.335,79	
	Imp	frazione	0,921891	Linee guida (2-b)
	Superficie permeabile equivalente	mq	197,91	
	Per	frazione	0,078109	
	Imp + Per	frazione	1,00	VERIFICATO
	$\phi$ (coefficiente di deflusso)		0,85	Linee guida (2-b)
ELABORAZIONI	$n$		0,48	
	$(1/(1-n))$		1,92	
	$\phi/\phi^\circ$		1,10	
	$w^\circ$ (volume convenzionale di invaso prima della trasformazione)	mc/ha	50,00	
	$w$ (volume minimo di invaso specifico)	mc/ha	45,09	
	<b>W (volume minimo di invaso)</b>	<b>mc</b>	<b>11,42</b>	

## 5.2 Calcolo del volume minimo d'invaso mediante il Criterio parametrico

Le previsioni dello strumento di pianificazione territoriale risultano vigenti alla data di entrata in vigore della D.G.R. n.53/2014 e le trasformazioni proposte sono inquadrabili nella classe di intervento 2 (modesta impermeabilizzazione potenziale).

Pertanto, il volume minimo d'invaso può essere determinato mediante il criterio parametrico.

Esso prevede che sia garantita una capacità di invaso pari ad almeno 350mc per ogni ettaro di superficie impermeabilizzata.

Si riporta di seguito la determinazione parametrica del volume minimo di invaso.

<b>DETERMINAZIONE DEL VOLUME MINIMO DI INVASO – metodo parametrico</b>		
<i>Descrizione grandezza</i>	<i>u.m.</i>	<i>quantità</i>
Superficie impermeabile equivalente ANTE OPERAM	mq	2.056,96
Superficie impermeabile equivalente POST OPERAM	mq	2.335,79
Incremento di superficie impermeabilizzata	mq	278,83
Capacità specifica minima di invaso	mc/mq	0,035
<b>W (volume minimo di invaso)</b>	<b>mc</b>	<b>9,76</b>

Si ricava dunque un volume minimo di invaso pari a 9,76mc.

### **5.3 Descrizione delle misure compensative e verifica dell'efficacia funzionale dei meccanismi di laminazione-raccolta ed infiltrazione**

Poichè le previsioni dello strumento di pianificazione territoriale risultano vigenti alla data di entrata in vigore della D.G.R. n.53/2014 e **le trasformazioni proposte sono inquadrabili nella classe di intervento 2**, è possibile far riferimento al **volume minimo di invaso determinato con la formula parametrica, ossia almeno 9,76 mc.**

**Con il progetto qui proposto delle misure compensative atte a garantire l'invarianza idraulica verrà garantito un volume minimo di invaso pari a 10mc.**

Come previsto dalle *Linee Guida dei Criteri* l'invarianza idraulica può essere perseguita mediante l'attuazione combinata di più sistemi e/o meccanismi.

Nel caso in esame, data la disponibilità di ampie aree libere, **il volume di invaso sarà realizzato mediante l'adozione di un solo meccanismo di laminazione costituito da una vasca di laminazione in PE della capacità minima di 10 mc, posta a monte del punto di recapito nel recettore finale, ossia la pubblica linea delle acque bianche.**

Sarà possibile adottare un serbatoio da interro tipo “ECOSISTEMI INO10700AR”, della capacità utile pari a 10,70 mc, dimensioni 278x243x258 (lpxh) cm.

In tal modo viene garantito il perseguimento del principio dell'invarianza idraulica.

Dal punto di vista funzionale l'intero sistema sarà caratterizzato da un funzionamento “in serie” (come da schema n.2 del paragrafo B.4 delle *Linee Guida*).

### **5.5 Scarico di fondo in continuo e svuotamento**

Lo scarico di fondo garantirà un minimo deflusso idraulico in continuo e come prescritto dalla Linee Guida, **esso non potrà superare un valore massimo determinabile col coefficiente udometrico pari a 20 l/s/ha.**

In funzione delle effettive quote di scarico nel recettore finale sarà possibile adottare un sistema di scarico in continuo e svuotamento che potrà consistere:

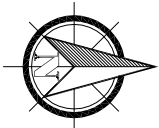
- ***in un sistema a gravità, con strozzatura all'uscita del serbatoio tale da garantire una massima portata effluente pari a 5,0 litri al secondo;***
- ***In un sistema di sollevamento meccanico tale da garantire una massima portata effluente pari a 5,0 litri al secondo.***

Folignano, giugno 2018

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA  
(Dott. Geol. Pier Luigi Anasparri)







**PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE OPERE DI INVARIANZA IDRAULICA**

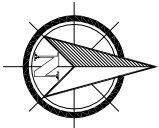
Scala 1 : 500



Area totale: 2533,70 mq  
Area perm: 2383.7 mq  
Area imperm: 150 mq



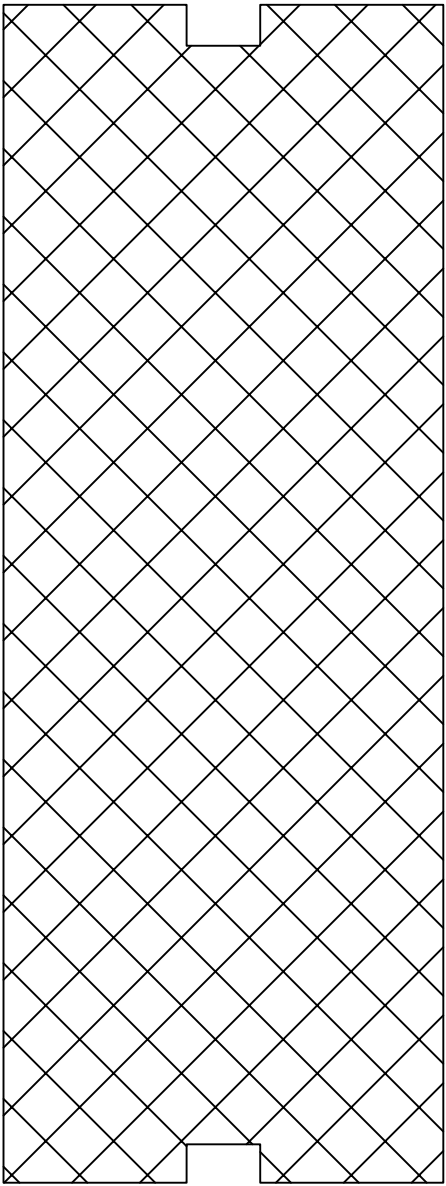
Area totale: 2533,70 mq  
Area perm: 989,53 mq  
Area imperm: 1544,17 mq



**PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE OPERE DI INVARIANZA IDRAULICA**  
Scala 1 : 250

ALLEGATO 2

ALLACCIO ALLA  
PUBBLICA  
FOGNATURA  
ACQUE BIANCHE



LEGENDA

- Perimetro dell'area di intervento
- Distanza di 2m dal confine (art.889 c.c.)
- Linea principale di drenaggio delle acque meteoriche
- Posizione dell'opera costituente il meccanismo di laminazione (volume di detenzione nel sottosuolo) - serbatoio da interro tipo "ECOSISTEMI INO10700AR" - volume utile di invaso >10.0mc - dimensioni 2.78m x 2.43m x 2.58m