

COMUNE DI MORRO D'ALBA  
PROVINCIA DI ANCONA



VARIANTE PARZIALE AL PRG PER LA RIQUALIFICAZIONE  
DEL PATRIMONIO EDILIZIO DEL PAESAGGIO AGRARIO  
E L'ACCOGLIMENTO DI ISTANZE OPERATIVE  
E DI EFFICIENTAMENTO DEL PRG.

VARIANTE 2023

*Settore Geologico-Geomorfologico*

**COMPATIBILITA' IDRAULICA**  
**relazione**

**Tesei Mariano - Geologo**

via Cavour, 38 - 60033 CHIARAVALLE (AN)

cell. 328.3920833 - mtesei@libero.it

SCALA:

-

RELAZIONE:

**G2**

DATA:

FEBBRAIO 2022

**INDICE**

1	PREMESSA .....	2
2	COMPATIBILITÀ IDRAULICA (L.R. 22/2011) .....	2
2.1	Verifica preliminare .....	2
3	INVARIANZA IDRAULICA .....	5
3.1	Trasformazione del suolo - Variazione della permeabilità - Misure compensative .....	11
4	CONCLUSIONI .....	12



## **Comune di Morro d'Alba**

### **VARIANTE PARZIALE AL PRG PER LA RIQUALIFICAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO DEL PAESAGGIO AGRARIO E L'ACCOGLIMENTO DI ISTANZE OPERATIVE E DI EFFICIENTAMENTO DEL PRG. VARIANTE 2023**

#### **SETTORE GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO**

#### **RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA (L.R. 22/2011)**

## **1 PREMESSA**

La presente relazione di compatibilità idraulica viene effettuata relativamente alle aree oggetto della variante 2023 del PRG di Morro d'Alba, in base alla Legge Regionale n.22 del Nov. 2011. In particolare si sono seguiti i criteri di verifica indicati all'art. 10 della sopracitata legge ed esplicitati nella DGR n. 53 del 27/01/2014.

Si sono sottoposte a Verifica Preliminare tutte le aree incluse nella presente variante al PRG, non si sono sviluppati i successivi livelli di "Verifica Semplificata" o "Completa" in quanto le aree in variante possono esserne escluse sulla base di evidenti condizioni morfologiche.

## **2 COMPATIBILITÀ IDRAULICA (L.R. 22/2011)**

### **2.1 Verifica preliminare**

#### **Reticolo idrografico in rapporto con le aree in variante**

Il reticolo idrografico prossimo alle aree in variante, oggetto della presente verifica di compatibilità, è stato individuato a partire dalla cartografia regionale in scala 1:10.000.

La cartografia (Figura 1) mostra il rapporto esistente tra le aree in variante ed il reticolo suddetto.

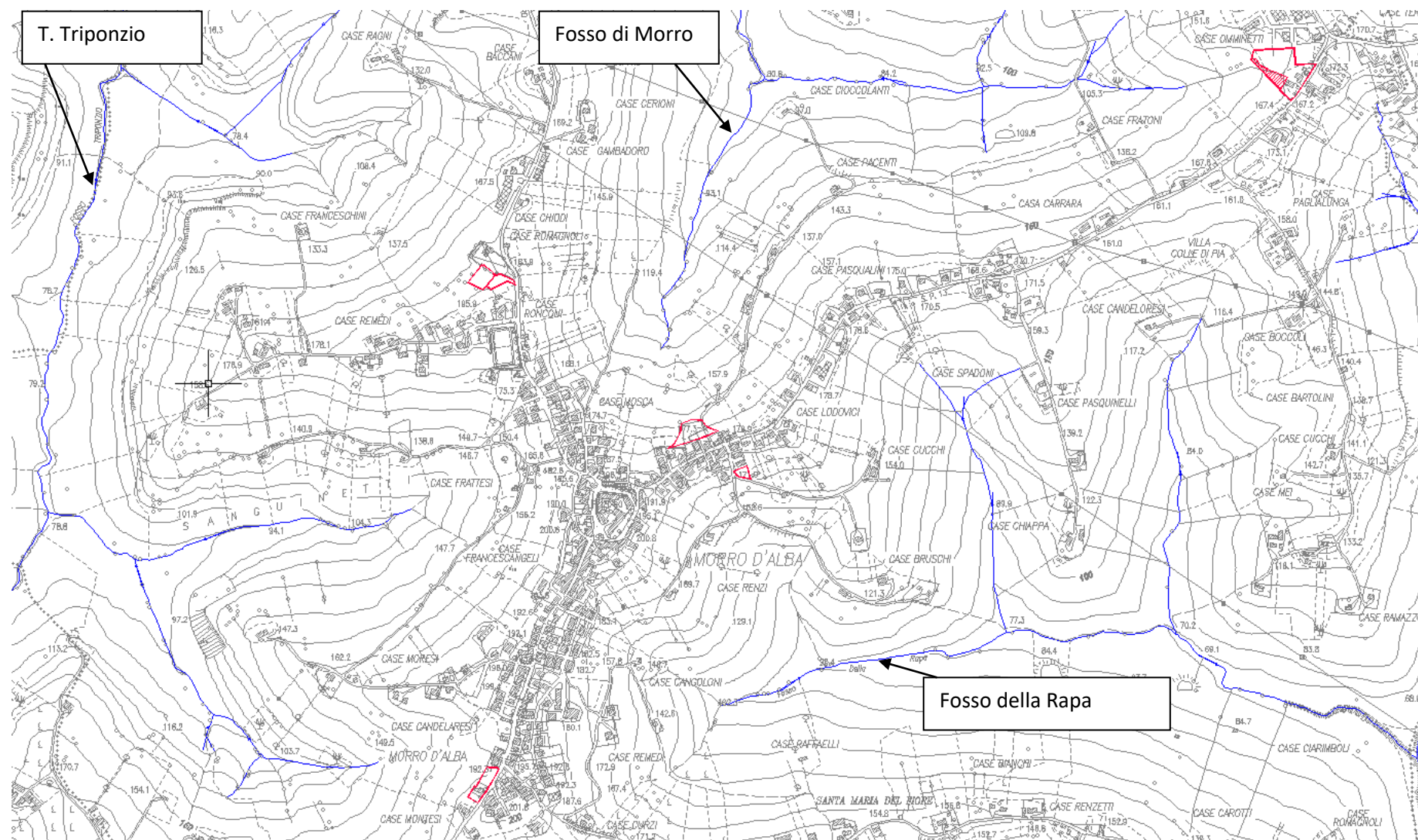


Figura 1 - Reticolo idrografico Comune di Morro d'Alba – Cartografia CTR scala 1:10.000 , Regione Marche. In rosso le aree in variante.

Dall'inquadramento cartografico si evince chiaramente che, in funzione delle condizioni morfologiche generali, nessuna area può essere potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione in relazione alla distanza ed al dislivello presente tra le quote di deflusso del corso d'acqua maggiormente prossimo e le quote del piano campagna delle aree. Tutte le aree possono essere escluse a priori dal successivo livello di verifica di compatibilità idraulica.

In particolare le aree possono essere escluse dai successivi livelli di verifica in base alle seguenti caratteristiche:

1. area 1 (B1 – via Costa) - L'area è posta su di una zona crinalica a quote assolute di circa 173 m slm con dislivello di circa 70-80 m dal corso d'acqua significativo più prossimo, costituito dal fosso della Rapa che scorre a S con quote arginali comprese tra 85 e 100 m slm;
2. area 2 (B3-P – zona via sanguinetti) - L'area è posta su di una zona crinalica a quote assolute di circa 190 m slm con dislivello di circa 50 m dal corso d'acqua significativo più prossimo, costituito dalla testa (ca. 140 m slm) di un fosso senza nome affluente in destra del T. Triponzio.
3. area 3 (D2-VP – loc. Sant'Amico) - L'area è posta su di una zona di alto versante in loc. Sant'Amico a quote assolute di circa 151 m slm con dislivello di circa 20 m dal corso d'acqua significativo più prossimo, costituito dalla testa del fosso di Morro che scorre a Ovest con quote iniziali di circa 140 m slm;
4. area 4 (ZC – cimitero comunale) - L'area è posta su di una zona crinalica a quote assolute di circa 185 m slm con dislivello di circa 60 m dal corso d'acqua significativo più prossimo, costituito dalla testa (ca. 125 m slm) di un fosso senza nome affluente in destra del T. Triponzio;
5. area 5 (E – P1 – via Marconi) - L'area è posta su di una zona crinalica a quote assolute di circa 165 m slm con dislivello di circa 35 m dal corso d'acqua significativo più prossimo, costituito dalla testa (ca. 130 m slm) del ramo più meridionale del fosso di Morro;

In funzione delle considerazioni morfologiche e altimetriche effettuate, si ritiene soddisfatta la verifica di compatibilità idraulica per le aree in variante che, per evidenti motivi di posizione

morfologica di crinale o alto versante con dislivelli accentuati rispetto alle linee di minima morfologica, dove solitamente scorrono le acque, sono tali da escludere ogni possibile interazione con le zone di deflusso idrico anche in condizioni di esondazione dei corsi d'acqua più prossimi o significativi.

### **3 INVARIANZA IDRAULICA**

Le aree proposte in variante sono caratterizzate da trasformazioni urbanistiche diversificate alcune delle quali non prevedono variazioni sostanziali di permeabilità delle superfici. Nella presente relazione sono state sottoposte a calcolo dell'Invarianza idraulica, in linea con la L. R. n°22 del 23/11/2011 e della DGR 53 del 27/01/2014, solo le zone su cui è previsto un incremento delle superfici impermeabili in funzione della destinazione urbanistica. In accordo con il titolo III, paragrafo 3.4, capoverso VIII della DGR 53 citata, trovandoci in sede di "variazione dello strumento urbanistico territoriale", sulle aree sotto elencate, si sono considerate le misure relative al perseguimento dell'invarianza idraulica, rimandando la loro definizione puntuale alle fasi pianificatorie successive ed esecutive di progetto.

Le aree oggetto della presente variante nelle quali è previsto un aumento delle superfici impermeabili sono:

<b>AREA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>Classe d'intervento</b>
1	B1 - via Costa	trascurabile
2	B3-P – zona via Sanguinetti	modesta
3	D4 – loc. Sant'Amico	modesta
4	ZC – cimitero comunale	modesta

Al fine di valutare l'ammissibilità dell'intervento di trasformazione urbanistica, legato alla variante, nei confronti dell'invarianza idraulica, si sono valutate per ciascuna area indicata nella tabella sopra riportata:

- l'estensione delle porzioni di territorio che, in funzione della realizzazione dell'opera urbanistica e delle costruzioni, subiscono una modifica della permeabilità originaria interferendo nei confronti del regime idraulico;

- i volumi di acqua accumulata, in funzione degli eventi meteorici, legati alla impermeabilizzazione delle superfici.

**Modalità di calcolo dei volumi di invaso:**

La misura del volume minimo d'invaso da realizzare in aree sottoposte a trasformazione, detta I, l'estensione dell'area che viene trasformata, e P l'estensione di quella che viene lasciata inalterata (tale che I+P= 100% dell'area) è data da:

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

essendo  $w^{\circ} = 50$  mc/ha,  $\varphi$  = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione,  $\varphi^{\circ}$  = coefficiente di deflusso prima della trasformazione, n un parametro noto in idrologia come esponente della curva di possibilità climatica che, per i casi di maggiore interesse, vale 0.48 (Pistocchi, 2001).

Il volume così ricavato è espresso in mc/ha e deve essere moltiplicato per la superficie territoriale dell'intervento, a prescindere dall'estensione dell'area P che viene lasciata inalterata.

Per la stima dei coefficienti di deflusso  $\varphi$  e  $\varphi^{\circ}$  si fa riferimento alla relazione convenzionale (studiata in modo da penalizzare le impermeabilizzazioni sovrastimandone i coefficienti di deflusso, al contempo sottostimando i coefficienti di deflusso delle parti permeabili):

$$\varphi^{\circ} = 0.9 \text{ Imp}^{\circ} + 0.2 \text{ Per}^{\circ}$$

$$\varphi = 0.9 \text{ Imp} + 0.2 \text{ Per}$$

in cui Imp e Per sono rispettivamente le percentuali dell'area totale da ritenersi impermeabile e permeabile, prima della trasformazione (se connotati dall'apice<sup>o</sup>) o dopo (se non c'è l'apice<sup>o</sup>).

### Area 1 \_ via Costa

**Stato attuale:** superfici permeabili rappresentate da coltivi o prati, semipermeabili da parcheggi con stabilizzato e impermeabili dalla viabilità di accesso al parcheggio (asfalto).

Stato attuale:

Superficie territoriale	950 mq	
Superficie impermeabile	Strade (100%) e parcheggi (50%)	335 mq
Superficie permeabile	Aree verdi (100%) e parcheggi (50%)	615 mq

Previsione urbanistica:

Superficie territoriale	950 mq	
Superficie impermeabile (previsione)	Strade e costruzioni	380 mq
Superficie permeabile (previsione)	Aree verdi	570 mq

Calcolo

	Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	950,00	mq
<b>ANTE OPERAM</b>				
	Superficie impermeabile esistente	=	335,00	mq
	<b>Imp°</b>	=	0,35	
	Superficie permeabile esistente (mq)	=	615,00	mq
	<b>Per°</b>	=	0,65	
	<b>Imp° + Per°</b>	=	1,00	
<b>POST OPERAM</b>				
	Superficie impermeabile trasformata o di progetto	=	380,00	mq
	<b>Imp</b>	=	0,40	
	Superficie permeabile di progetto	=	570,00	mq
	<b>Per</b>	=	0,60	
	<b>Imp + Per</b>	=	1,00	
<b>INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA</b>				
	Superficie trasformata/livellata	=	950,00	mq
	<b>I</b>	=	1,00	
	Superficie agricola inalterata	=	0,00	mq
	<b>P</b>	=	0,00	
	<b>I + P</b>	=	1,00	

#### CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

$$\varphi^{\circ} = 0.9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0,2 \times \text{Per}^{\circ} = 0.45$$

$$\varphi = 0.9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} = 0.48$$

#### CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$W = (w^{\circ} (f/f^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 I - w^{\circ} P) = 42,38 \text{ mc/ha}$$

$$\text{Volume minimo di invaso ( W x Superficie fondiaria) = } \underline{\underline{4,03 \text{ mc}}}$$

#### DIMENSIONAMENTO SCARICO CON BOCCA TARATA

$$\text{Portata ammissibile sul corpo ricettore} = 1,90 \text{ l/sec}$$



## Area 2 \_ via Roma

**Stato attuale:** superfici permeabili rappresentate da coltivi o prati, semipermeabili da strada con stabilizzato e impermeabili da edifici esistenti.

Stato attuale:

Superficie territoriale	3400 mq	
Superficie impermeabile	Strade (50%); edifici e aree di pertinenza (100%)	765 mq
Superficie permeabile	Aree verdi (100%) e strade (50%)	2635 mq

Previsione urbanistica:

Superficie territoriale	3400 mq	
Superficie impermeabile	Parcheggio (50%) e costruzioni (100%)	1665 mq
Superficie permeabile	Aree verdi	1735 mq

Calcolo

	Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	3400,00
<b>ANTE OPERAM</b>			
	Superficie impermeabile esistente	=	765,00
	<b>Imp°</b>	=	0,23
	Superficie permeabile esistente (mq)	=	2635,00
	<b>Per°</b>	=	0,78
	<b>Imp° + Per°</b>	=	1,00
<b>POST OPERAM</b>			
	Superficie impermeabile trasformata o di progetto	=	1665,00
	<b>Imp</b>	=	0,49
	Superficie permeabile di progetto	=	1735,00
	<b>Per</b>	=	0,51
	<b>Imp + Per</b>	=	1,00
<b>INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA</b>			
	Superficie trasformata/livellata	=	2100,00
	<b>I</b>	=	0,62
	Superficie agricola inalterata	=	1300,00
	<b>P</b>	=	0,38
	<b>I + P</b>	=	1,00

### CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

$$\varphi^{\circ} = 0.9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0.2 \times \text{Per}^{\circ} = 0.36$$

$$\varphi = 0.9 \times \text{Imp} + 0.2 \times \text{Per} = 0.54$$

### CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$W = (w^{\circ} (f/f^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 I - w^{\circ} P) = 83,24 \text{ mc/ha}$$

$$\text{Volume minimo di invaso ( W x Superficie fondiaria) = } \underline{\underline{28.30 \text{ mc}}}$$

### DIMENSIONAMENTO SCARICO CON BOCCA TARATA

$$\text{Portata ammissibile sul corpo ricettore} = 6,80 \text{ l/sec}$$

**Area 3 \_ loc. Sant'Amico**

**Stato attuale:** superfici permeabili rappresentate da coltivi.

Stato attuale:

Superficie territoriale	2400 mq	
Superficie impermeabile	-	-
Superficie permeabile	Aree verdi (100%)	2400 mq

Previsione urbanistica:

Superficie territoriale	3700 mq	
Superficie impermeabile	Strade (100%); edifici e aree di pertinenza (100%)	1900 mq
Superficie permeabile	Aree verdi (100%)	500 mq

Calcolo

	Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	2400,00	mq
<b>ANTE OPERAM</b>				
	Superficie impermeabile esistente	=	0,00	mq
	<b>Imp°</b>	=	0,00	
	Superficie permeabile esistente (mq)	=	2400,00	mq
	<b>Per°</b>	=	1,00	
	<b>Imp° + Per°</b>	=	1,00	
<b>POST OPERAM</b>				
	Superficie impermeabile trasformata o di progetto	=	1900,00	mq
	<b>Imp</b>	=	0,79	
	Superficie permeabile di progetto	=	500,00	mq
	<b>Per</b>	=	0,21	
	<b>Imp + Per</b>	=	1,00	
<b>INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA</b>				
	Superficie trasformata/livellata	=	1900,00	mq
	<b>I</b>	=	0,79	
	Superficie agricola inalterata	=	500,00	mq
	<b>P</b>	=	0,21	
	<b>I + P</b>	=	1,00	

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM**

$$\varphi^{\circ} = 0.9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0,2 \times \text{Per}^{\circ} = 0.20$$

$$\varphi = 0.9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} = 0.75$$

**CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO**

$$W = (w^{\circ} (f/f^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 I - w^{\circ} P) = 619,66 \text{ mc/ha}$$

$$\text{Volume minimo di invaso ( W x Superficie fondiaria) = } \underline{\underline{148,72 \text{ mc}}}$$

**DIMENSIONAMENTO SCARICO CON BOCCA TARATA**

$$\text{Portata ammissibile sul corpo ricettore} = 4,8 \text{ l/sec}$$

### Area 4 \_ Cimitero

Stato attuale:

Superficie territoriale	4400 mq	
Superficie impermeabile	Strade con fondo semipermeabile (inerti) 50%	332 mq
Superficie permeabile	Strade con fondo semipermeabile (inerti) 50% Coltivi – aree verdi 100%	4068 mq

Previsione urbanistica:

Superficie territoriale	4400 mq	
Superficie impermeabile	colombari	100 mq
	Cappelle private	640 mq
	Strade asfaltate	205 mq
	monumento	32 mq
	Strade con fondo semipermeabile in ghiaia – viali pedonali (50%)	584 mq
	Area Tumulazioni a terra (20%)	105 mq
Superficie permeabile	Aree verdi	1730 mq
	Strade con fondo semipermeabile in ghiaia – viali pedonali (50%)	584 mq
	Area Tumulazioni a terra (80%)	420 mq

### Calcolo

	Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	4400,00	mq
<b>ANTE OPERAM</b>				
	Superficie impermeabile esistente	=	332,00	mq
	<b>Imp°</b>	=	0,08	
	Superficie permeabile esistente (mq)	=	4068,00	mq
	<b>Per°</b>	=	0,92	
	<b>Imp° + Per°</b>	=	1,00	
<b>POST OPERAM</b>				
	Superficie impermeabile trasformata o di progetto	=	1666,00	mq
	<b>Imp</b>	=	0,38	
	Superficie permeabile di progetto	=	2734,00	mq
	<b>Per</b>	=	0,62	
	<b>Imp + Per</b>	=	1,00	
<b>INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA</b>				
	Superficie trasformata/livellata	=	3120,00	mq
	<b>I</b>	=	0,71	
	Superficie agricola inalterata	=	1280,00	mq
	<b>P</b>	=	0,29	
	<b>I + P</b>	=	1,00	

#### **CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM**

$$\varphi^{\circ} = 0.9 \times \text{Imp}^{\circ} + 0,2 \times \text{Per}^{\circ} = 0.25$$

$$\varphi = 0.9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per} = 0.47$$

#### **CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO**

$$W = (w^{\circ} (f/f^{\circ})^{(1/(1-n))} - 15 I - w^{\circ} P) \times \text{Superficie fondiaria (ha)} = 136,25 \text{ mc/ha}$$

$$\text{Volume minimo di invaso} = \underline{\underline{59,95 \text{ mc}}}$$

#### **DIMENSIONAMENTO SCARICO CON BOCCA TARATA**

$$\text{Portata ammissibile sul corpo ricettore} = 8,80 \text{ l/sec}$$

### **3.1 Trasformazione del suolo - Variazione della permeabilità - Misure compensative**

Al fine di evitare gli effetti negativi sul coefficiente di deflusso delle superfici impermeabilizzate, trovandoci in sede di “variazione dello strumento urbanistico territoriale” e dunque in una fase di pianificazione non attuativa, vengono di seguito descritte le misure compensative generali atte a perseguire il principio dell’invarianza idraulica, rimandando la loro definizione puntuale alle fasi pianificatorie e progettuali successive.

Le opere necessarie per il conseguimento delle finalità sopra descritte relative alla riduzione del rischio idraulico verranno classificate tra le opere di urbanizzazione primaria.

Sulla base delle considerazioni e valutazioni sopra emerse, nelle specifiche aree di variante urbanistica sopra riportate si potranno prevedere la messa in opera di serbatoi interrati finalizzati al recupero ed al riutilizzo delle acque di pioggia o soluzioni alternative; in particolare è possibile riutilizzare le acque raccolte per vari scopi sia interni (bagni, lavaggi) che esterni (irrigazione giardini, lavaggio macchine ecc..) permettendo, nel contempo, oltre ad un risparmio economico e ad un riutilizzo razionale delle acque non pregiate, la diminuzione del carico idrico accumulato in vasca, creando ulteriori volumi disponibili per eventuali nuovi eventi piovosi.

Le superfici interne alle aree di lottizzazione costituite dalle strade, piazzali, rampe, parcheggi, saranno realizzate preferibilmente utilizzando tecniche che rendano **le superfici stesse drenanti** ridimensionando di conseguenza il problema dei tempi di corrivazione delle acque superficiali in coincidenza di eventi piovosi.

Le reti di smaltimento delle acque meteoriche che dovessero essere realizzate mediante tubazioni interrate, saranno sovradimensionate e fornite di bocche tarate con recapito delle acque in canali di deflusso finali preferibilmente in terra.

#### **4 CONCLUSIONI**

Nell'ambito dei contenuti della L.R. 22 del nov. 2011 e della DGR 53 del gen. 2014, è possibile formulare un **giudizio positivo di compatibilità idraulica** per tutte le aree oggetto della presente variante al PRG.

Li, febbraio 2023