

**Ing. Zuin Enos**

*Strada Statale Cisa n. 35, 46045 Porto Mantovano (MN) – Via G. Marconi n. 119bis, 46048 Roverbella (MN)  
Tel. e Fax 0376693592, Cell. 330220449 – mail: aliaseng@libero.it*

---

COMUNE DI PORTO MANTOVANO  
(Provincia di MANTOVA)

PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PRIVATA  
denominato

**“AT 023 - Corte Baitone”**

*PDR-Relazione Invarianza Idraulica e Idrologica*

Porto Mantovano,

**Il Committente**

**Il Tecnico Incaricato**



## **INDICE DEI CAPITOLI**

1. PREMESSA	pag. 3
2. SUPERFICI E GRADO D'IMPERMEABILIZZAZIONE	pag. 4
3. CARATTERISTICHE IDROLOGICO-GEOTECNICHE E PERMEABILITÀ	pag. 4
4. DATI IDROLOGICI	pag. 5
5. CALCOLO VOLUME DI LAMINAZIONE	pag. 6

## **1. PREMESSA**

La presente relazione è redatta al fine di verificare il rispetto del requisito di invarianza idraulica e idrologica ai sensi del R.R. n. 7 del 23/11/2017 nell'ambito del Piano di Recupero denominato "AT 023 - Corte Baitone".

Le aree soggette a tale verifica in quanto "*interessate da interventi che prevedono una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione (art. n. 4)*" si identificano in quelle destinate alla mobilità (Mob\_1, Mob\_2 e Mob\_3), al parcheggio (St\_parcheggio), al verde (St\_Verde\_1, St\_Verde\_2, St\_Verde\_3, parte del St\_Verde/Ciclopedonabile) oltre a quella destinata all'invaso posizionata nell'area fondiaria posta nella zona est del comparto; la parte di <St\_Verde/Ciclopedonale> attigua al canale "Guerriera" è esclusa dalla verifica di cui sopra in quanto non interessata da alcun intervento che comporti riduzione della permeabilità del suolo.

Le restanti aree ricomprese nel PdR saranno assoggettate, ove dovuto, alla verifica dei requisiti del richiamato R.R. e ss.mm.ii. al momento della realizzazione dei rispettivi interventi edilizi previsti dal PdR.

La verifica del rispetto del requisito di invarianza idraulica e idrologica è basato sul principio di filtrazione diretta dell'area destinata all'invaso come sopra precisato ed evidenziata nella planimetria della tavola n. PDR-10.

Tale area è adeguatamente dimensionata e opportunamente sagomata al fine di consentire l'accumulo delle acque meteoriche dell'evento critico e la dispersione negli strati superficiali del suolo in un tempo massimo inferiore a 48 ore come prescritto dal R.R. senza alcuno scarico diretto in ricettore superficiale.

Nel caso in esame, pertanto, non si rende necessaria la verifica del limite massimo di immissione/scarico nei ricettori quali fognature, canali o fossi mentre deve comunque essere assicurato il volume minimo d'invaso di laminazione in ragione di 800 l/s·ha di superficie scolante impermeabile (ambito territoriale A ovvero ad alta criticità idraulica ai sensi dell'art. 7 comma 5 del R.R.).

## **2. SUPERFICI E GRADO D'IMPERMEABILIZZAZIONE**

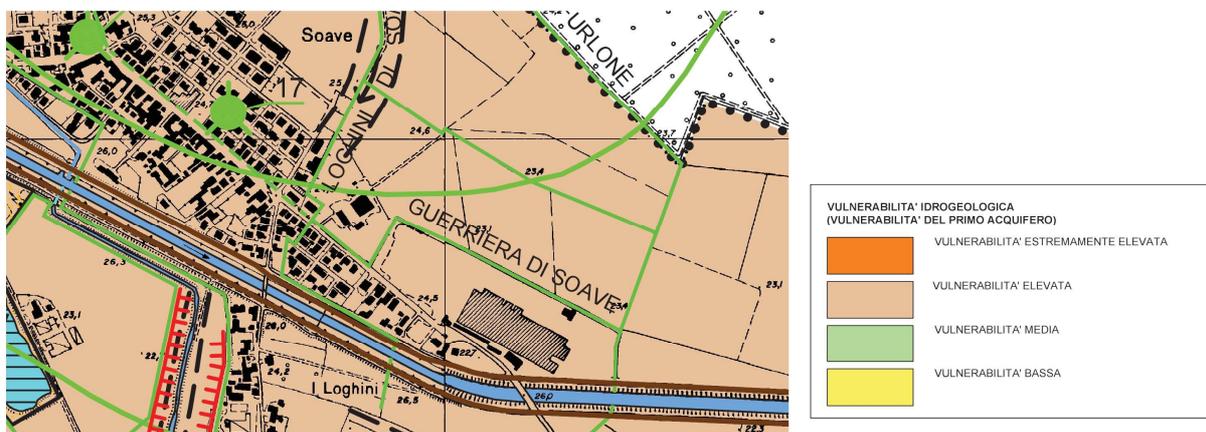
Le aree interessate dalle verifiche, in funzione della tipologia di finitura superficiale di cui alla tavola di progetto n. PDR-04, si possono suddividere in impermeabili (coefficiente di deflusso  $\varphi = 1.0$ ), drenanti o semipermeabili ( $\varphi = 0.7$ ) e permeabili ( $\varphi = 0.3$ ).

Pertanto si ha:

area	superficie [m <sup>2</sup> ]	coefficiente di deflusso
Mob_1	15.00	1.0
Mob_2	326.00	0.7
Mob_3	272.00	1.0
	201.00	0.7
St_Parcheggio	16.00	1.0
	778.00	0.7
St_Verde/Ciclopedonabile-sede	239.00	0.7
St_Verde/Ciclopedonabile-verde	342.00	0.3
St_Verde_1	136.00	0.3
St_Verde_2	419.00	0.3
St_Verde_3	658.00	0.3
Area invaso	1400.00	0.3

## **3. CARATTERISTICHE IDROLOGICO-GEOTECNICHE E PERMEABILITÀ**

Le aree interessate dall'intervento ricadono all'interno della zona classificata nel vigente P.G.T. - tavola n. 3 della Componente Geologica\_Idrogeologica\_Sismica - quali aree a "*vulnerabilità idrogeologica elevata*" contraddistinta da una permeabilità  $\geq 10^{-3}$  cm/s ( $f_c \geq 36$  mm/ora).



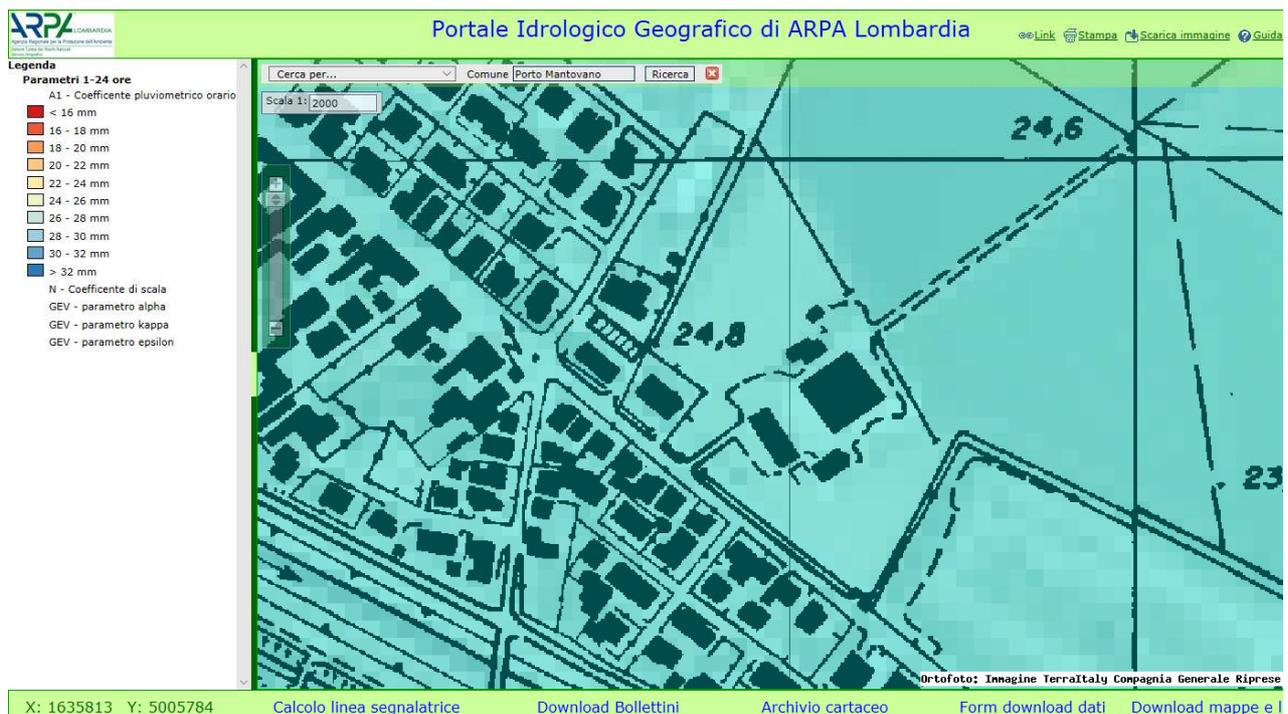
Tale indice, inteso ai sensi del R.R. come coefficiente di infiltrazione a lungo termine, è riconducibile a suoli di classe "A" ( $f_c \geq 25.4$  mm/ora) aventi scarsa potenzialità di deflusso e costituiti da sabbie e ghiaie profonde con scarsissimo limo/argilla e molto permeabili e, pertanto, con caratteristiche analoghe alla descrizione della stratigrafia rinvenibile nella relazione geologica idrogeologica e sismica allegata al PdR.

Le verifiche di dispersione/svuotamento sono condotte considerando la filtrazione attraverso il manto erboso esistente utilizzando, cautelativamente, un coefficiente di infiltrazione a lungo termine pari a 6.3 mm/ora ( $\ll 36$  mm/ora) proprio dei suoli di tipo "C".

Dalla relazione geologica di cui sopra si desume, inoltre, che il livello statico della falda si attesta a circa -3.40 m da piano campagna risultando, pertanto, compatibile con la modalità di svuotamento dell'invaso previsto.

#### **4. DATI IDROLOGICI**

L'area di cui trattasi è caratterizzata dai dati idrologici, desunti dalla banca dati di ARPA Lombardia, di seguito evidenziati.



Parametri 1-24 ore

Parametro	Valore
A1 - Coefficiente pluviometrico orario	26.549999
N - Coefficiente di scala	0.25389999
GEV - parametro alpha	0.26989999
GEV - parametro kappa	-0.059
GEV - parametro epsilon	0.82730001

Dall'elaborazione di tali dati si ottiene la curva di possibilità pluviometrica con riferimento a TR = 100 anni (art. 11, comma 2, lettera a, punto 1 del R.R.):

$$w_T = 0.8273 + (0.2699 / -0.059) \cdot (1 - (\ln(100 / (100 - 1)))^{-0.059}) = 2.2537$$

$$a = 26.55 \cdot 2.2537 = 59.8357 \text{ mm/ora}^n \rightarrow 59.84 \text{ mm/ora}^n$$

$$h_{(D < \text{ora})} = 59.84 \cdot D^{0.5} \quad \div \quad h_{(D \geq \text{ora})} = 59.84 \cdot D^{0.2539}$$

## **5. CALCOLO VOLUME DI LAMINAZIONE**

Superficie scolante complessiva - coefficiente di deflusso ponderale

$$S_{\text{tot}} = 0.0015 + 0.0326 + 0.0272 + 0.0201 + 0.0016 + 0.0778 + 0.0239 + 0.0342 + \\ + 0.0136 + 0.0419 + 0.0658 + 0.1400 = 0.4802 \text{ ha}$$

$$\varphi = (0.0015 \cdot 1.0 + 0.0326 \cdot 0.7 + 0.0272 \cdot 1.0 + 0.0201 \cdot 0.7 + 0.0016 \cdot 1.0 + \\ + 0.0778 \cdot 0.7 + 0.0239 \cdot 0.7 + 0.0342 \cdot 0.3 + 0.0136 \cdot 0.3 + 0.0419 \cdot 0.3 + \\ + 0.0658 \cdot 0.3 + 0.1400 \cdot 0.3) / 0.4802 = 0.48$$

Metodologia di verifica

$$0.100 \text{ ha} < S_{\text{tot}} \leq 1.000 \text{ ha} \quad \div \quad \varphi = \text{qualsiasi} \rightarrow$$

$\rightarrow$  Impermeabilizzazione potenziale media  $\div$  Metodo delle sole piogge

Caratteristiche invaso

area incolta già ad uso agricolo posta nella zona est del piano di recupero in oggetto

$$S = 1400 \text{ m}^2 \text{ circa}$$

$$h_{\text{max}} = 48 \text{ cm}$$

Superficie disperdente - coefficiente di infiltrazione - portata dispersa

$$S_{\text{disp}} = 1090 \text{ m}^2$$

$$f_c = 6.3 \text{ mm/ora}$$

$$Q_{\text{disp}} = (1090 \cdot 6.3) / 3600 = 1.90 \text{ l/s}$$

Durata dell'evento critico

$$D_W = (1.90 / ((25/9) \cdot 0.4802 \cdot 0.48 \cdot 59.84 \cdot 0.2539))^{(1 / (0.2539 - 1))} = 8.93 \text{ ore}$$

Volume d'invaso dell'evento critico

$$W_0 = 10 \cdot 0.4802 \cdot 0.48 \cdot 59.84 \cdot 8.93^{0.2539} - 3.6 \cdot 1.90 \cdot 8.93 = 179.40 \text{ m}^3$$

Volume specifico d'invaso dell'evento critico

$$w_0 = 179.40 / (0.4802 \cdot 0.48) = 778 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}} < 800 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$$

$$w_{\text{verif}} = 800 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{imp}}$$

Volume d'invaso richiesto

$$W_{\text{verif}} = 800 \cdot 0.4802 \cdot 0.48 = 184.40 \text{ m}^3$$

Volume d'invaso previsto

$$W_{\text{eff}} = 445.00 \cdot 0.25 + 645.00 \cdot (0.25/2) = 191.88 \text{ m}^3 > 184.40 \text{ m}^3$$

Tempo di svuotamento dell'invaso

$$D_{\text{svuot,eff}} = (1000/3600) \cdot (184.40/1.90) = 26.96 \text{ ore} < 48 \text{ ore}$$

**Il Tecnico Incaricato**