



Studio Geognostico

Laboratorio Geotecnico

Dr UMBERTO FIUMANI C. Geol. F.G.S.

I-60027 OSIMO (Ancona)
via Marco Polo, 60
tel. 171.71.62.50, fax. 071.71.62.51
studio@umbertofiumani.191.it



Lavoro n° 2570A
Osimo, Ottobre 2025

**Verifica di compatibilità idraulica
e definizione delle misure volte al perseguimento
dell'Invarianza idraulica (art.10, l.r. 22/2011)**

**Piano di lottizzazione insediamenti produttivi
accorpamento lotti attigui 5-6
VARIANTE**

loc. Padiglione, comune di Osimo

Committente: Rosciani Sirena S.r.l.

Verifica di compatibilità idraulica e definizione delle misure
volte al perseguimento dell'invarianza idraulica (art.10, l.r. 22/2011)

progetto: Piano di lottizzazione insediamenti produttivi
accorpamento lotti attigui 5 e 6 - VARIANTE
loc. Padiglione, comune di Osimo

1. Premessa

Il sito in esame è ubicato presso la lottizzazione artigianale in loc. Padiglione di Osimo.

Il progetto per il quale è richiesta la verifica di compatibilità idraulica è una variante al Piano di lottizzazione insediamenti produttivi in loc. Padiglione, consistente nell'accorpamento in uno dei lotti 5 e 6 come evidenziato nell'immagine satellitare qui sotto.



immagine satellitare

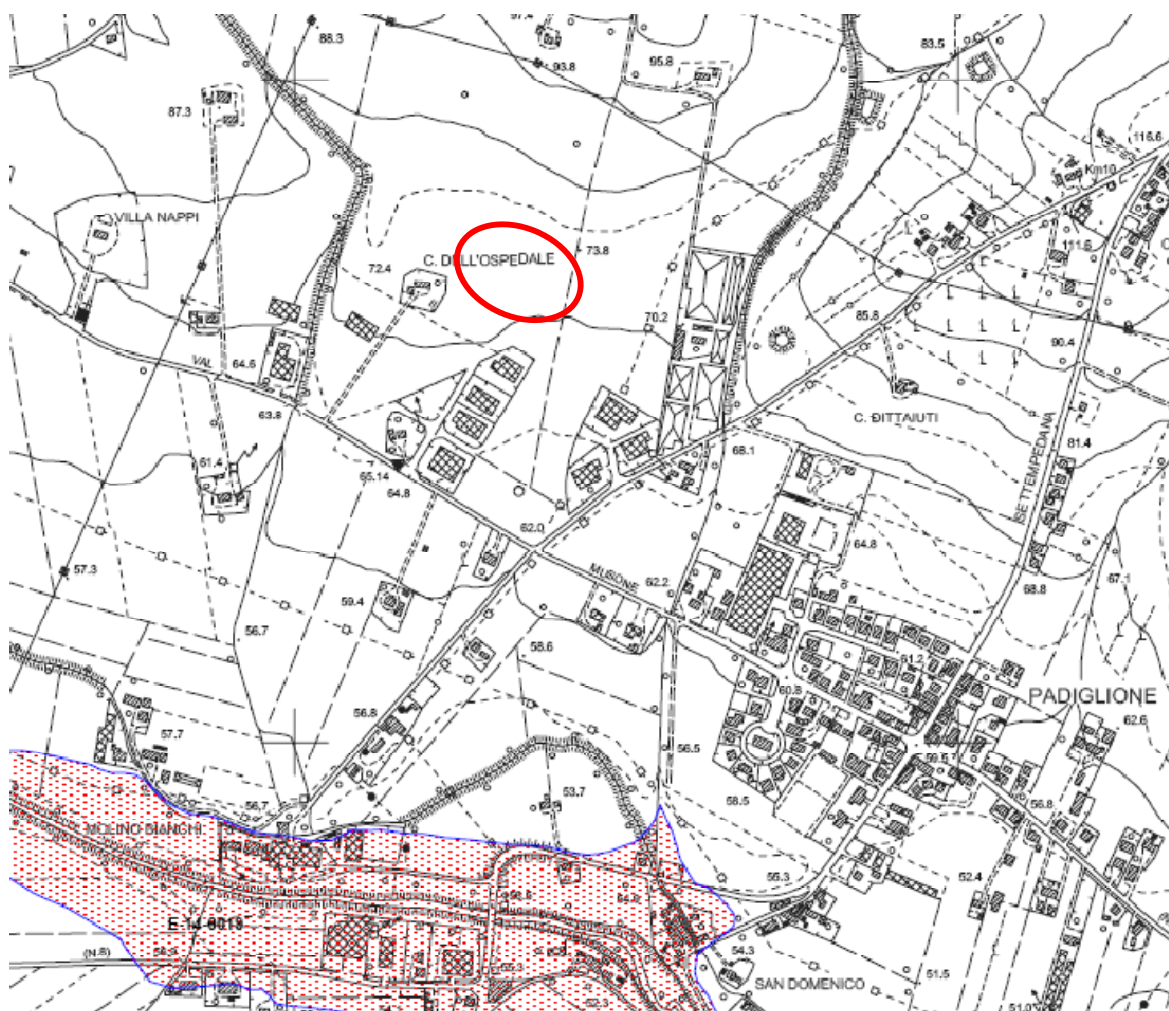
2. VERIFICA di COMPATIBILITÀ IDRAULICA

2.1. Reticolo idrografico e analisi geomorfologica

Come illustra lo stralcio di PAI (tav. RI 39), l'area in esame (nell'ovale rosso) è ubicata al margine della piana alluvionale in sinistra del Musone, dal quale dista quasi un km, con differenza di quota di oltre 20 metri.

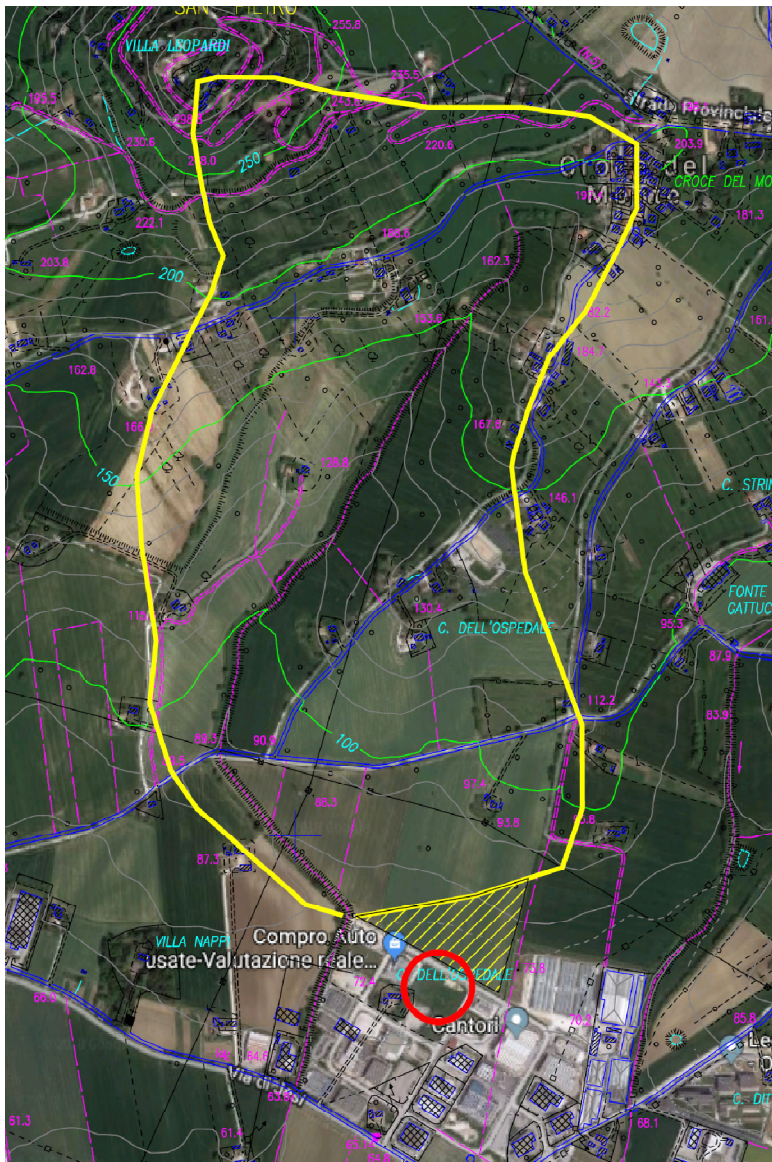
Sul lato Ovest della lottizzazione scende un fosso secondario che sgronda un settore di versante collinare non più largo di 800 metri che, seppur in via marginale, può avere interferenze con l'area stessa.

Restando verificata per quota e distanza la non esondabilità da parte del Musone, di seguito viene affrontato lo studio idrologico e idraulico del reticolo secondario.



stralcio del PAI, tav. RI 38

2.2 studio idrologico



Il fosso in esame è un colatore naturale del I° ordine, tributario di sinistra del Musone nel quale sfocia circa un km a valle della sezione di studio, attraverso il canale del mulino Bianchi.

Ha un bacino imbrifero di forma prossima al rettangolo che sgronda un settore del versante in sinistra idrografica largo non più di 800 metri.

Altro elemento di rilievo idrolo-gico che nell'immagine accanto è evidenziato con tratteggio giallo, è la porzione di terreno, circa 3 ettari, che seppur vergente al fosso, tende a gravare direttamen-te sul perimetro di monte della lottizzazione.

Anche di quest'ultimo si discuterà più avanti.

Il bacino imbrifero del fosso che versa al margine della lottizzazione

Caratteristiche morfometriche

Bacino imbrifero	$A = 1,16 \text{ km}^2$
Lunghezza dell'asta principale	$L = 1,80 \text{ km}$
Perimetro dello spartiacque	$P = 4,56 \text{ km}$
Larghezza media del bacino	$Lm = 0,80 \text{ km}$
Quota massima	$h_{max} = 300 \text{ m s.l.m.}$
Quota minima	$h_{min} = 75 \text{ m s.l.m.}$

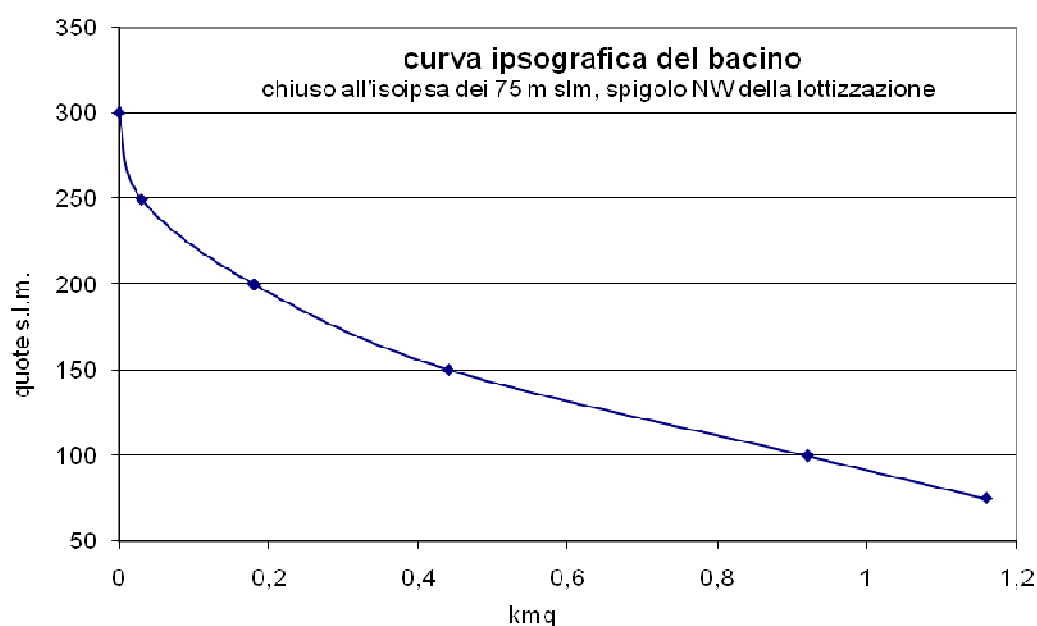
Proprietà areali

Indice di Horton	$F_H = A / L^2$	= 0,36
Fattore di forma	$I_F = 0,89L / A^{0.5}$	= 1,49
Indice di compattezza (<i>Gravelius</i>)	$F_G = 0,28P / A^{0.5}$	= 1,20

* I_F e F_G si discostano dall'unità quanto più il bacino è allungato

Proprietà del rilievo

Altitudine media	$h_m =$	146	m	s.l.m.
Altezza relativa del bacino	$H_m =$	71	m	



2.2.1 Tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione è valutabile intorno ai 64 minuti sia calcolando con la relazione di Giandotti (1934) nella sua formulazione originale sia con la modifica di Aronica e Paltrinieri (1954) per adattarla al caso dei

$t_c = \frac{1}{Md} \sqrt{A + 1,5L}$ piccoli bacini, dove A , L e H_m sono rispettivamente la superficie del bacino imbrifero (km²), la lunghezza massima dell'asta principale (km) e l'altezza media del bacino (m). $M \cdot d$ è il prodotto di due costanti numeriche che tengono

conto della permeabilità e della copertura del suolo secondo le tabelle che seguono:

terreno	M
nudo	0.667
con erbe rade	0.250
con bosco	0.200
con prato permanente	0.167

permeabilità	d
semi-impermeabile	1.270
poco permeabile	0.960
mediamente permeabile	0.810
molto permeabile	0.690

Il coefficiente $\frac{1}{Md}$ che vale 4 con Giandotti, per il caso in esame si considera la combinazione *terreno con erbe rade* su suolo *poco permeabile* e vale 4.16, per cui: $t_c \cong 1,06$ ore

2.2.2 Valutazione delle precipitazioni critiche

Per un tempo di pioggia intorno a un'ora, si assumono 2 valori critici con Tr di 30 e 200 anni pari a 60 e 120 mm cui corrispondono intensità di scroscio (i) costanti per un'ora: $i = 55$ e 110 mm/ora

2.2.3 Stima delle portate di piena

La stima delle portate (Q) viene condotta con la “formula razionale” (Kuikling, 1889)

$$Q = \frac{C \times i \times A}{3,6} \quad \text{in cui}$$

A = superficie del bacino in km^2
 i = intensità della precipitazione in mm/ora
 C = coefficiente di deflusso

e 3,6 è un fattore di conversione delle unità di misura che permette di ottenere la portata Q in m^3/s .

Essendo il comprensorio imbrifero tutto agricolo, si assume $C = 0,25$

Pertanto, in base all'intensità di pioggia, l'ordine di grandezza delle portate (Q) che il fosso può concentrare allo spigolo NW della lottizzazione, vale:

intensità di pioggia i (mm/ora)	55	110
portata Q (m^3/s)	5	9

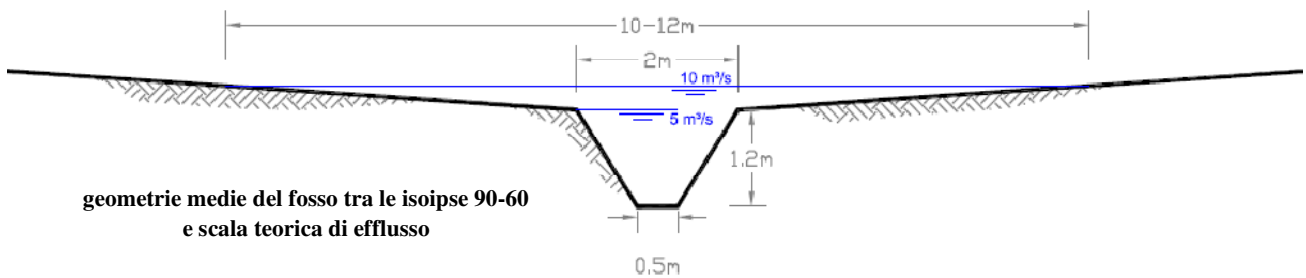
2.3 Studio idraulico

2.3.1 Capacità di deflusso del fosso al margine della lottizzazione

Il fosso in esame è un colatore naturale privo di affluenti, inserito in un'unica piega morfologica e che discende il fianco sinistro della valle per 1.800 metri fino al margine della lottizzazione (quota 75 m slm) e prosegue poi per altri 1.000 metri fino al Musone.

Nel tratto di interesse idraulico agli scopi del presente studio, cioè quello compreso tra le isoipse 90 e 60 presenta un gradiente del 2,6% e caratteristiche geometriche medie illustrate in figura.

Essendo soggetto ad interferenze di lavorazione agricola, il coefficiente di scabrezza (*Lange-Leker*) si stima prossimo $33 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

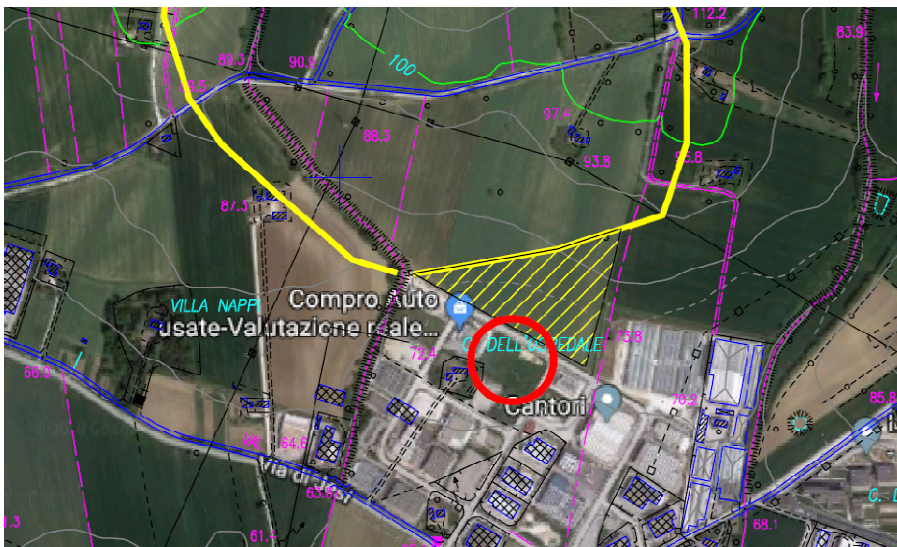


In base a queste caratteristiche, la scala teorica di deflusso -illustrata anche in figura- vede il contenimento o quasi delle piene a ricorrenza trentennale (fino ai 5 mc/s) ed il sovralluvionamento delle fasce laterali per un'ampiezza totale di una decina di metri con tiranti dell'ordine dei 30 cm, per le portate più significative.

L'urbanizzato dista dal fosso circa 15 metri (fascia di rispetto + verde) ed è posto ad una quota di un paio di metri al di sopra. La non esondabilità da parte del fosso resta verificata solo in condizione di normale manutenzione del territorio agricolo a monte della lottizzazione e del fosso scolante.

2.3.2 Flussi laminari da monte

Si è detto in premessa che la porzione di terreno di circa 3 ettari individuata dal tratteggio giallo, per natura morfologica tende a versare gli sgrondi di pioggia direttamente sul perimetro lato monte della lottizzazione.



Nel caso di intensità di scroscio da 55 mm/ora, il flusso laminare che si presenta lungo i 300 metri di fronte al bordo della lottizzazione può raggiungere i 110 litri/s (circa mezzo litro al secondo per metro lineare).

Il fenomeno è contenuto dal muretto d'argine già insistente lungo la strada di lottizzazione.

Ciò vale fino a che sussiste una corretta conduzione agraria del

terreno agricolo a confine; infatti, se il dislivello si riduce per naturale reptazione del terreno verso valle, i flussi laminari cominceranno a versare sulla strada di lottizzazione.

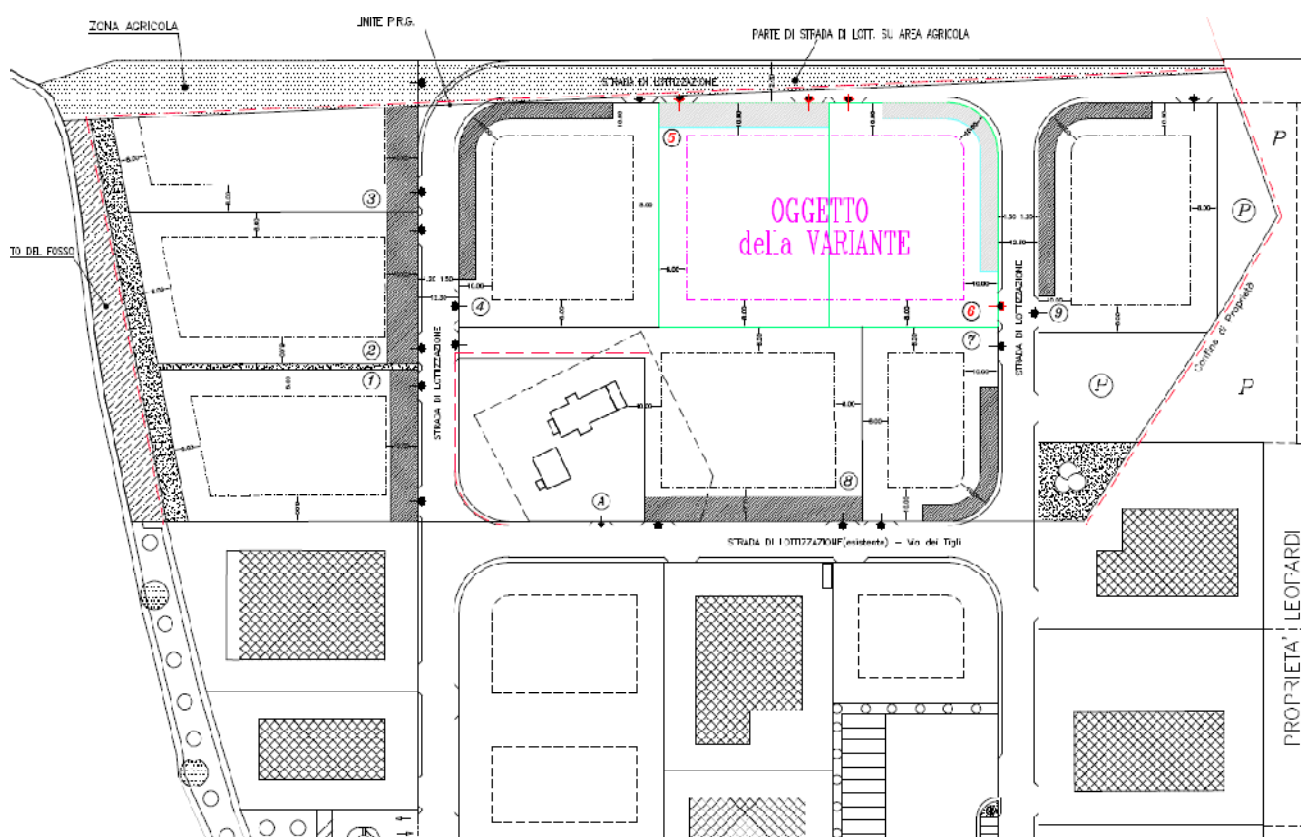
Si suggerisce pertanto di mantenere il lotto un po' rialzato rispetto alla strada.

3. INVARIANZA IDRAULICA (l.r. 22/2011, art. 10, c.4)

La variante urbanistica in oggetto prevede l'accorpamento di due lotti senza altra modifica. La lottizzazione, convenzionata nel 2006 e collaudata nel 2008, è già in larga parte edificata.

In assenza di progetto esecutivo, il calcolo dell'invarianza per il doppio lotto in oggetto viene condotto sulla base della sua massima potenzialità edificatoria come segue.

superficie fondiaria	6.027 mq (lotti 5+6)
superficie a tetti	3.012 mq (copertura massima)
spazi pubblici	754 mq
altre pertinenze	2.261 mq (supposti semipermeabili al 25%)



3.1 - calcolo del minimo volume di invaso

Per quanto sopra, considerando le superfici indicate come "altre pertinenze" in quota parte impermeabile al 25%, la sintesi dei dati di calcolo è la seguente:

	attuale	di progetto
Sup. impermeabili	27	4.331
Sup. permeabili	6.000	1.696
Sup. fondiaria	6.027	

Dr UMBERTO FIUMANI C. Geol. F.G.S.

Secondo la tab.1 della DGR 53/2014 la trasformazione in oggetto si classifica come: “modesta impermeabilizzazione potenziale”.

3.2 - Indici di trasformazione

Con i parametri e le considerazioni appena illustrate, gli indici di trasformazione valgono rispettivamente:

$$I = 72\% \text{ (porzione trasformata)} \quad P = 28\% \text{ (porzione inalterata)}.$$

3.3 - Calcolo del minimo volume di invaso

Il calcolo esposto segue le linee guida all.B alla DGR Marche 53/2014.

La relazione di calcolo è la seguente: $w = w^o \left(\frac{\phi}{\phi^o} \right)^{\frac{1}{1-n}} - 15 \times I - w^o P$ dove

w è il volume di invaso (m^3/ha); w^o il volume convenzionale prima della trasformazione urbanistica, fissato in $50 m^3/ha$; ϕ e ϕ^o i coefficienti di deflusso ante e post trasformazione per i quali le stesse linee guida fissano relazione e metodo di calcolo (con $n = 0,48$) mentre I e P sono le porzioni rispettivamente trasformata e inalterata riferite al totale, tale per cui $I + P = 1$.

Per il caso specifico si ottiene:

$$w = 50 m^3/ha \times 10,89 - 15 \times 0,72 - 50 m^3/ha \times 0,28 \cong 519,47 m^3/ha$$

che moltiplicato per la superficie fondiaria totale conduce ad un minimo invaso di

$$519,47 m^3/ha \times 0,6027 ha \cong 313 m^3$$

La portata ammissibile sul corpo ricettore è pari a: $(20 l \cdot s^{-1} \cdot ha^{-1} \times 0,6027 ha) \cong 12 \text{ litri/sec}$.

3.4 - Misure atte al raggiungimento dell'invarianza idraulica

L'invarianza idraulica è ottenibile attraverso una o più vasche di raccolta delle acque piovane il cui volume complessivo efficiente è valutato appena sopra. Le tecniche di realizzazione sono molteplici, alcune descritte alle schede D2, 3 e 6 dell'all.B alla DGR Marche 53/2014.

Strade interne, parcheggi e pertinenze vanno tutte realizzate con modalità semipermeabile a bassa velocità di laminazione.

Osimo, Ottobre 2025



Dr Umberto Fiumani