



Sig. Carlo Mario MESSETTI

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO RESIDENZIALE DENOMINATO  
"P.U.A. S. MARTINO" SITO IN LOC. S. MARTINO – PLATANO,  
NEL COMUNE DI CAPRINO VERONESE (VR)

RELAZIONE IDRAULICA

Rel. 3920/3/20



MN-GC/ottobre 2020

"Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto dello Studio "GEOLOGIA APPLICATA" (legge 22 aprile 1941 nr. 633, art. 2575 e segg. c.c.)

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO RESIDENZIALE DENOMINATO  
“P.U.A. S. MARTINO” SITO IN LOC. S. MARTINO – PLATANO,  
NEL COMUNE DI CAPRINO VERONESE (VR)

**Relazione idraulica**

Su incarico dello studio Dal Prete Architetti e per conto del Sig. Messetti viene redatta la presente relazione idraulica a supporto del Piano Urbanistico Attuativo previsto sui mappali 544 e 702 del C.C. Caprino V.se (VR), in Loc. S. Martino-Platano (FIGURA 1), di proprietà della committenza.



FIGURA 1: l'area in esame ed i principali abitati della zona

Il progetto (FIGURA 2) prevede dapprima un rialzo e spianamento dell'area stessa, quindi la messa in opera delle necessarie infrastrutture (canalizzazioni delle





Lo studio si basa sulle nostre specifiche conoscenze geologiche, idrogeologiche ed idrauliche del sedime e dell'area, acquisite sia attraverso la campagna geognostica condotta in sito che tramite accurati sopralluoghi a carattere geologico-geomorfologico volti a delineare l'esatta litostratigrafia ed il modello idrogeologico del sottosuolo per la redazione delle specifiche relazioni geologica-geotecnica ed idrogeologica di supporto al progetto<sup>1</sup>, nonché tramite la redazione di analoghi studi in aree adiacenti, anche basati su indagini geognostiche.

Per i dettagli dei modelli geologico, geomorfologico ed idrogeologico del sedime, si rimanda alle specifiche relazioni, redatta dagli scriventi nel 2019 a supporto del progetto.

---

<sup>1</sup> Geologia Applicata St. Ass. (2019): "Piano Urbanistico Attuativo residenziale denominato P.U.A. S. Martino sito in Loc. S. Martino - Platano nel Comune di Caprino V.se (VR)", Relazione geologica e Relazione geotecnica – Rel.3920/1/19 e Relazione Idrogeologica – Rel.3920/2/19



## CALCOLO DELLE ACQUE METEORICHE AFFERENTI LA SUPERFICIE PUBBLICA

Sulla base dei dati forniti dai progettisti, di seguito si effettua una stima dei volumi e dei flussi meteorici da gestire ed eliminare afferenti la superficie pubblica, posta ad E del P.U.A., così composta:

strade: 289,30 mq;                      marciapiede: 120 mq;                      parcheggio: 232,61  
area a verde: 260 mq

L'apporto idrico meteorico può essere calcolato adottando i dati presenti nello studio dell'Autorità di Bacino del Fiume PO di Parma, relativo al "Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)" (2001) in cui vengono individuate delle zone omogenee per le piogge intense nel bacino del Po.

Per la zona comprendente l'area in esame (Tavola 01, cella FP74), nell'ipotesi di eventi con tempo di ritorno  $T_R = 100$  anni, i coefficienti "a" ed "n" della curva segnalatrice di probabilità pluviometrica, assumono rispettivamente i valori di:

$$a = 53,05$$

$$n = 0,248$$

La curva segnalatrice di probabilità pluviometrica è espressa nella forma:

$$h = a \cdot (t_p)^n$$

Per un tempo di pioggia pari ad 1 ora si ottiene pertanto un'altezza di pioggia  $h = 53,05$  mm, corrispondente ad un coefficiente udometrico  $u = 0,0147$  l/s/m<sup>2</sup>.

Le superfici scolanti considerate nel calcolo sono costituite da superfici impermeabili (strade, marciapiedi - 409 m<sup>2</sup>) per la quale si considera un coefficiente di deflusso  $\Phi=0,9$ , superfici semi-permeabili (parcheggi - 233 m<sup>2</sup>) con  $\Phi=0,6$  e da un'area verde (260m<sup>2</sup>) con coefficiente di deflusso  $\Phi=0,2$ .

La quantità d'acqua di origine meteorica competente alle superfici scolanti previste dal nuovo progetto viene calcolata con la seguente equazione:

$$V_{tot} = \sum_{i=1}^n (S_i \cdot \Phi_i) \cdot h = (S_1\Phi_1 + S_2\Phi_2 + \dots + S_n\Phi_n) h \quad (1)$$

avendo indicato con:

- $V_{tot}$  = volume idrico totale da smaltire (m<sup>3</sup>);
- $S_i$  = superficie da drenare (m<sup>2</sup>)
- $\Phi_i$  = coefficiente di deflusso superficiale, dipendente dalle condizioni climatiche e dalla natura della superficie da drenare.



Per sostituzione nella relazione (1) si ottiene un volume totale d'acqua da smaltire  $V_{tot}$ , relativa ad una pioggia critica di 1 ora con tempi di ritorno di 100 anni, di oltre  $30 \text{ m}^3$ , cui corrisponde una portata  $Q_{tot} \sim 8,5 \text{ l/s}$ .

## GESTIONE E SMALTIMENTO DEI FLUSSI CALCOLATI

Per lo smaltimento di tali quantitativi di acqua potranno essere realizzati dei dispersori tipo pozzi perdenti, costituiti da anelli in *c/s* del diametro di 3 m, che raggiungano il livello drenante alla base del rilevato di sopraelevazione dell'area ( $\sim 3 \text{ m}$ ), attraversando i terreni utilizzati per il riporto ( $K \sim 7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ ).

La portata smaltibile da un pozzo così realizzato, nel caso di terreno insaturo sopra falda, può essere calcolata con la relazione empirica:

$$Q_{sm} = k \cdot \pi \cdot D_{eff} \cdot h_m \quad (1)$$

dove:

$Q_{sm}$  = portata smaltibile nell'unità di tempo [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]

$k$  = coefficiente di permeabilità del terreno [ $\text{m/s}$ ]

$D_{eff}$  = diametro effettivo del pozzo drenante [ $\text{m}$ ]

$h_m$  = altezza media dell'acqua nel pozzetto [ $\text{m}$ ]

Nel caso in esame, l'altezza media dell'acqua nel pozzetto può essere considerata cautelativamente pari a 2,5 metri; ammettendo che lo scavo in cui sono stati messi in opera i tubi in *c/s* abbia un diametro effettivo equivalente minimo di 4 m, compresa la ghiaia drenante nell'intorno, sostituendo nella (1) si ottiene:

$$Q = 7 \cdot 10^{-5} \cdot \pi \cdot 4 \cdot 2,5 = 0,0022 \text{ m}^3/\text{s} \cong 2,2 \text{ l/s}$$

Per smaltire i quantitativi precedentemente calcolati saranno dunque necessari **4 pozzi** aventi le caratteristiche citate.

In alternativa sarà possibile realizzare nel sottosuolo un sistema con "casce perdenti", aventi volumetria minima superiore ai  $30 \text{ m}^3$ , precedentemente calcolati. Va comunque sottolineato come il rialzo del p.c. di progetto (minimo 1 m), effettuato con terreni granulari comporterà sull'area interessata ( $\sim 900 \text{ m}^2$ ) la



creazione di un volume di invaso di oltre 100 m<sup>3</sup>, considerando molto cautelativamente un indice dei vuoti del 12%.

## **GESTIONE E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE NELLE AREE PRIVATE**

L'antropizzazione e la conseguente impermeabilizzazione di parte dell'area comporterà la necessità di realizzare idonee opere di gestione e smaltimento delle acque meteoriche che interesseranno la superficie dei vari lotti.

Tali acque dovranno essere gestite e smaltite secondo i dettami della D.G.R.V.2948/2009, del Piano di Tutela Acque della Regione e secondo la normativa comunale.

L'Art.28 delle Norme tecniche di Attuazione del primo P.I. comunale, prevede che per le nuove edificazioni nelle aree C2 (come l'areale in oggetto) debbano essere realizzate vasche per lo smaltimento delle acque meteoriche con capacità di stoccaggio di 1m<sup>3</sup> per ogni 20 m<sup>2</sup> di superficie coperta e che le superfici pavimentate favoriscano l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo.

Per quanto riguarda i futuri lotti residenziali, quindi, sarà necessario predisporre delle vasche di raccolta delle acque meteoriche in grado di stoccare un volume d'acqua di 1 m<sup>3</sup> ogni 20 m<sup>2</sup> di superficie coperta.

Eventuali acque in eccesso potranno essere smaltite nel sottosuolo o tramite pozzi/trincee perdenti, o con la messa in opera di un sistema di casse perdenti in grado di accumulare e smaltire nel tempo (laminazione) le acque afferenti i singoli lotti, analogamente a quanto indicato anche per le acque derivanti dalle superfici pubbliche.

La scelta del sistema di smaltimento per ciascun lotto viene demandata alla committenza ed ai progettisti delle singole strutture.

Anche in questo caso, le operazioni funzionali al rialzo del p.c. comporteranno la creazione di un volume di invaso che, per la parte residenziale, è stimabile in quasi 500 m<sup>3</sup> (4000m<sup>2</sup> con rialzo minimo di 1 m ed indice dei vuoti 12%).



## CONCLUSIONI

La presente relazione idraulica, redatta sulla base delle indagini geognostiche condotte in sito, implementate da sopralluoghi a carattere geomorfologico ed idrogeologico eseguiti nei dintorni, in osservanza a quanto richiesto dalle normative vigenti, ha verificato come l'intervento in progetto sia in grado di contenere i deflussi idrici derivanti da apporti meteorici anche nell'ipotesi di un evento con tempo di ritorno secolare (100 anni).

Anche il "Consorzio di Bonifica Veronese", con Prot.1-7845 del 30/05/2019 (ALLEGATO) ha dato parere favorevole all'approvazione della valutazione di compatibilità idraulica relativa all'intervento con la prescrizione di realizzare quanto sopra proposto.

*Mezzocorona (TN), ottobre 2020*

All.: Prot. N.1-7845 del Consorzio di Bonifica Veronese





Prot. n. *A-7845*

Verona, lì **30 MAG. 2019**

Prot. arrivo 1-6733 in data 10.05.2019

Rif.: *Ing. Stefano De Pietri*  
*e-mail: stefano.depietri@bonificaveronese.it*  
PEC *consorzio@pec.bonificaveronese.it*

Spett.le  
**COMUNE DI CAPRINO VERONESE**  
Piazza Roma 6  
37013 CAPRINO VERONESE (VR)

Spett.le  
**MESSETTI CARLO MARIO**  
Via San Michele, 11  
37013 Caprino Veronese (VR)  
[messetti.c@gmail.com](mailto:messetti.c@gmail.com)

E p.c.  
**Arch. Luca Simone Dal Prete**  
Via Einaudi, 4  
37010 Affi (VR)  
[studio@dalpretearchitetti.it](mailto:studio@dalpretearchitetti.it)  
[lucasimone.dalprete@archiworldpec.it](mailto:lucasimone.dalprete@archiworldpec.it)

**Oggetto: PUA Residenziale "SAN MARTINO", in loc. San Martino di Caprino Veronese (VR).  
Parere di competenza sullo Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica, ai sensi  
del DGRV 2948/2009.  
Pratica n. 39239 / 2019.**

Con nota in data 10/05/2019 Il Sig. MESETTI CARLO MARIO, ha presentato lo studio di compatibilità idraulica relativo all'intervento in oggetto, composto da elaborati a firma dell'Arch. Luca Simone Dal Prete e del Geol. Michele Nobile, al fine di ottenere il parere idraulico di competenza del Consorzio di Bonifica.

Dall'esame dell'intera documentazione presentata si rileva quanto segue.

L'intervento interessa un terreno agricolo e prevede la trasformazione in area residenziale, su una superficie complessiva di 4.997 mq, ed è pertanto classificato di modesta impermeabilizzazione potenziale, ai sensi della D.G.R.V. 2948/2009.

Lo studio idraulico, pur deficitario di una analisi di dettaglio nella formulazione dei criteri di modellazione afflussi-deflussi, giunge a risultati, in termini di volumi di compensazione, che appaiono adeguati alle caratteristiche dei suoli.

Il volume di invaso per la laminazione delle portate massime complessivamente determinato per le aree pubbliche è di circa 30 mc, corrispondente ad un volume specifico di 330 mc/ha.

Le opere di compensazione previste dal progetto consistono in n.4 pozzi disperdenti in grado di svolgere anche funzione di invaso.

Per quanto riguarda l'area di pertinenza dei lotti edificabili, viene prevista una capacità di invaso di 1 mc ogni 20 mq di sup coperta. Essendo la superficie dei lotti complessivamente di 4.022 mq, assumendo un indice di copertura del 50%, ne consegue un volume minimo da garantire pari a 100 mc, corrispondenti ad un volume specifico di 250 mc/ettaro. Viene posto a carico dei singoli acquirenti l'onere di realizzare sistemi di invaso e dispersione idonei.

L'intervento non prevede scarichi diretti o indiretti di acque meteoriche in corsi d'acqua consortili; di conseguenza non può determinare alterazioni al complessivo regime idraulico delle reti scolanti in gestione al Consorzio di Bonifica.

Tutto ciò considerato con la presente si esprime

### **PARERE FAVOREVOLE**

all'approvazione della valutazione di compatibilità idraulica relativa all'intervento in oggetto, con le seguenti prescrizioni:

- dovrà essere realizzato un volume compensativo per l'accumulo e dispersione nel suolo delle acque meteoriche pari ad almeno 30 mc per le aree pubbliche e di 100 mc per l'insieme dei lotti privati.
- la ditta ed i suoi aventi causa dovranno provvedere alla realizzazione delle opere di compensazione, nonché alla manutenzione e pulizia in via continuativa delle stesse; tale obbligo dovrà essere trascritto in tutti gli atti di trasferimento della proprietà e/o della gestione degli immobili serviti dall'impianto;

Al Comune di Caprino Veronese si raccomanda la verifica della regolare esecuzione dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche al suolo, in particolare per quanto attiene i sistemi di accumulo all'interno dei lotti residenziali la cui progettazione è stata demandata ai futuri acquirenti.

Distinti saluti.

IL DIRETTORE TECNICO  
( Ing. Andrea De Antoni )



Il Responsabile del Procedimento  
Dott. Ing. Stefano De Pietri

