

COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA  
PROVINCIA DI RIMINI

Fabbri Vittorio, Fabbri Maurizio, Succi Maura

PROGETTO DI PIANO URBANISTICO  
ATTUATIVO DELL'AMBITO AN.C.2  
DENOMINATO "IL GRANDE GIARDINO"

ISTANZA DI PARERE TECNICO PRELIMINARE OPERE DI URBANIZZAZIONE

|                     |             |  |
|---------------------|-------------|--|
| ELABORATO           | <b>I.RT</b> | <b>RETI FOGNARIE, ACQUEDOTTO E<br/>RETE GAS METANO</b><br><br><b>RELAZIONE TECNICA</b> |
| SCALA               | Varie       |  |
| REPERTORIO          | 21-26       |  |
| EMISSIONE/REVISIONE | DATA        |  |
| 1                   | 28/12/2021  |  |
| 2                   | 09/12/2022  |  |
| 3                   |             |  |

PROGETTISTI E COLLABORATORI



Via Mandironi, 5 - 47923 Rimini (RN)  
Tel. 338 7604920 - Fax 0541 1793001  
mail: [info@ingmarcodonati.it](mailto:info@ingmarcodonati.it)  
web: [www.ingmarcodonati.it](http://www.ingmarcodonati.it)

Ing. Marco Donati  
Ing. Luca Stambazzi

Ordine Ingegneri Rimini n. 829  
Ordine Ingegneri Rimini n. 1554

IL COMMITTENTE

ENTI

IL PROGETTISTA

**PROVINCIA DI RIMINI  
COMUNE DI SANTARCANGELO DI ROMAGNA**

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO  
AN.C.2 SITUATO TRA VIA PIADINA E VIA G.  
FALCONE IN COMUNE DI SANTARCANGELO DI  
ROMAGNA**

**RELAZIONE IDRAULICA**

Rev. 01 Dicembre 2022

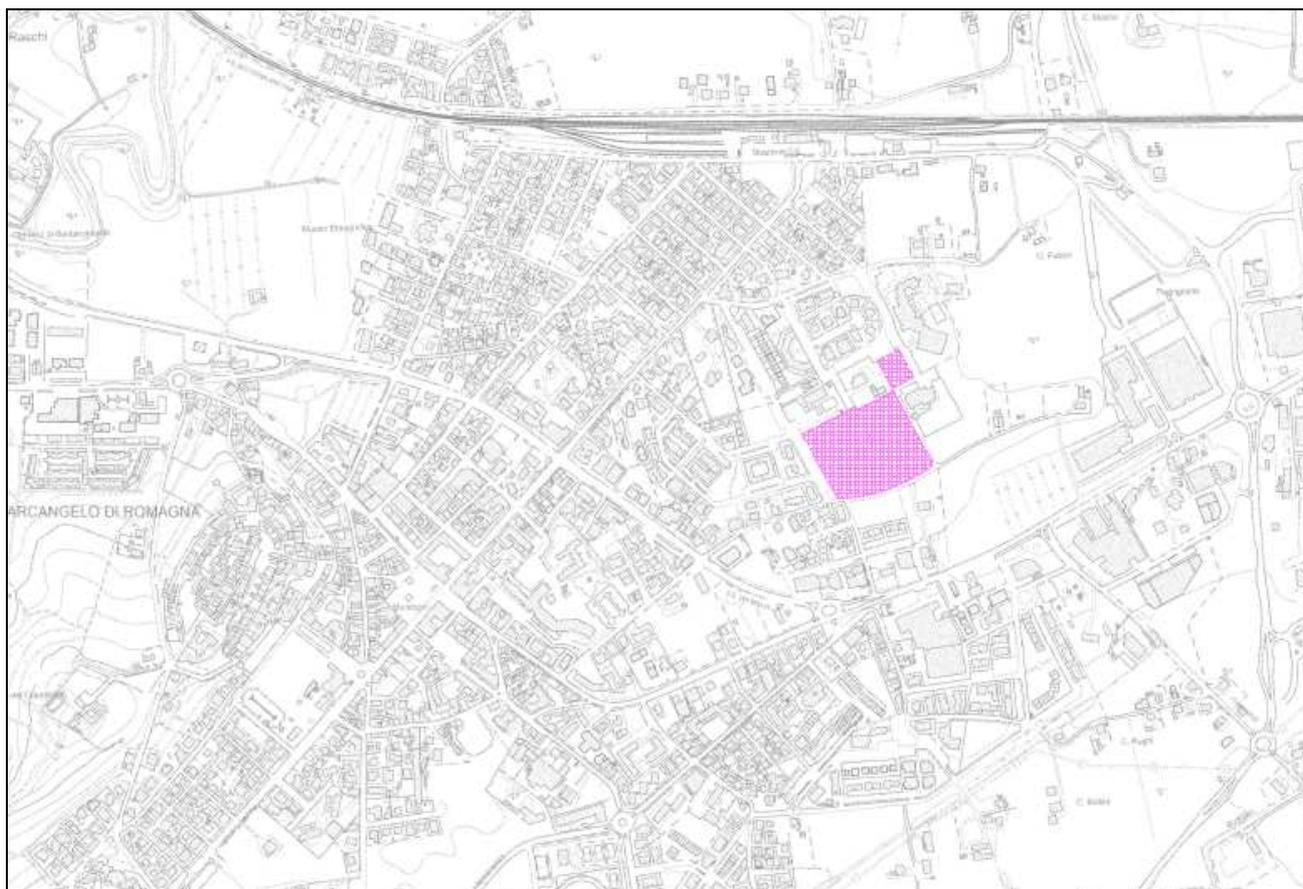
## INDICE

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | PREMESSA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....  | 3  |
| 2.  | RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE.....     | 5  |
| 2.1 | METODOLOGIA DI CALCOLO .....                  | 7  |
| 2.2 | DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DI LAMINAZIONE..... | 8  |
| 3.  | RETE DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE .....        | 11 |
| 4.  | ACQUEDOTTO.....                               | 12 |
| 5.  | RETE GAS.....                                 | 13 |

## 1.PREMESSA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente Relazione riguarda le opere idrauliche a servizio di un nuovo Piano Urbanistico Attuativo a destinazione residenziale in Comune di Santarcangelo di Romagna.

L'area interessata dal nuovo insediamento residenziale si trova ad est del centro di Santarcangelo, nella zona compresa tra la Via Emilia e la ferrovia Bologna-Ancona, al limite dell'area già urbanizzata.



*Fig. 1 – Localizzazione dell'area di intervento (evidenziata in magenta)*

L'area si trova al limite di aree già urbanizzate della città di Santarcangelo tra le vie Piadina e Falcone. L'area del comparto, che è attualmente occupata da terreni agricoli ed è sostanzialmente pianeggiante, è suddivisa in due zone distinte con una superficie complessiva di 25.670 mq circa.

È prevista la realizzazione di n.ro 9 lotti residenziali, n. 2 lotti a destinazione pubblica (ERS), aree verdi e due ampie zone da destinarsi a parcheggio pubblico.

Nella figura seguente è rappresentato schematicamente l'intervento di progetto. Per una maggiore comprensione e lettura si rimanda agli elaborati di progetto.

L'intervento prevede la realizzazione di una viabilità interna per l'accesso ai vari lotti, ove trova collocazione una ampia zona da destinare a parcheggio, ed una seconda zona con la medesima destinazione posta sul limite orientale dell'area di intervento non collegata alle viabilità interne al piano come risulta dalla sottostante figura.



Fig. 2 – Rappresentazione planimetrica dell'intervento in progetto

È infine prevista la realizzazione di superfici da destinare a verde pubblico.

Nella tabella seguente sono riassunti i dati relativi alle superfici delle opere di progetto.

|                    | <b>Sup (mq)</b> |
|--------------------|-----------------|
| Lotti privati      | 11.296          |
| Lotti ERS          | 4.800           |
| Aree a verde       | 3.859           |
| Strade asfaltate   | 2.617           |
| Parcheggi drenanti | 1.042           |
| <b>Totale</b>      | <b>23.614</b>   |

Tabella 1a - Riepilogo delle superfici di progetto – lottizzazione

|                    | <b>Sup (mq)</b> |
|--------------------|-----------------|
| Aree a verde       | 454             |
| Parcheggi drenanti | 1.602           |
| <b>Totale</b>      | <b>2.056</b>    |

Tabella 1b - Riepilogo delle superfici di progetto – parcheggio lato nord-est

Le opere oggetto della presente relazione sono costituite dalle reti a servizio del nuovo insediamento e specificatamente:

- Rete di smaltimento acque meteoriche e relative opere di laminazione (maxitubo);
- Rete di smaltimento acque reflue;
- Acquedotto;
- Rete gas metano

## **2.RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**

Sarà realizzata una dorsale fognaria lungo la strada principale di lottizzazione per la raccolta delle acque meteoriche dei lotti e delle strade.

In questa dorsale confluiranno anche i tratti fognari di raccolta delle strade secondarie e dei relativi parcheggi.

Le aree a verde non saranno dotate di reti di raccolta delle acque meteoriche ma le loro superfici sono comunque state computate, a favore di sicurezza, nel calcolo dei collettori fognari e del volume di laminazione.

I volumi di laminazione verranno realizzati tramite il sovradimensionamento dei collettori fognari (maxi-tubo).

In considerazione della conformazione del piano e delle relative altimetrie non è stato possibile prevedere un'unica strozzatura di regolazione, sono stati pertanto dimensionati due volumi di laminazione distinti regolati con altrettante strozzature sulle condotte di uscita. In dettaglio vi sarà un sistema di laminazione dedicato alla lottizzazione ed uno dedicato al parcheggio posto sul lato nord est.

Il recapito finale di tutte le reti sarà costituito da una nuova fognatura mista che verrà realizzata lungo la via Orsini, dal punto di immissione delle nuove reti fino all'incrocio con la via San Marino - Ospedale per una lunghezza di circa 200 metri.

Le valutazioni sui punti di recapito finale sono già state eseguite per le vie brevi con i tecnici del Gestore del S.I.I. che si dovranno esprimere in fase di rilascio del parere tecnico di competenza.



*Fig. 3 – Schema reti fognarie di progetto*

Si evidenzia in conclusione che nel dimensionamento delle reti di progetto non sono volutamente state considerate le superfici relative alle aree già urbanizzate presenti lungo le viabilità confinanti con l'area di intervento (Via Piadina, Via Falcone, Via Orsini), così come non sono state considerate le superfici di dette viabilità, poiché continueranno a scaricare lungo le reti di raccolta attualmente esistenti che non risultano in alcun modo interessate dalle opere in progetto.

## 2.1 METODOLOGIA DI CALCOLO

In generale per il predimensionamento della rete fognaria e del volume di laminazione si è utilizzato il metodo cinematico lineare in base al quale, per stimare l'entità della portata alla sezione di chiusura del bacino drenante di ogni singola condotta si assume infatti l'ipotesi che la massima portata alla sezione di calcolo si verifichi per un tempo di pioggia coincidente con il tempo di corrivazione del bacino, secondo la seguente relazione:

$$Q_i = \frac{\phi_i \times i_{ci} \times S_i}{360}$$

Dove:

$Q_i$  = portata massima in corrispondenza della sezione terminale del bacino (m<sup>3</sup>/s);

$\phi_i$  = valore medio ponderale del coefficiente di deflusso del bacino, determinato come media ponderale dei valori delle diverse tipologie di aree

$S_i$  = superficie del bacino scolante (Ha)

$i_{ci}$  = intensità media della pioggia espressa in mm/h, pari al rapporto tra l'altezza di pioggia critica ed il tempo di corrivazione  $t_c$ , calcolati come descritto nel seguito.

Per quanto riguarda il calcolo del coefficiente di deflusso si è proceduto, semplificando e schematizzando nel modo seguente le aree in gioco:

|                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| - Lotti residenziali               | $\phi = 0,69^*$ |
| - Lotti ERS:                       | $\phi = 0,55^*$ |
| - Strade e parcheggi impermeabili: | $\phi = 0,90$   |
| - Aree a verde:                    | $\phi = 0,20$   |
| - Parcheggi permeabili:            | $\phi = 0,30$   |

\*I primi due valori sono ottenuti considerando le percentuali minime di superficie permeabile che dovranno essere garantite all'interno dei lotti (rispettivamente 30% e 50%).

In questo caso i valori in gioco sono riassunti nella seguente tabella:

|                   | <b>Sup (mq)</b> | <b><math>\phi</math></b> |
|-------------------|-----------------|--------------------------|
| Lotti privati     | 11.296          | 0,690                    |
| Lotti ERS         | 4.800           | 0,550                    |
| Aree a verde      | 3.859           | 0,200                    |
| Strade asfaltate  | 2.617           | 0,900                    |
| Pacheggi drenanti | 1.042           | 0,300                    |
| <b>Totale</b>     | <b>23.614</b>   | <b>0,588</b>             |

Tabella 2a – Superfici di progetto e coefficienti di deflusso – lottizzazione

|                    | Sup (mq)     | ø            |
|--------------------|--------------|--------------|
| Aree a verde       | 454          | 0,200        |
| Pacchetti drenanti | 1.602        | 0,300        |
| <b>Totale</b>      | <b>2.056</b> | <b>0,278</b> |

Tabella 2b – Superfici di progetto e coefficienti di deflusso – parcheggio nord est

Per mettere in relazione l'altezza di precipitazione (h) con la sua durata (t) per un dato tempo di ritorno (Tr), si utilizzano le curve di possibilità climatica, con un'equazione del tipo:

$$h = a \times t^n$$

I parametri delle curve a cui ci si è riferiti a quelli relativi ad un tempo di ritorno pari a 10 anni, tra quelli forniti dal Gestore del S.I.I. riportati nella tabella seguente.

| TR | Tempo di corrivazione |       |         |       |
|----|-----------------------|-------|---------|-------|
|    | < 1 ora               |       | > 1 ora |       |
|    | a                     | n     | a       | n     |
| 5  | 40.06                 | 0.704 | 36.70   | 0.253 |
| 10 | 49.12                 | 0.764 | 44.43   | 0.243 |
| 25 | 60.64                 | 0.820 | 54.20   | 0.234 |

Tabella 3 – Parametri "a" ed "n" delle curve di possibilità climatica fornite dal Gestore

## 2.2 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DI LAMINAZIONE

Il calcolo del volume minimo di laminazione da garantire è stato effettuato con il metodo cinematico sulla base delle superfici di nuova impermeabilizzazione, salvo poi confrontare i risultati ottenuti con i valori minimi imposti dalla normativa (350 mc per ettaro di nuova impermeabilizzazione),

Utilizzando il metodo cinematico si calcola, per una pioggia con determinato tempo di ritorno, il tempo critico  $T_{cv}$  della vasca, vale a dire quella durata di pioggia che rende massimo il volume invasato.

In funzione di tale tempo critico e della portata massima in arrivo dalla rete (e quindi di tutti i parametri di cui sopra, compreso il tempo di corrivazione), si calcola il volume invasato totale, che è quello da assegnare alla vasca.

L'espressione del volume d'invaso risulta:

$$W = \emptyset * S * a * T_{cv}^n + (T_c * Q_u^2 * T_{cv}^{1-n}) / (\emptyset * S * a) - Q_u * T_{cv} - Q_u * T_c$$

Dove:

- W volume di laminazione  
 $\phi$  coefficiente di deflusso medio  
S superficie drenata  
a parametro curva di possibilità pluviometrica  
 $T_{cv}$  tempo critico della vasca  
 $T_c$  tempo di corrivazione del bacino  
 $Q_u$  portata massima in uscita dalla vasca (10,0 l/s ha)

Per quanto riguarda il coefficiente di deflusso e le superfici di progetto si è fatto riferimento ai valori ipotati al paragrafo precedente.

Il tempo di corrivazione è stato stimato in 10 minuti.

Il volume di laminazione è stato calcolato per un evento piovoso con tempo di ritorno di 10 anni.

Nella tabella che segue sono riassunti i risultati ottenuti con un foglio di calcolo che procede per successivi tentativi all'individuazione del tempo critico della vasca e del relativo volume di invaso:

|                  |        |
|------------------|--------|
| Dati di progetto |        |
| a                | 44,430 |
| n                | 0,2430 |

| INVASO          | NUOVA SUPERFICIE AFFERENTE (ha) | COEFF. DI DEFLUSSO | TEMPO DI CORRIVAZIONE (sec - min) |       | PORTATA SPECIFICA AL RICEETTORE (l/s ha) | PORTATA AL RICEETTORE (l/s) | TEMPO CRITICO DELL'INVASO (h : min) | VOLUME INVASO (mc) | VERIFICA VOLUME CON 350 mc/ha <sub>imp</sub> |
|-----------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------|-------|--|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------|--|
| W lottizzazione | 2,361                           | 0,588              | 600                               | 10,00 | 10,00                                    | 23,6                        | 1 h : 59 min                        | 549                | 486  |
| W parcheggio    | 0,206                           | 0,278              | 600                               | 10,00 | 10,00                                    | 2,1                         | 1 h : 0 min                         | 17                 | 20   |

Tab 4 – Calcolo del volume di laminazione

Il valore che deriva dal calcolo è superiore a quello minimo prescritto dalla normativa vigente (art. 2.5 PTCP) per quanto riguarda la vasca a servizio della lottizzazione, mentre per il parcheggio si assume il valore minimo di 20 mc (ultima colonna a destra)

All'interno della lottizzazione il volume di laminazione sopra calcolato sarà realizzato con elementi scatolari prefabbricati da collocarsi lungo le strade di lottizzazione.

In particolare, utilizzando elementi con sezione netta interna 2,50x1,25 m che saranno realizzati tramite 5 distinti tratti di condotto scatolare, collegati tra loro da tratti di tubazioni in PVC

con diametro DN500, nei punti di intersezione con altri sottoservizi di progetto (rete fognatura nere, rete acquedotto, rete gas) per uno sviluppo complessivo di 220 ml che, considerando un riempimento pari all'80%, determinano un **volume di laminazione pari a 550 mc** con una **portata di rilascio al ricettore pari a 23,60 l/s**.

All'interno del parcheggio posto a nord est sarà invece realizzata una rete fognaria con collettori sovra dimensionati DN 630 in PVC che sviluppano un volume specifico di 0.28 mq/m.

Con una lunghezza di 100 metri e un volume utile pari all'80% di quello totale si ottiene un volume pari a  $0,8 \times 0,28 \times 100 = 22,4$  mc che soddisfa le condizioni stabilite dal calcolo di tabella 4.

Per la regolazione della portata in uscita dal comparto verranno collocati due pozzetti con sezione strozzata in uscita dimensionata per la portata ammissibile di cui alla tabella 4, con un diametro minimo DN 125 mm.

### 3. RETE DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

La rete di smaltimento delle acque nere sarà costituita da una dorsale unica posta lungo la strada principale di lottizzazione che riceverà i contributi provenienti dai vari lotti previsti in progetto.

Tale dorsale sarà realizzata con tubazioni in PVC  $\varnothing 200$  mm e avrà recapito finale nella fognatura nera esistente lungo la via Falcone a ovest della nuova lottizzazione.

Per il calcolo della **portata nera media** per usi civili o assimilabili si è utilizzata la formula seguente.

$$Q = \frac{C * D * P}{86400}$$

Con

D: dotazione idrica giornaliera, posta pari 300 l/ab d

C: coefficiente di afflusso in fognatura posto pari a 1 a favore di sicurezza

P: abitanti equivalenti

Per quanto riguarda il calcolo degli abitanti equivalenti, trattandosi di un'area residenziale si procede ad un calcolo sulla base degli abitanti teorici prevedibili:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Numero lotti privati:                                    | 9                        |
| N.ro abitanti equivalenti stimati per lotto:             | 30 a.e./lotto            |
| N.ro abitanti equivalenti stimati lotti privati:         | 9 * 30 = 270 a.e.        |
| Numero lotti pubblici:                                   | 2                        |
| N.ro abitanti equivalenti stimati per lotto:             | 60 a.e./lotto            |
| <u>N.ro abitanti equivalenti stimati lotti pubblici:</u> | <u>2 * 60 = 120 a.e.</u> |
| N.ro abitanti equivalenti totali                         | 270+120 = 390 a.e.       |

Pertanto la formula precedente fornisce il seguente risultato:

$$Q_{n,m} = 1,354 \text{ l/sec}$$

Applicando un coefficiente di punta pari a 5, che tenga conto delle punte giornaliere ed orarie si ottiene il seguente valore della portata di punta:

$$Q_{n,p} = Q_{n,m} \times cp = 5,0 \times 1,354 = \mathbf{5,77 \text{ l/sec}}$$

## 4. ACQUEDOTTO

Per servire le nuove utenze civili verrà realizzata una rete acquedottistica costituita da una tubazione in PVC DN 90 mm, posta lungo le strade di lottizzazione e lungo le aree verdi pubbliche, collegata alla rete esistente lungo le strade adiacenti in maniera tale da ottenere una chiusura ad anello della rete secondo lo schema allegato.

In particolare si è previsto di collegare le nuove reti idriche alle condotte esistenti in via Falcone ad ovest ed in via Orsini ad est.

Le utenze da servire stimate sono quelle di cui si è parlato nel precedente paragrafo.

Pertanto la portata stimata del comparto è pari a:

$$Q = 5,77 \text{ l/s}$$

Il diametro individuato consente la fornitura di questa portata con cautelativi valori di velocità (1,065 m/s).

Nei confronti tecnici avuti con il Gestore del S.I.I. non è emersa la necessità di potenziamento della rete esterna al comparto.

## **5.RETE GAS**

In una prima versione del progetto del PUA è stata prevista una rete gas avente sviluppo parallelo a quella acquedotto tra le vie Falcone e Orsini.

Tale progetto è stato sottoposto alla valutazione tecnica del gestore Adrigas che si è espressa con parere del 25/01/2022.

Al parere è stato allegato lo schema di progetto della rete ed il relativo costo. Tale schema è stato riproposto in questa versione aggiornata del progetto.

Rimini 09/12/2022

Il tecnico  
Ing. Marco Donati