

COMUNE DI CARPI

PROVINCIA DI MODENA

IPOSTESI DI SVILUPPO COMMERCIALE NEI COMPARTI  
F1 - F2 - F3 - F9 - F10 - F13  
ANALISI DI SOSTENIBILITA'

RELAZIONE IDRAULICA

**ERMES CONSULTING S.R.L.**

Strada Torchio, 6 - 29010 Roveleto di Cadeo PC

P. IVA 01241260338

**IMMOBILIARE GIGI' S.R.L.**

Strada Torchio, 6 - 29010 Roveleto di Cadeo PC

P.IVA 01408140331

**COORDINATORE**

**ARCH. IVANO ROMANINI**

Strada Torchio, 6 - 29010 Roveleto di Cadeo PC

C.F. RMN VNI 52H06 D611Z - P.IVA 00972530331

tel. 0523.501172 - fax. 0523.503197

e-mail: ufficio@ermesconsulting.it

pec: ivano.romanini@archiworldpec.it

**CONSULENTI**

**STUDIO MARINELLI**

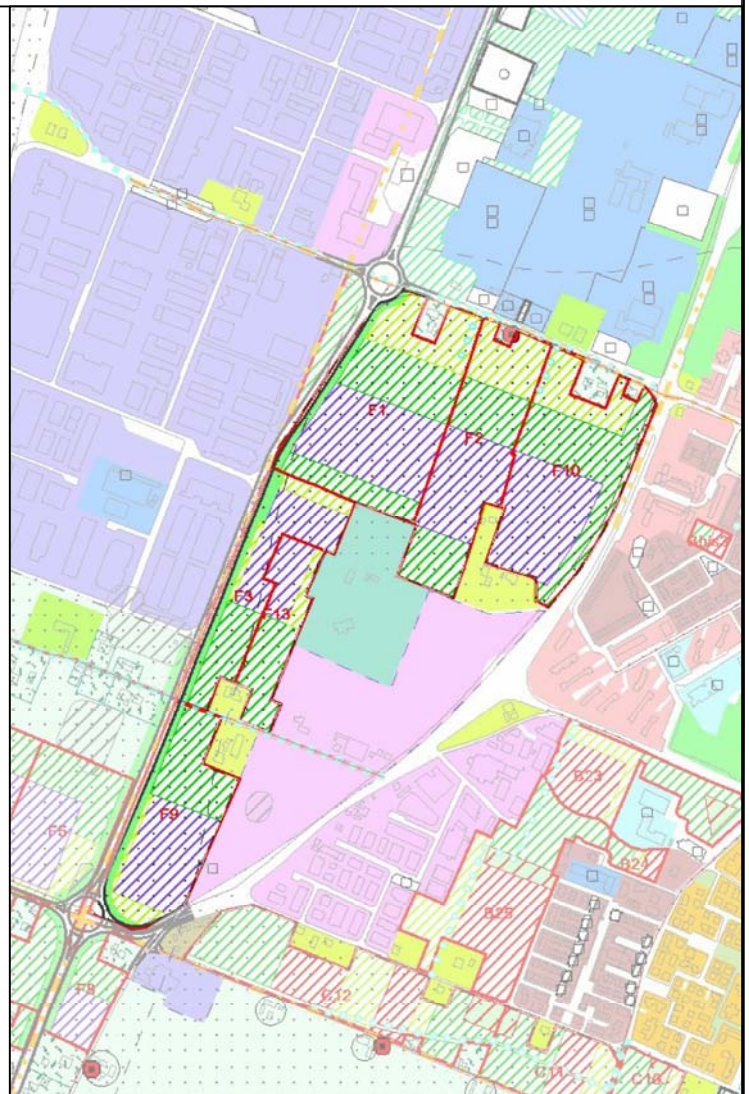
Via Ilaria Alpi, 4 - 46100 Mantova

P.IVA 02358101208

Tel: 0376 374166 - fax: 0376 310349

email: alberto@studiomarinelli.eu

PEC: alberto.marinelli@ingpec.eu



| DIM mm | emissione      | DOC.   | REV  |
|--------|----------------|--------|------|
|        | MAGGIO<br>2017 | all.05 | r.00 |

Il progettista si riserva, a termini di legge, la proprietà del presente progetto. La riproduzione anche parziale è vietata.

Pagina intenzionalmente bianca

## **Considerazioni generali sul sistema di scolo delle acque meteoriche dell'area compresa tra via dell'Industria, tangenziale Bruno Losi e via San Giacomo a Carpi.**

L'area compresa tra via dell'Industria, tangenziale Bruno Losi e via San Giacomo è attualmente solo in parte urbanizzata.

Fino a circa 20 anni or sono, la porzione in esame era prevalentemente agricola e veniva drenata da un reticolo di piccoli fossi interpoderali confluenti prevalentemente, a Nord di via S. Giacomo, nello scolo Ravetta appartenente al reticolo idraulico delle "Acque Basse" del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale. Solo la porzione più a Sud-Est di tale comparto, a ridosso della tangenziale, orientativamente all'altezza di via Cattani, scaricava verso Est nello scolo Gargallo.

Con riferimento alla Tavola 1, attorno all'area in esame, la porzione ad Ovest di via dell'Industria aveva ed ha come recapito delle acque meteoriche lo scolo Cavata Occidentale, appartenente al reticolo idraulico delle "Acque Alte" del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale.

Viceversa, la porzione ad Est della tangenziale Bruno Losi, urbanizzata da maggior tempo, recapita le acque meteoriche nel reticolo fognario della città di Carpi con recapito più a Nord, all'altezza del depuratore delle acque reflue civili, nel reticolo dei canali sempre gestiti dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale.

Le urbanizzazioni che sono intervenute nell'area in esame nel corso degli ultimi decenni non hanno sostanzialmente modificato lo schema di scolo delle aree precedentemente agricole, se non per piccole porzioni territoriali comprese tra via Nova Ponente e via San Giacomo relative agli impianti sportivi che recapitano le loro acque meteoriche nel reticolo fognario urbano.

Allo stato attuale, per quanto concerne le acque meteoriche, l'area in esame si caratterizza per la presenza di due importanti collettori già realizzati e progettati pensando allora al possibile sviluppo futuro del territorio:

1. il collettore "Industria – San Giacomo" che corre parallelo a via dell'Industria, lato Est, dall'altezza di viale Chimica fino a via San Giacomo e successivamente parallelo a via San Giacomo, lato Sud, fino alla prima diramazione dello scolo Ravetta. Tale collettore è stato realizzato con tubazioni circolari DN 1000, DN 1200 e scatolari 1500x750, 1200x1000 e 1500x1000;

2. il collettore "Losi" che corre parallelo alla tangenziale Bruno Losi nel tratto compreso orientativamente tra via Nova Ponente e via Giacomo, realizzato con tubazioni DN 800, 1000 e 1200.

Entrambi i collettori confluiscono poi in diramazioni differenti dello scolo Ravetta.

### **Indicazioni di scolo per i comparti F1, F2, F3, F9, F10 e F13.**

Nell'area oggetto di studio ci si occupa in particolare nella presente relazione dei comparti F1, F2, F3, F9, F10 e F13 di cui alla Tavola 1.

Di questi solo il comparto F1 è già stato edificato e recapita, dopo opportuna laminazione, nel collettore parallelo a via dell'Industria.

I comparti F3, F9 ed F13, attualmente aree agricole, sono posti a Sud del comparto F1 lato via dell'Industria ed scaricano le acque meteoriche nel fosso parallelo a via dell'Industria, lato Est, che confluisce nel collettore "Industria – San Giacomo". Nello stesso collettore confluiscono ora le acque meteoriche, dopo opportuna laminazione, del comparto F1.

Si ritiene opportuno che il fosso parallelo a via dell'Industria, opportunamente intubato, continui a rimanere il recapito delle acque meteoriche, opportunamente laminate, dei comparti F3, F9 ed F13.

Viceversa, i comparti F2 e F10, anch'essi attualmente aree agricole, scaricano le acque meteoriche nei fossi paralleli a via Nova Ponente, lato Sud, e a tangenziale Bruno Losi, lato Ovest, entrambi drenati verso il Ravetta dal collettore "Losi".

Si ritiene opportuno che tali fossi, opportunamente intubati, continuino a rimanere il recapito delle acque meteoriche, opportunamente laminate, dei comparti F2 ed F10 per poi confluire nello scolo Ravetta attraverso il collettore "Losi".

Per quanto riguarda l'area compresa tra via Nova Ponente e via San Giacomo, la Tavola 1 mostra gli attuali recapiti delle diverse porzioni territoriali.

La Tabella 1, invece, riporta una sintesi delle superfici territoriali di futura urbanizzazione dei comparti F1, F2, F3, F9, F10 e F13, differenziate per le previste diverse impermeabilità del suolo.

Nella Tabella 2 si riassumono le superfici complessive delle rimanenti porzioni territoriali che afferiscono sia al collettore "Industria – San Giacomo", sia al collettore "Losi". In particolare l'area A2 recapita nella rete fognaria comunale, pur essendoci la presenza di uno sfioratore di piena verso il collettore "Losi" che si attiva in caso di portate particolarmente intense.

| Comparto         | Superficie territoriale (ha) | Superficie coperta massima (ha) | Superficie permeabile al 70% minima (ha) | Superficie permeabile al 50% minima (ha) | Superficie permeabile al 100% - piante e arbusti (ha) | Superficie permeabile al 100% per infiltrazione (ha) | Altre superfici (ha) | Numero minimo arbusti | Numero minimo piante |
|------------------|------------------------------|---------------------------------|--|--|---|--|----------------------|-----------------------|----------------------|
| F2               | 7,6201                       | 2,2860                          | 1,0668                                   | 1,5240                                   | 0,2898  | 0,7620   | 1,6915               | 915                   | 610                  |
| F10              | 8,7800                       | 2,6340                          | 1,2292                                   | 1,7560                                   | 0,4286  | 0,8780   | 1,8542               | 1054                  | 703                  |
| <b>F2+F10</b>    | <b>16,4001</b>               | <b>4,9200</b>                   | <b>2,2960</b>                            | <b>3,2800</b>                            | <b>0,7184</b>   | <b>1,6400</b>  | <b>3,5457</b>        | <b>1969</b>           | <b>1313</b>          |
|                  |                              |                                 |  |  |   |  |                      |                       |                      |
| F3               | 4,9273                       | 1,4782                          | 0,6897                                   | 0,9854                                   | 0,1876  | 0,4927   | 1,0937               | 592                   | 395                  |
| F9               | 7,5240                       | 2,2572                          | 1,0533                                   | 1,5048                                   | 0,2860  | 0,7524   | 1,6704               | 903                   | 602                  |
| F13              | 2,9377                       | 0,8813                          | 0,4112                                   | 0,5875                                   | 0,1121  | 0,2938   | 0,6519               | 353                   | 236                  |
| <b>F3+F9+F13</b> | <b>15,3890</b>               | <b>4,6167</b>                   | <b>2,1542</b>                            | <b>3,0777</b>                            | <b>0,5856</b>   | <b>1,5389</b>  | <b>3,4159</b>        | <b>1848</b>           | <b>1233</b>          |

Tabella 1- sintesi delle superfici territoriali di futura urbanizzazione dei comparti F1, F2, F3, F9, F10 e F13

| AREA | RECAPITO                           | SUPERFICIE TOTALE [ha] | SUPERFICIE IMPERMEABILE [ha] |
|------|------------------------------------|------------------------|------------------------------|
| A1   | Collettore Industria - San Giacomo | 22,7183                | 5,0507                       |
| A2   | Collettore Losi                    | 12,2879                | 5,9313                       |
| A3   | Rete fognaria comunale             | 6,2889                 | 4,5005                       |
| A4   | Collettore Losi                    | 5,1128                 | 0,4855                       |

Tabella 2 – Riassunto superfici tra via Nova Ponente e via San Giacomo con recapiti

Le tabelle 3.1 e 3.2, infine, riportano i carichi idraulici gravanti sui due collettori, nell'ipotesi che nella configurazione futura si mantengano i recapiti che le diverse aree hanno attualmente. Lo schema degli apporti delle diverse aree lungo il collettore è riportato in Figura 1.

Per il calcolo delle portate meteoriche massime si è fatto riferimento:

- ai vincoli allo scarico imposti in sede di autorizzazione per il comparto F1 pari a  $0,220 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- ai vincoli allo scarico attualmente in vigore per le aree recapitanti nel reticolo consortile delle "Acque Basse", cioè  $20 \text{ l/s/ha}_{\text{impermeabile}}$ , così come

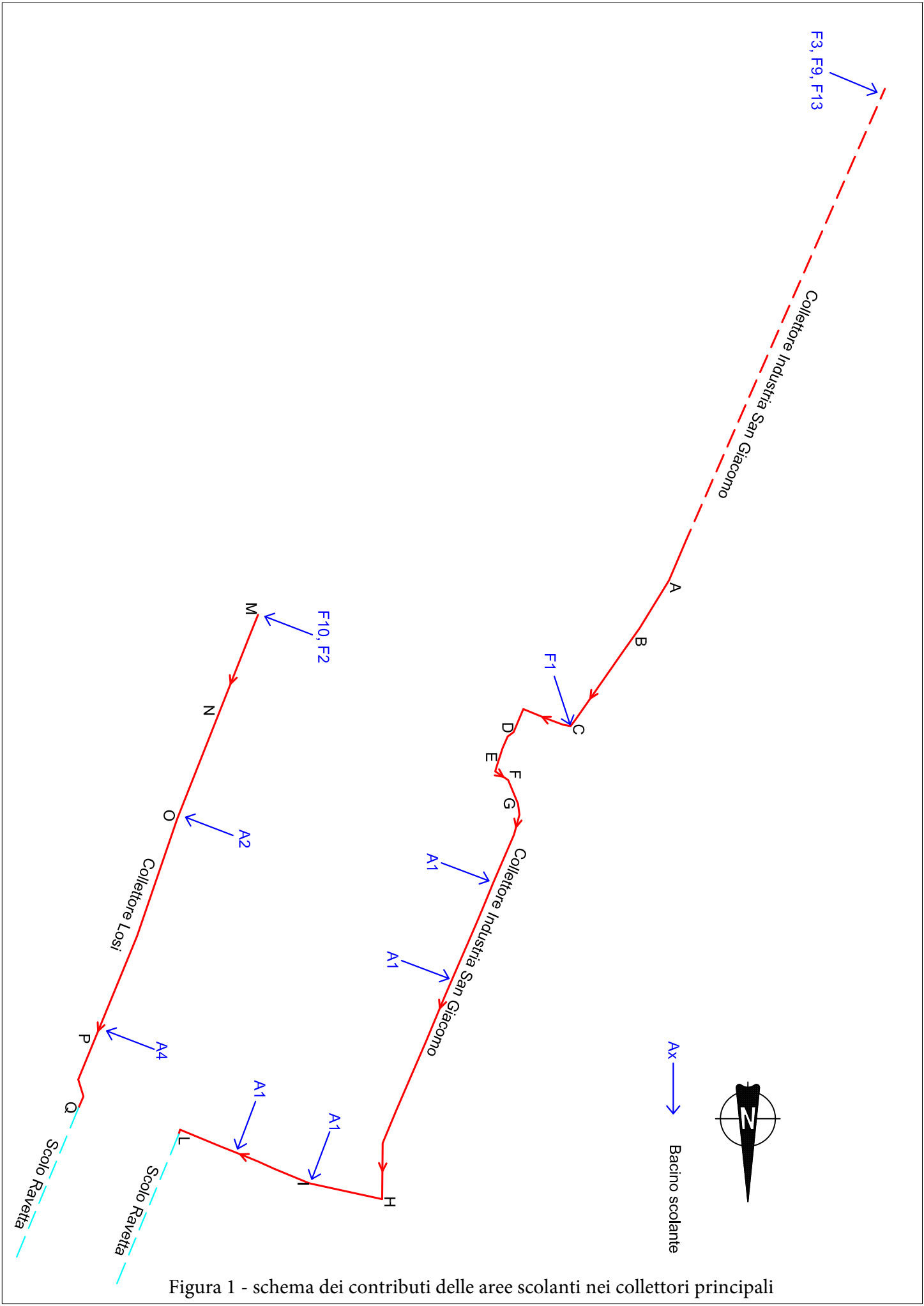


Figura 1 - schema dei contributi delle aree scolanti nei collettori principali

definito dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, per quanto riguarda i comparti F1, F2, F3, F9, F10 e F13,

- alla portata specifica di punta pari a 20 l/s/ha di superficie territoriale per le aree agricole attuali e future,
- alla portata meteorica di punta delle aree già urbanizzate senza vincoli alla portata massima, quali ad esempio parte dell'area A1 occupata da parcheggi e le superfici impermeabili delle aree A2 e A4. La portata meteorica di punta delle aree esistenti non soggette a laminazione è stata stimata con il metodo cinematico, assumendo le precipitazioni di progetto utilizzate per il comparto F1:  $h=40 t^{0,25}$ , valida per un tempo di ritorno pari a 10 anni (h viene espressa in millimetri e t in ore).

| Comparti su collettore Industria San Giacomo | Superficie equivalente impermeabile suscettibile d'inquinamento (ha) | Portata di punta al reticolo superficiale (m <sup>3</sup> /s) | Superficie equivalente impermeabile coperta (ha) | Portata da coperture laminata (m <sup>3</sup> /s) | Portate totali massime laminate (m <sup>3</sup> /s) | Portate totali massime cumulate (m <sup>3</sup> /s) |
|--|--|---|--|---|---|---|
| F3   | 2,7688   | 0,055   | 1,4782   | 0,030   | 0,085   | -   |
| F9   | 4,2285   | 0,085   | 2,2572   | 0,045   | 0,130   | -   |
| F13  | 1,6506   | 0,033   | 0,8813   | 0,018   | 0,051   | -   |
| <b>F3+F9+F13</b>                             | <b>8,6478</b>  | <b>0,173</b>  | <b>4,6167</b>                                    | <b>0,092</b>                                      | <b>0,265</b>  | <b>0,265</b>  |
| F1   | 11,2000  | 0,220   | -  | -   | 0,220   | <b>0,485</b>  |
| A1- porzione con aree urbanizzate al 50%     | 5,0507   | 0,640   | -  | -   | 0,640   | <b>1,125</b>  |
| A1 - porzione agricola                       | 17,6676  | 0,353   | -  | -   | 0,353   | <b>1,478</b>  |

Tabella 3.1 – Carichi idraulici sul collettore Industria – San Giacomo

| Comparti su collettore Losi | Superficie equivalente impermeabile suscettibile d'inquinamento (ha) | Portata di punta al reticolo superficiale (m <sup>3</sup> /s) | Superficie equivalente impermeabile coperta (ha) | Portata da coperture laminata (m <sup>3</sup> /s) | Portate totali massime laminate (m <sup>3</sup> /s) | Portate totali massime cumulate (m <sup>3</sup> /s) |
|-----------------------------|--|---|--|---|---|---|
| F2                          | 4,2823   | 0,086   | 2,2860   | 0,046   | 0,131   | -   |
| F10                         | 4,8394   | 0,097   | 2,6340   | 0,053   | 0,149   | -   |
| <b>F2+F10</b>               | <b>9,1217</b>  | <b>0,182</b>  | <b>4,9200</b>                                    | <b>0,098</b>                                      | <b>0,281</b>  | <b>0,281</b>  |
| A2                          | 5,9313   | 0,630   | -  | -   | 0,630   | <b>0,911</b>  |
| A3                          | 4,5005   | recapito in rete fognaria comunale                            | -  | -   |   | <b>0,911</b>  |
| A4                          | 0,4855   | 0,052   | -  | -   | 0,052   | <b>0,963</b>  |

Tabella 3.2 – Carichi idraulici sul collettore Losi

Risulta quindi una portata di punta massima attesa relativamente al collettore “Industria – San Giacomo” pari a 1,48 m<sup>3</sup>/s modulata come indicato in tabella 3.1, per tempi di ritorno pari a 10 anni.

L’officiosità idraulica del collettore “Industria – San Giacomo” viene stimata in condizioni di moto uniforme, con pendenza idraulica pari alla sua pendenza media di posa e cioè a 1,4 m/Km e scabrezza nella scala di Gauckler-Strickler di 60 m/s<sup>1/3</sup>, pari a 1,51 m<sup>3</sup>/s per il tratto finale scatolare 1500x1000, a 1,13 m<sup>3</sup>/s per il DN 1200 e a circa 1,0 m<sup>3</sup>/s per lo scatolare 1500x750.

I nuovi comparti F3-F9-F13 risultano quindi compatibili con l’infrastruttura idraulica esistente per tempi di ritorno inferiori a 10 anni, anche se essa risulta esaurire in tal modo la propria capacità residua.

Va sottolineato che i nuovi comparti F3-F9-F13 contribuiscono alla portata massima del collettore solo per il 18%, mentre il contributo principale al carico idraulico dello stesso deriva dalla porzione urbanizzata, e non laminata, dell’area A1, realizzata prima che fossero richiesti normativamente gli interventi di laminazione.

Per quanto riguarda il collettore “Losi”, la portata di punta massima attesa risulta pari a 0,963 m<sup>3</sup>/s modulata come indicato in tabella 3.2, per tempi di ritorno pari a 10 anni.

L’officiosità idraulica del collettore “Losi” viene stimata in condizioni di moto uniforme, con pendenza idraulica pari alla sua pendenza media di posa e cioè a 1 m/Km e scabrezza nella scala di Gauckler-Strickler di 60 m/s<sup>1/3</sup>, pari a 0,96 m<sup>3</sup>/s per il tratto finale scatolare DN 1200, a 0,59 m<sup>3</sup>/s per il DN 1000 e a circa 0,33 m<sup>3</sup>/s per il DN 800.

I nuovi comparti F2-F10 risultano quindi compatibili con l’infrastruttura idraulica esistente, anche se essa risulta esaurire in tal modo la propria capacità residua.



Va sottolineato che i nuovi comparti F2-F10 contribuiscono alla portata massima del collettore solo per il 30%, mentre il contributo principale al carico idraulico del collettore deriva dalla porzione urbanizzata, e non laminata, dell'area A2, realizzata prima che fossero richiesti normativamente gli interventi di laminazione.

In conclusione, l'analisi ha messo in evidenza che le capacità di deflusso dei recapiti finali collettore "Industria – San Giacomo" e collettore "Losi" vengono completamente saturate e non residuano ulteriori capacità idrauliche in grado di far fronte ad eventi meteorici più intensi di quelli caratterizzati da un tempo di ritorno pari a 10 anni.

L'analisi ha anche messo in evidenza che è modesto il contributo apportato dai nuovi comparti (rispettivamente il 18% ed il 30% per il collettore "Industria – San Giacomo" e per il collettore "Losi"), mentre il contributo maggiore alle portate massime deriva dalle aree urbanizzate prima dei vincoli legati all'invarianza idraulica e situate tra via dell'Industria, tangenziale Bruno Losi, via Nova Ponente, via San Giacomo.

Pertanto, al fine di garantire una maggiore sicurezza idraulica a tutti i comparti, esistenti e di nuova proposizione, si consiglia:

- di effettuare interventi sulle aree esistenti già edificate comprese tra via dell'Industria, tangenziale Bruno Losi, via Nova Ponente, via San Giacomo finalizzati alla laminazione di una parte delle acque meteoriche ivi generate,
- di realizzare nelle aree verdi dei comparti di nuova proposizione delle zone dedicate all'infiltrazione delle acque meteoriche non suscettibili d'inquinamento, tra cui in particolare le acque meteoriche relative alle coperture dei nuovi edifici. Quando detto da porsi in atto dopo accurate indagini geologico-geotecniche sull'effettiva capacità d'infiltrazione dei terreni dei singoli comparti e sulla profondità della prima falda, preliminarmente all'imposizione di limiti più stringenti alla portata laminata o alla individuazione di recapiti diversi.

Nella Tavola 1 allegata si riporta la planimetria dell'area esaminata.