

COMUNE DI MEDOLLA  
PROVINCIA DI MODENA

DENOMINAZIONE:

PROGETTO PER L'AMPLIAMENTO DI UN FABBRICATO ESISTENTE ADIBITO  
PER L'ESERCIZIO DI IMPRESA PER LO SVILUPPO DI UNA ATTIVITA'  
ECONOMICA GIA' INSEDIATA DA REALIZZARSI NELL'AREA DI PERTINENZA  
DELLA STESSA

intervento da realizzarsi nell'ambito del Procedimento Unico  
ai sensi dell'art.53 della L.R.24 del 21/12/2017

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

TITOLO:

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

Richiesta integrazioni Classifica 07-04-05  
fasc. 2940/2023 del 22/12/2023 Provincia di Modena

DATA:

Gennaio 2024

SCALA:

-

ELABORATO:

E.01.1

DEPOSITO:

EMOTEC s.r.l  
C.F. e P.IVA: 02578710366  
Via Maestri del Lavoro, 5  
41036 - Medolla (MO)

PROGETTO ARCHITETTONICO:

PROGETTO SPECIALISTICO:

Ing. Andrea Artusi  
c/o SINERGIA s.r.l.  
Via Paganelli, 20 41122 Modena  
Tel 059/8752988 Fax 059/4823606  
Email info@sinergia-srl.net



Approvato				Firma
Controllato				Firma
Redatto	ING.A.ARTUSI			Firma
Collab. Proget.	ING.D.PAGANELLI	Data	01/2024	
Cod. Doc.		Scala	-	

Comune di Medolla  
Comune di Medolla  
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE  
Protocollo N. 0001042/2024 del 26/01/2024  
Firmatario: ANDREA ARTUSI

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
1.1	Inquadramento intervento	2
<b>2</b>	<b>RETI DI FOGNATURA</b>	<b>4</b>
2.1	Stato di fatto	4
2.2	Stato di progetto	5
<b>3</b>	<b>ELEMENTI DI IDROLOGIA</b>	<b>7</b>
3.1	Piogge intense	7
3.2	Caratteristiche idrologiche bacino	8
<b>4</b>	<b>VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA DEL LOTTO</b>	<b>9</b>
4.1	Definizione reti di drenaggio a servizio del lotto	9
4.2	Calcolo delle portate defluenti ante operam	10
4.3	Calcolo delle portate defluenti post operam	10
4.4	Riepilogo e confronto finale	12

# 1 PREMESSA

## 1.1 Inquadramento intervento

La presente relazione tecnica ha lo scopo di integrare i documenti progettuali già presentati, effettuando la verifica dell'invarianza idraulica, relativamente all'intervento edilizio di ampliamento stabilimento Emotec s.r.l. sito in Comune di Medolla (MO), Via Maestri del Lavoro, 5 e relativo ripristino del parcheggio antistante lo stabilimento.

Con Classifica 07-04-05 fasc. 2940/2023 del 22/12/2023 la Provincia di Modena ha infatti formulato una richiesta integrazioni considerato che l'area oggetto di intervento è classificata dal vigente PTCP come soggetta a criticità idraulica ai sensi dell'articolo 11.

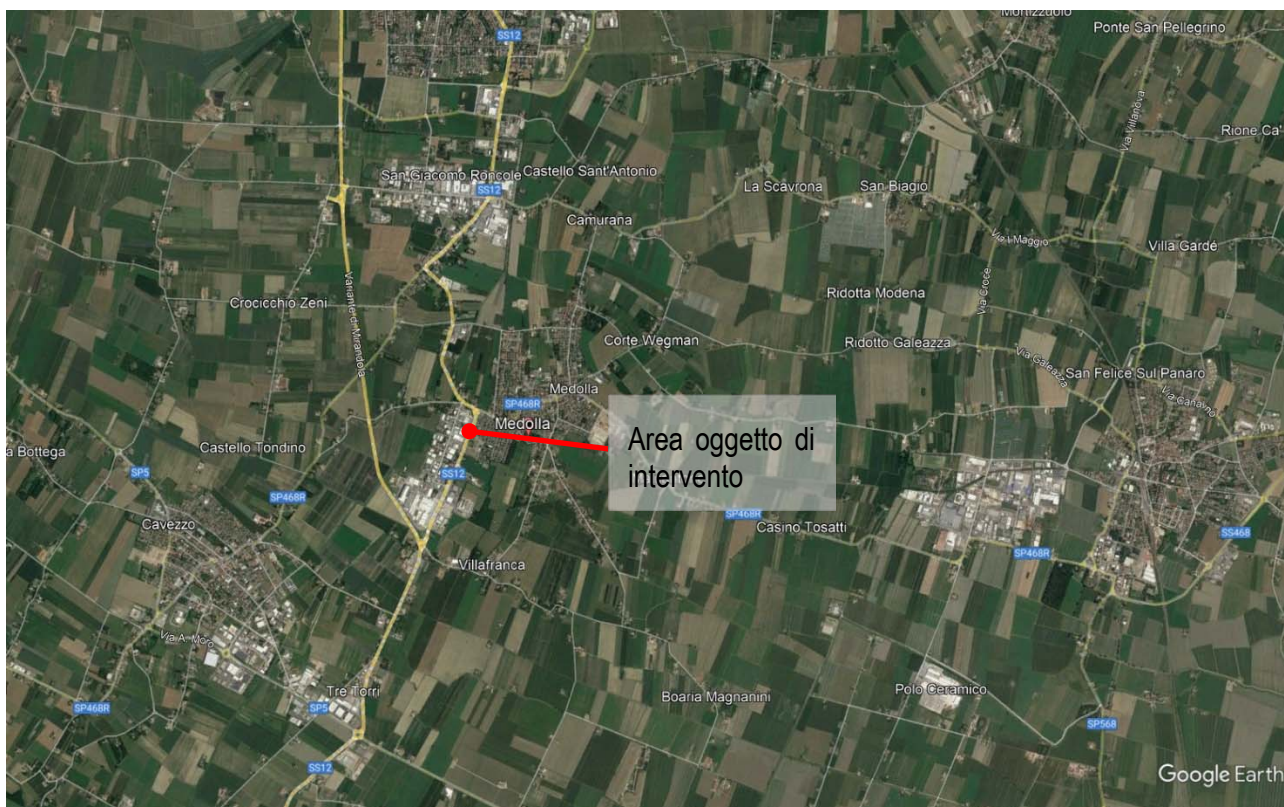


Figura 1: Stralcio aerofotogrammetrico generale dell'area oggetto di studio.



## 2 RETI DI FOGNATURA

### 2.1 Stato di fatto

Nelle condizioni ante operam, l'area antistante lo stabilimento produttivo Emotec s.r.l. di via Maestri del Lavoro 5 nel Comune di Medolla presenta un piazzale con finitura superficiale in conglomerato bituminoso, ad oggi in forte stato di degrado.

Tra questo ed il sedime della viabilità S.S: 12 è presente un fosso a cielo aperto in terra a sezione trapezoidale di circa 1 metro di larghezza al fondo e 1 metro di altezza massima.



Figura 4: Inquadramento fotografico – parcheggio antistante stabilimento Emotec s.r.l. e fosso stradale.

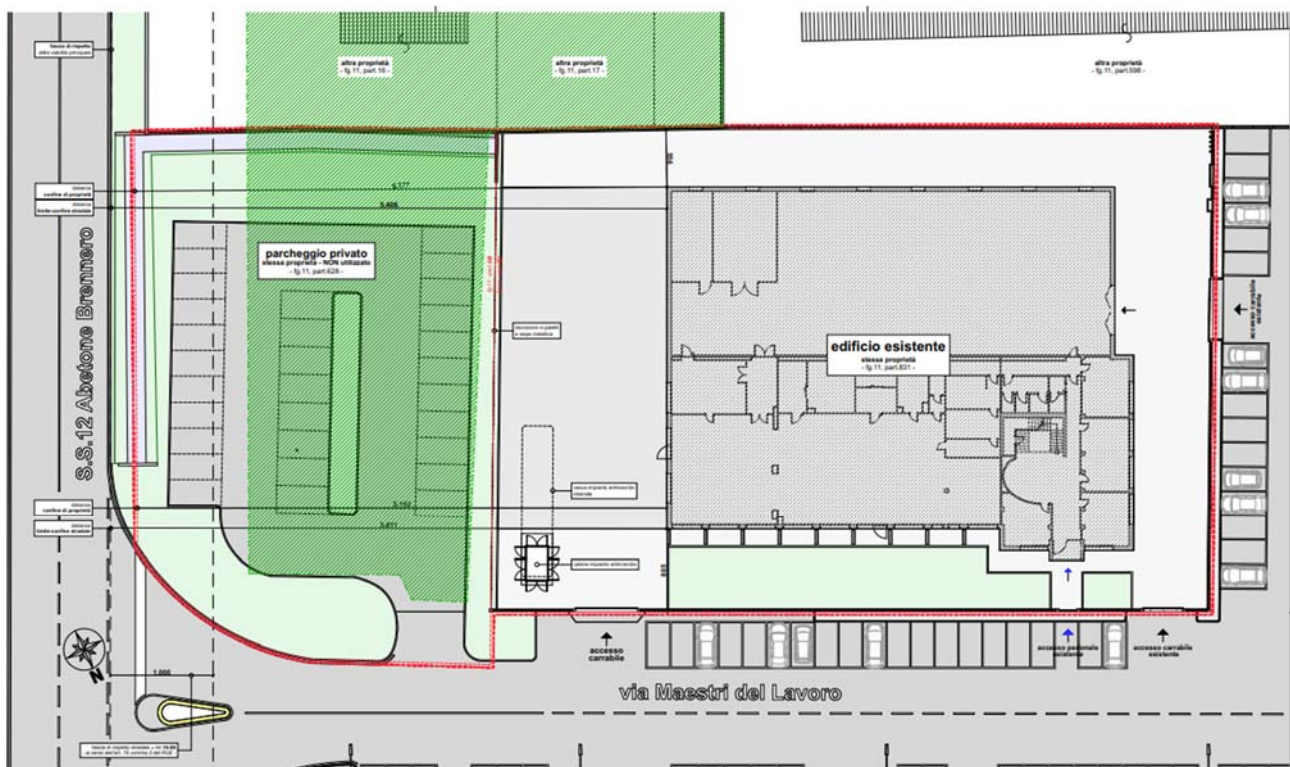


Figura 5: Planimetria generale dello stato di fatto.

## 2.2 Stato di progetto

Le mutate strategie dello stabilimento produttivo Emotec s.r.l. di via Maestri del Lavoro 5 nel Comune di Medolla conducono ad un incremento delle superfici coperte con contestuale necessità di riassetto architettonico dello spazio adibito a parcheggio sul fronte dell'edificio, in adiacenza alla S.S. 12.

Il riassetto dell'area già pavimentata con finitura superficiale in conglomerato bituminoso comporta il tombinamento del fosso stradale sul fronte dell'area oggetto di intervento, con lo scopo di estendere il percorso ciclopeditonale al di sopra di esso; per garantire il rispetto dell'invarianza idraulica si è prevista la realizzazione dei parcheggi in asfalto drenante.

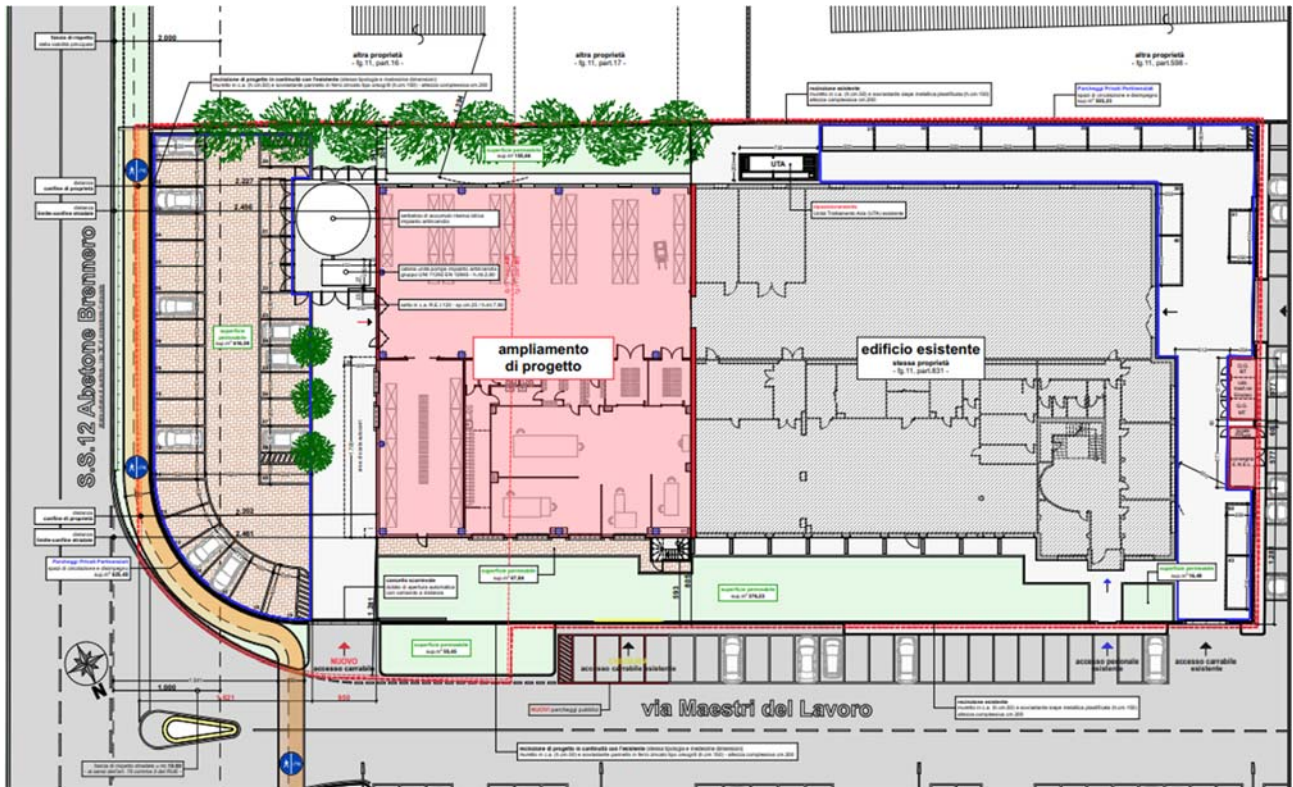


Figura 6: Planimetria generale dell'area – stato di progetto.

Quale sezione idraulica scelta per il tombinamento del tratto di fosso ad oggi a cielo aperto è stata adottata una sezione circolare in CLS DN 600, mantenendo pendenza di posa pari a 0,1% in direzione Sud, ovvero verso la Fossetta di Camurana, in continuità con il tombinamento esistente rilevato sul sedime dell'esistente ciclopedonale.

Il collettore CLS DN 600 sarà posto in opera su un piano di posa in cls magro di spessore 20 cm, rinfiacato e ricoperto fino ad una quota di +20 cm rispetto all'estradosso mediante materiale misto stabilizzato adeguatamente compattato.

La rete di drenaggio delle acque meteoriche generate dalla porzione in ampliamento del lotto si prevede raccolga i pluviali provenienti dalle coperture sui lati Nord e Sud dell'edificio e le caditoie a servizio della viabilità aziendale e dell'area a parcheggio lato S.S. 12.

## 3 ELEMENTI DI IDROLOGIA

### 3.1 Piogge intense

Il bacino oggetto di impermeabilizzazione, per dimensioni e caratteristiche altimetriche è destinato ad essere messo in crisi da piogge di forte intensità e breve durata.

il tempo di corrivazione di detto bacino si determina attraverso la relazione:

$$t_c = t_a + t_r$$

ove  $t_a$  è il *tempo di accesso alla rete* relativo al sottobacino drenato dal condotto fognario posto all'estremità di monte del percorso idraulico più lungo e  $t_r$  è il *tempo di rete*.

Il tempo di accesso  $t_a$  è sempre stato di incerta determinazione, variando con la pendenza dell'area, la natura della stessa ed il livello di realizzazione dei drenaggi minori, nonché dell'altezza della pioggia precedente l'evento critico di progetto; tuttavia il valore normalmente assunto nella progettazione è sempre stato compreso entro l'intervallo di 5 – 20 minuti (valori suggeriti da Centro Studi Deflussi Urbani nel Manuale di Progettazione – Sistemi di Fognatura); i valori più bassi essendo validi per le aree di minore estensione, più attrezzate e di maggior pendenza e i valori più alti nei casi opposti.

Analogamente Di Fidio nel testo "Fognature" suggerisce di adottare in zone fittamente edificate un valore del tempo di accesso alla rete pari a 5 minuti mentre in zone rade e piatte con pozzetti di introduzione in fognatura molto distanti valori variabili fra i 20 e i 30 minuti. Per zone mediamente edificate il valore più corrente è 15 minuti; nel caso in esame, per il calcolo della portata da scaricare a urbanizzazione realizzata, essendo il lotto caratterizzato dalla forte presenza di aree impermeabilizzate, si è adottato un tempo di accesso alla rete pari a 15 minuti.

Per quanto riguarda invece il *tempo di rete*  $t_r$  esso è calcolabile come somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete fognaria in progetto. Per la velocità di percorrenza si è adottato un valore medio pari a 1 m/s; al fine dell'individuazione della lunghezza massima che l'acqua deve percorrere lungo la rete di progetto si è fatto riferimento alla geometria effettiva della rete ( $L_{max}$  pari a circa 105 m).

Nel caso specifico, adottando la formula del metodo cinematico, si ottiene:

$$T_c = \frac{L}{v} = \frac{105}{1} = 2,0 \text{ minuti circa}$$

Per semplificare lo sviluppo dei calcoli si è scelto di considerare il bacino costituente il lotto ed ai fini della verifica della rete di drenaggio in progetto un tempo di corrivazione complessivo di 20 minuti.

Nell'analisi svolta sono state prese in considerazione le maggiori piogge di durata minore di 24 ore ovvero quelle specifiche precipitazioni che, per dimensioni e caratteristiche dell'area destinata ad ospitare le condotte per lo scolo delle acque meteoriche del sedime in oggetto sono destinate a mandare in crisi il sistema di drenaggio progettato.

Per dimensionare e verificare la rete in oggetto si è ritenuto opportuno adottare un tempo di ritorno ventennale con uno ietogramma sintetico di tipo rettangolare di durata pari a 20 minuti, come da dati forniti (Aimag spa):

dicembre 2019

TR = 20 anni

	d < 1 h	d > 1 h
a =	51,599	51.559
n =	0.401	0.182

Tabella 1: Parametri della curva di possibilità climatica adottata valida sul territorio.

### 3.2 Caratteristiche idrologiche bacino

Di seguito vengono riportati i parametri idrologici significativi relativi al bacino oggetto di verifica, allo stato di fatto e allo stato di progetto.

	Ante operam	Post operam
Sezione	<i>Recapito in fosso a sezione trapezoidale, di base 1m e altezza massima 1m</i>	<i>Recapito in condotta CLS DN 600</i>
Sup. tot (ha)	0.247	0.247
Sup. coperture (ha)	0.000	0.098
Sup. viabilità/parcheggi in asfalto non drenante (ha)	0.175	0.035
Sup. viabilità/parcheggi in asfalto drenante o autobloccanti (ha)	0.000	0.066
Sup. verde (ha)	0.072	0.047
Sup. Imp (ha)	0.175	0.133
Sup. Semiperm (ha)	0.000	0.066
Sup. Perm (ha)	0.072	0.047
$\Phi_{imp}$	0.9	0.9
$\Phi_{semiperm}$	0.5	0.5
$\Phi_{perm}$	0.2	0.2
$\Phi$ medio	0.696	0.657

Tabella 3: Parametri idrologici significativi relativi al bacino oggetto di verifica in condizione ante-operam e post-operam.

Per quanto attiene la formazione dell'onda di piena, il bacino interviene attraverso il grado di permeabilità e capacità invaso delle depressioni superficiali, nonché attraverso i tempi di corrivazione.

In riferimento al primo di tali due aspetti, non tutto il volume affluito durante una precipitazione giunge alla rete idrica superficiale: vi sono infatti fenomeni idrologici legati all'infiltrazione, all'evaporazione ed all'immagazzinamento di acque nelle depressioni superficiali che incidono sul volume d'acqua piovuta. Tali

fenomeni possono essere convenientemente espressi attraverso l'impiego di un coefficiente " $\varphi$ " detto coefficiente di deflusso, il cui valore può essere compreso tra 0 e 1 ed esprime la quota parte di volume affluito durante una precipitazione che giunge effettivamente alla rete idrica superficiale senza disperdersi.

Detto coefficiente è stato stimato partendo dalle stime del rapporto tra il totale della superficie drenata (0.247 ha) e quanto di questo verrà impermeabilizzato, giungendo così ad un valore medio  $\Phi = 0.696$  per lo stato di fatto e di  $\Phi = 0.657$  per lo stato di progetto, supponendo così che rispettivamente il 69.6% e il 65.7% del piovuto sarà smaltito dal reticolo di drenaggio, mentre la restante quota continuerà a percolare in falda freatica.

## 4 VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA DEL LOTTO

### 4.1 Definizione reti di drenaggio a servizio del lotto

Vengono descritte le soluzioni progettuali relative al sistema di drenaggio acque meteoriche a servizio dell'ampliamento dello stabilimento di proprietà Emotec, ubicato nel Medolla (MO), tenendo conto delle problematiche legate all'idraulica del territorio e relativa sostenibilità.

Per idraulica del territorio si intende quella disciplina che si occupa del governo delle acque superficiali in relazione alle peculiarità antropiche e alle condizioni fisiche del territorio in cui si trovano a fluire.

Le soluzioni tecniche previste per le reti di drenaggio del lotto in oggetto devono verificare il principio di invarianza idraulica, il rispetto di tale principio è necessario in virtù delle condizioni di criticità idraulica alle quali può essere sottoposto il corpo ricettore delle acque meteoriche.

Per invarianza idraulica si intende limitare il contributo in termini di portate di origine meteorica provenienti dai comparti d'intervento ad un valore prossimo a quello che il lotto produce sullo stesso bacino in condizioni ante operam.

Nel quadro della progettazione del lotto si è provveduto a verificare il funzionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche ante operam e post operam applicando una metodologia di lavoro largamente consolidata in materia.

La metodologia di lavoro applicata può essere sintetizzata in alcuni steps operativi:

*definizione delle piogge critiche* mediate sul territorio oggetto dell'intervento, ottenute elaborando le serie storiche reperite negli annali idrografici delle precipitazioni intense (cioè di forte intensità e breve durata). Con questa procedura di tipo statistico si ricava una legge rappresentativa degli eventi meteorici in funzione di un "tempo di ritorno" in genere assegnato. Il tempo di ritorno esprime la probabilità statisticamente determinata che un certo evento si presenti mediamente almeno una volta nel periodo considerato;

*perimetrazione e caratterizzazione idrologica dei bacini* in cui è possibile suddividere l'area in esame, che si traduce nello studio delle condizioni dei suoli e loro comportamento nei confronti delle acque che ivi defluiscono. In linguaggio tecnico si parla di calcolo delle perdite idrologiche, interpretando la reale capacità del bacino imbrifero di trattenere (in diversi modi) una quota parte delle precipitazioni che lo investono;

*trasformazione afflussi-deflussi* utilizzando modelli matematico-idraulici tradizionali, in grado di simulare il comportamento reale del bacino oggetto di verifica; tali strumenti consentono per ogni pioggia considerata di riprodurre le portate che si producono su un bacino di date caratteristiche.

*verifica dell'invarianza idraulica del bacino*, a questo proposito si adotta un approccio semplificato attraverso l'applicazione del metodo cinematico.

## 4.2 Calcolo delle portate defluenti ante operam

Allo stato attuale si tratta di un'area costituita da:

- una quota impermeabilizzata rappresentata dal parcheggio;
- una quota permeabile rappresentata dalle aiuole contigue al parcheggio;

e scolante al recapito costituito da un fosso a cielo aperto a sezione trapezoidale, con larghezza alla base di un metro e altezza massima 1 metro, adiacente al sedime della S.S. 12.

Si procede al calcolo delle sollecitazioni idrauliche attribuite al bacino fognario in analisi in condizioni ante operam.

$$Q = \phi i A = 0.0475 \frac{mc}{s} = 47.5 \frac{l}{s}$$

Dove:

$Q$ = portata meteorica generata dal bacino idrologico;

$\phi$ = coefficiente di afflusso assunto pari a 0.696;

$A$ = area del bacino idrologico (lotto ante operam) afferente e pari a 0.247 ettari.

$i$ = intensità di pioggia critica (99.56 mm/ora secondo curva pluviometrica indicata da AIMAG con tempo di ritorno 20 anni e durata 20 minuti;  $a=51,559 - n= 0,401$ ).

## 4.3 Calcolo delle portate defluenti post operam

Allo stato di progetto l'area è costituita da:

- una quota impermeabilizzata rappresentata dalle coperture dell'ampiamiento dell'attività aziendale e dalla viabilità a servizio del lotto;
- una quota semi permeabile rappresentata dai parcheggi in asfalto drenante;
- una quota permeabile costituita dalle nuove piantumazioni e dalle aiuole adiacenti al parcheggio;

e scolante al recapito costituito da una condotta CLS DN 600 adiacente al sedime della S.S. 12.

Si procede al calcolo delle sollecitazioni idrauliche attribuite al bacino fognario in analisi in condizioni post operam.

$$Q = \phi i A = 0.0449 \frac{mc}{s} = 44.9 \frac{l}{s}$$

Dove:

$Q$  = portata meteorica generata dal bacino idrologico;

$\phi$  = coefficiente di afflusso assunto pari a 0.657;

$A$  = area del bacino idrologico (lotto post operam) afferente e pari a 0.247 ettari.

$i$  = intensità di pioggia critica (99.56 mm/ora secondo curva pluviometrica indicata da AIMAG con tempo di ritorno 20 anni e durata 20 minuti;  $a=51,559 - n= 0,401$ ).

#### 4.4 Riepilogo e confronto finale

Si riporta di seguito una tabella di confronto delle sollecitazioni idrauliche a cui è soggetto il corpo ricettore, vengono specificati anche i parametri idrologici e idraulici relativi al bacino per lo stato di fatto e lo stato di progetto.

	Ante operam	Post operam
Sezione	Recapito in fosso a sezione trapezoidale, di base 1m e altezza massima 1m	Recapito in condotta CLS DN 600
Sup. tot (ha)	0.247	0.247
Imp (%)	71%	54%
Semiperm (%)	0	27%
Perm (%)	29%	19%
$\Phi_{imp}$	0.9	0.9
$\Phi_{semiperm}$	0.5	0.5
$\Phi_{perm}$	0.2	0.2
$\Phi$ medio	0.696	0.657
Q (m <sup>3</sup> /s)	0.0475	0.0449

Tabella 4: Riepilogo dei parametri idrologici e idraulici significativi per il bacino oggetto di verifica.

L'intervento di ampliamento risulta, quindi, migliorativo per le condizioni idrauliche di sollecitazione del corpo idrico ricettore.