

SETTORE S4 - PIANIFICAZIONE E SOSTENIBILITA' URBANA EDILIZIA PRIVATA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
Finanziato dall'Unione Europea NextGenerationEU
**Missione M5 - Componente C2 - Misura Investimenti in progetti
di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione
e degrado sociale - Investimento 2.1**

Progetto n.75 / 22:
**"RIGENERAZIONE AREA FERROVIARIA
EX CONSORZIO AGRARIO: SOTTOPASSO CICLOPEDONALE
STAZIONE FERROVIARIA" - ID 8930**
CUI: S00184280360202200060 - CUP: C94E21000160001

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

progettista

fabio ferrini ingegnere
via ciro menotti 43
41121 modena (mo)
tel. 059.7274501
fax. 059.5960161
fabioferrini@ferriningegneria.com
fabio.ferrini@ingpec.eu

responsabile unico del procedimento

calogero filippello ingegnere
via peruzzi 2
41012 carpi (mo)
tel. 059.6469158
calogero.filippello@comune.carpi.mo.it
lavori.pubblici@pec.comune.carpi.mo.it

elaborato **B2**

RELAZIONE SPECIALISTICA IDRAULICA

INDICE

PREMESSA	2
BREVE DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI.....	3
INTERVENTO A: RIQUALIFICAZIONE DEL PIAZZALE DELLA STAZIONE	3
INTERVENTO B: COPERTURA DEL SOTTOPASSO FERROVIARIO CON PENSILINA METALLICA.....	4
RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE	6
INTERVENTO A: RIQUALIFICAZIONE DEL PIAZZALE DELLA STAZIONE	6
INTERVENTO B: COPERTURA DEL SOTTOPASSO FERROVIARIO CON PENSILINA METALLICA.....	16

PREMESSA

Il presente progetto definitivo-esecutivo dal titolo **“RIGENERAZIONE AREA FERROVIARIA EX CONSORZIO AGRARIO: SOTTOPASSO CICLOPEDONALE STAZIONE FERROVIARIA”** prende in considerazione la riqualificazione del piazzale della Stazione dei treni di Carpi (MO) con la creazione di una piazza lastricata in pietra ed aiuole a verde e la copertura con pensilina metallica del costruendo sottopasso pedonale e ciclabile sul lato est dei binari della Stazione, area ex Consorzio Agrario.

L'intervento in oggetto è finanziato nell'ambito del PNRR Missione M5 – Componente C2 – Investimento 2.1 – Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale.



Ortofoto di inquadramento dell'intervento generale

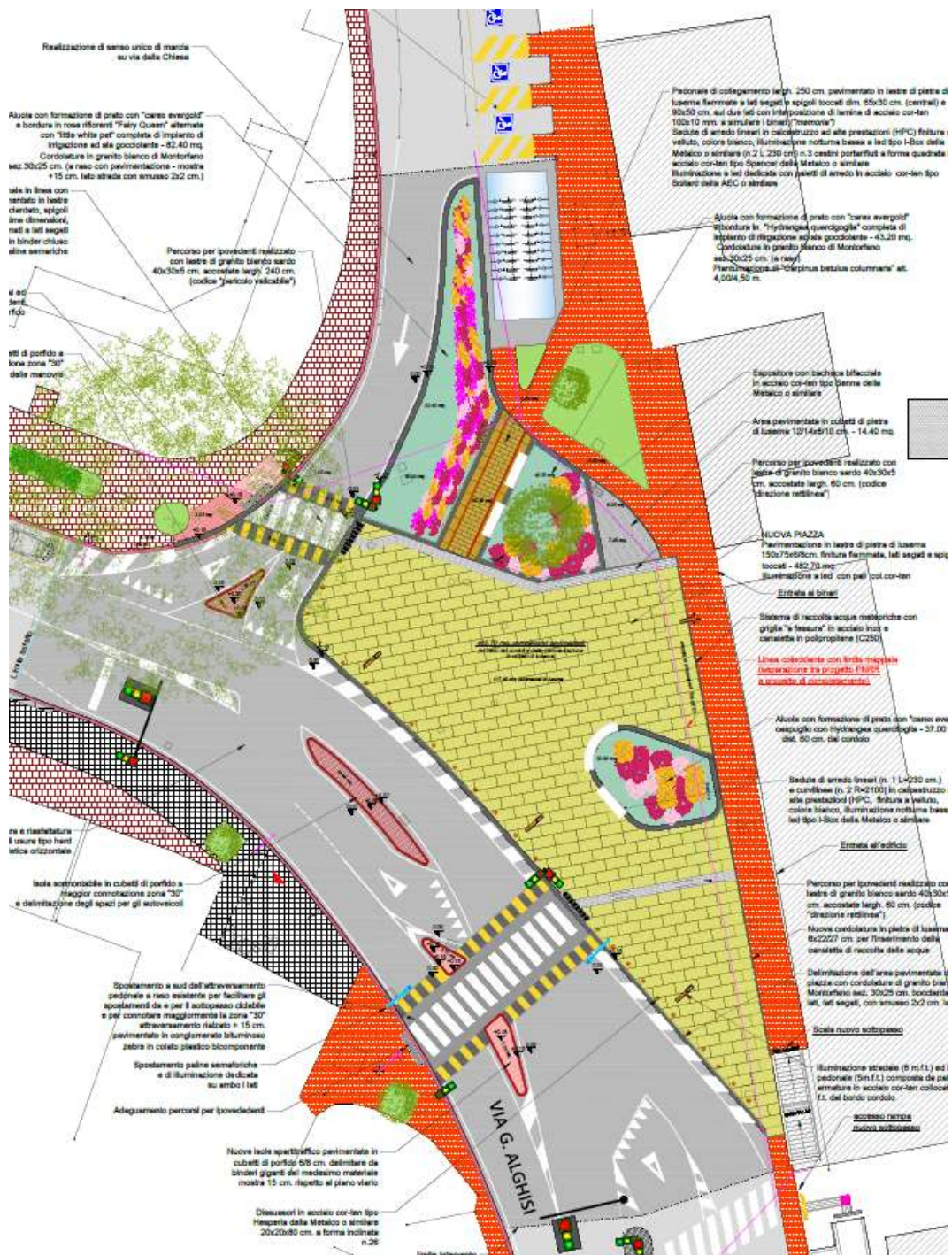
BREVE DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI

INTERVENTO A: RIQUALIFICAZIONE DEL PIAZZALE DELLA STAZIONE

In progetto è prevista la riqualificazione del piazzale, attualmente con area sosta breve e taxi separato dalle sedi stradali di via Alghisi e Via della Chiesa mediante aiuole a verde e camminamenti con una piazza pavimentata con lastre di pietra di luserna a coste segate e spigoli toccati sigillati oltre a tre nuove aiuole a verde piantumate con essenze erbacee, tappezzanti rifiorenti e alberatura a medio fusto.

La via della Chiesa sarà resa a senso unico di marcia nel tratto tra gli attuali stalli disabili e l'intersezione con le vie Dallai ed Alghisi, riducendone la superficie impermeabile asfaltata per far posto ad aiuola a verde.

Nel complesso l'intervento aumenta le superfici permeabili rispetto alla situazione attuale.

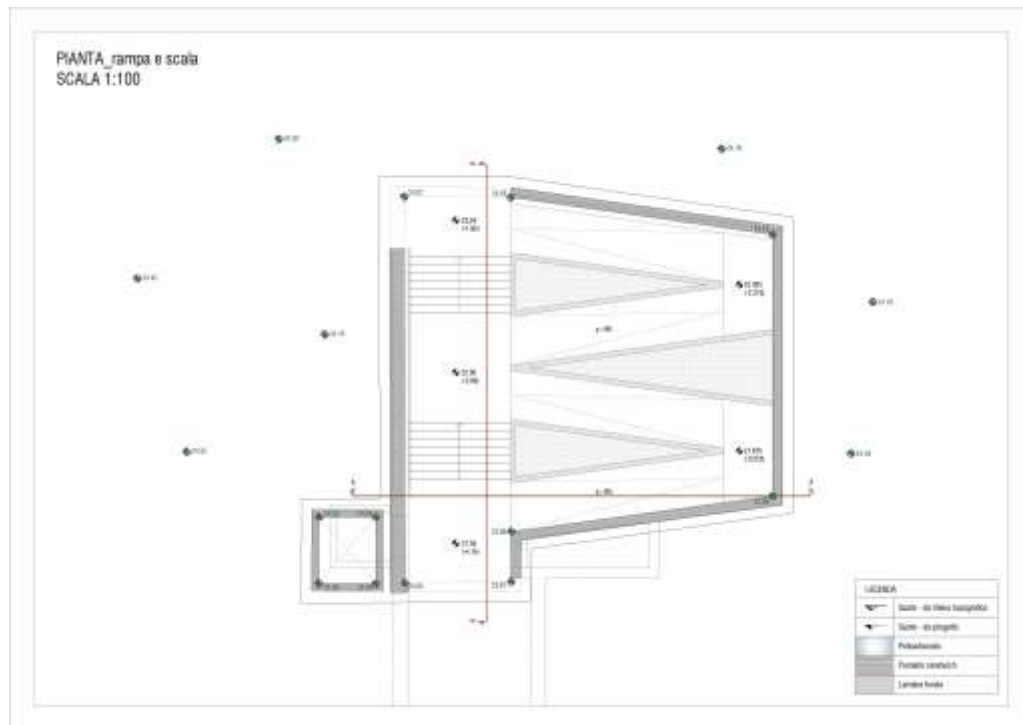


Stralcio planimetria di progetto

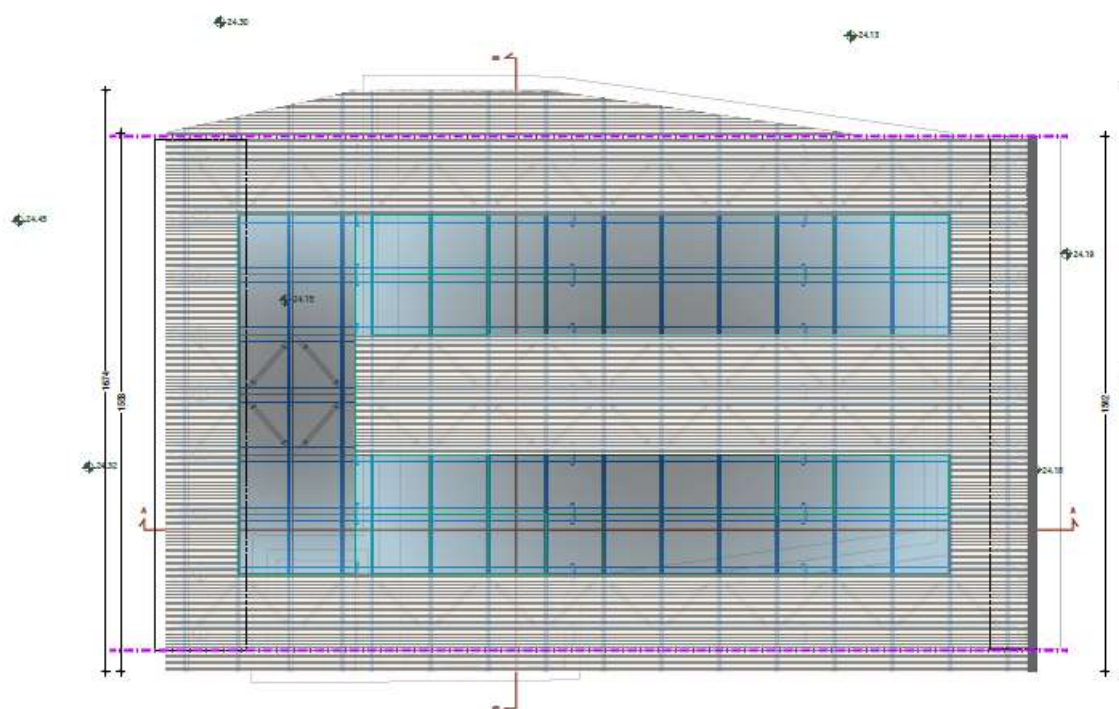
INTERVENTO B: COPERTURA DEL SOTTOPASSO FERROVIARIO CON PENSILINA METALLICA

In progetto è prevista la copertura del sottopasso ferroviario ad uso pedonale e ciclabile in fase di costruzione da parte di RFI mediante la realizzazione di una pensilina metallica costituita da portali in acciaio quali strutture principali e chiusure superiori con lastre di policarbonato trasparenti e pannelli sandwich.

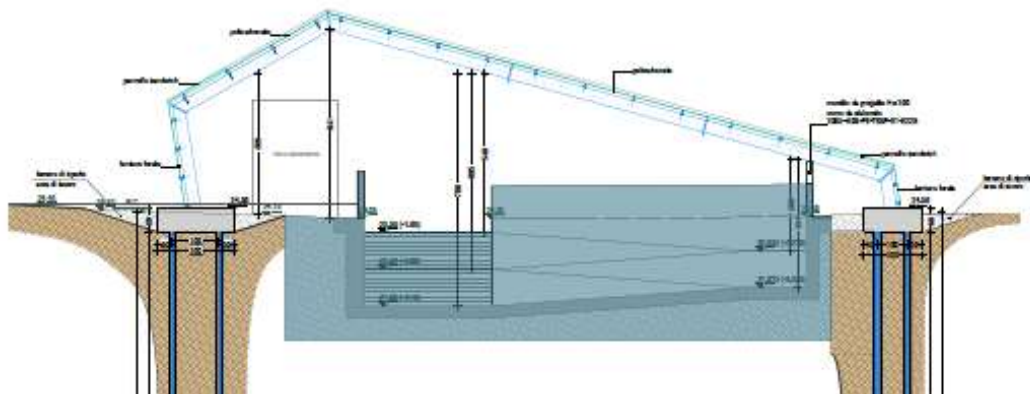
La superficie coperta, ovvero chiusa con pannellature, è pari a circa 393 mq. (proiezione a terra circa 370 mq.).



PIANTA_COPERTURA



SEZIONE A-A



Di tale superficie, chiaramente, si rende necessaria la raccolta delle acque, che avverrà con canali di gronda e pluviali, da convogliare alla rete fognaria.

RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

INTERVENTO A: RIQUALIFICAZIONE DEL PIAZZALE DELLA STAZIONE

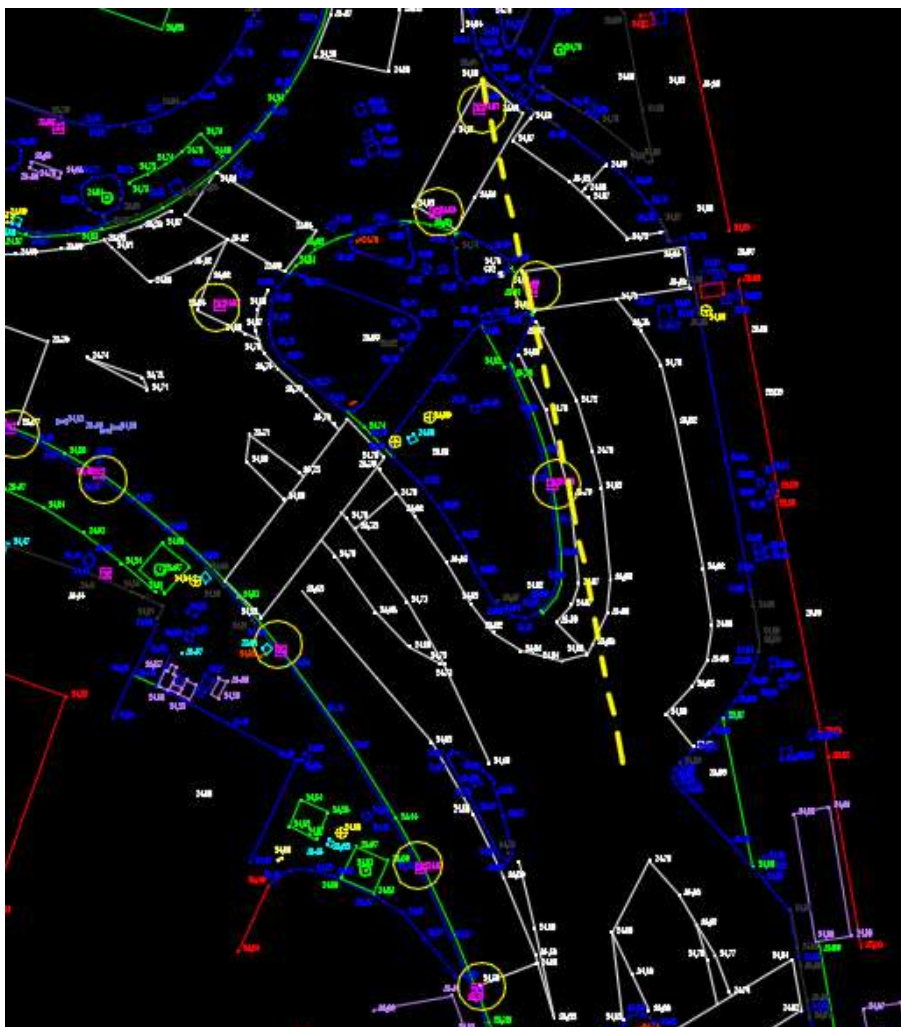
Attualmente, nei tratti oggetto di intervento, è presente un sistema di raccolta delle acque meteoriche costituito da caditoie.

Gli interventi di progetto non incidono significativamente sull'invarianza idraulica della rete, anzi la superficie impermeabile viene ridotta per l'inserimento di aiuole a verde e conseguente riduzione delle superfici asfaltate (-33,10 mq.).

Attualmente, l'area sosta breve e taxi a ridosso degli edifici della stazione ferroviaria prevede la raccolta delle acque superficiali con compluvio lungo la linea tratteggiata in giallo nella figura sottostante, lungo cui sono presenti delle caditoie.

Relativamente alla via Alghisi, sono presenti caditoie sul lato sud/ovest visto il gradiente lungo tale direzione.

Precisamente si può considerare, viste le quote del rilievo planoaltimetrico effettuato che la via dalla chiesa funge circa da spartiacque tra la via Dallai e la Via Alghisi, ovvero la Via Alghisi scola verso sud e la via Dallai verso ovest.



Situazione attuale
Tratteggiato il compluvio per l'area sosta breve e taxi
Cerchiate le attuali caditoie

In progetto, come detto, è prevista la rimozione delle aree sosta breve e taxi e delle aiuole a verde e dei camminamenti che separamo tale area dalla via Alghisi per lasciare lo spazio alla nuova piazza lastricata in pietra di luserna, con lastre aventi lati segati, affiancate a spigoli toccati le une alle altre e sigillate.

Per ragioni architettoniche ed anche di raccolta delle acque meteoriche è prevista la realizzazione di un displuvio delle acque in corrispondenza circa dell'attuale displuvio sopra indicato.

Tutto ciò porta a scaricare parte delle acque della piazza verso nord, parte verso est a lato del marciapiede della Stazione ed in parte, quindi, su Via Alghisi, come indicato nella figura sottoriportata.

In progetto, è prevista la realizzazione di rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche a servizio di tutte le superfici ivi previste, composta da dorsali e sistema di raccolta per mezzo di caditoie stradali con griglia ad ampio deflusso oltre che con canalette a fessura.

Le canalette a fessura in acciaio inox saranno dislocate ai margini della piazza sul lato nord (tra piazza ed aiuole) e sul lato est (tra piazza e marciapiede invariato perimetrale agli edifici della Stazione); un piccolo tratto viene collocato alla fine del collegamento pedonale tra la piazza e la rastrelliera portabicyclette a nord.

La porzione della piazza evidenziata con tratteggio giallo scaricherà invece sulla via Alghisi; tale porzione ha superficie pari a circa 136,00 mq., che si va, quindi, in via cautelativa, ad aggiungere alla superficie di raccolta di via Alghisi.

L'area di via Alghisi, che presenta numerose caditoie sul fianco sud/ovest come detto, verrà interrotta da nuovo attraversamento rialzato, progettato per dare maggiore continuità ai flussi ciclo-pedonali in sicurezza.

Per tale ragione, è stato considerato di inserire delle caditoie aggiuntive che raccolgano l'acqua derivante dalla porzione di piazza interessata e che favoriscano il deflusso vista l'inserimento del suddetto attraversamento pedonale rialzato.

Le caditoie rimosse nell'area interessata dalla costruzione della nuova piazza sono 4.



Situazione di progetto

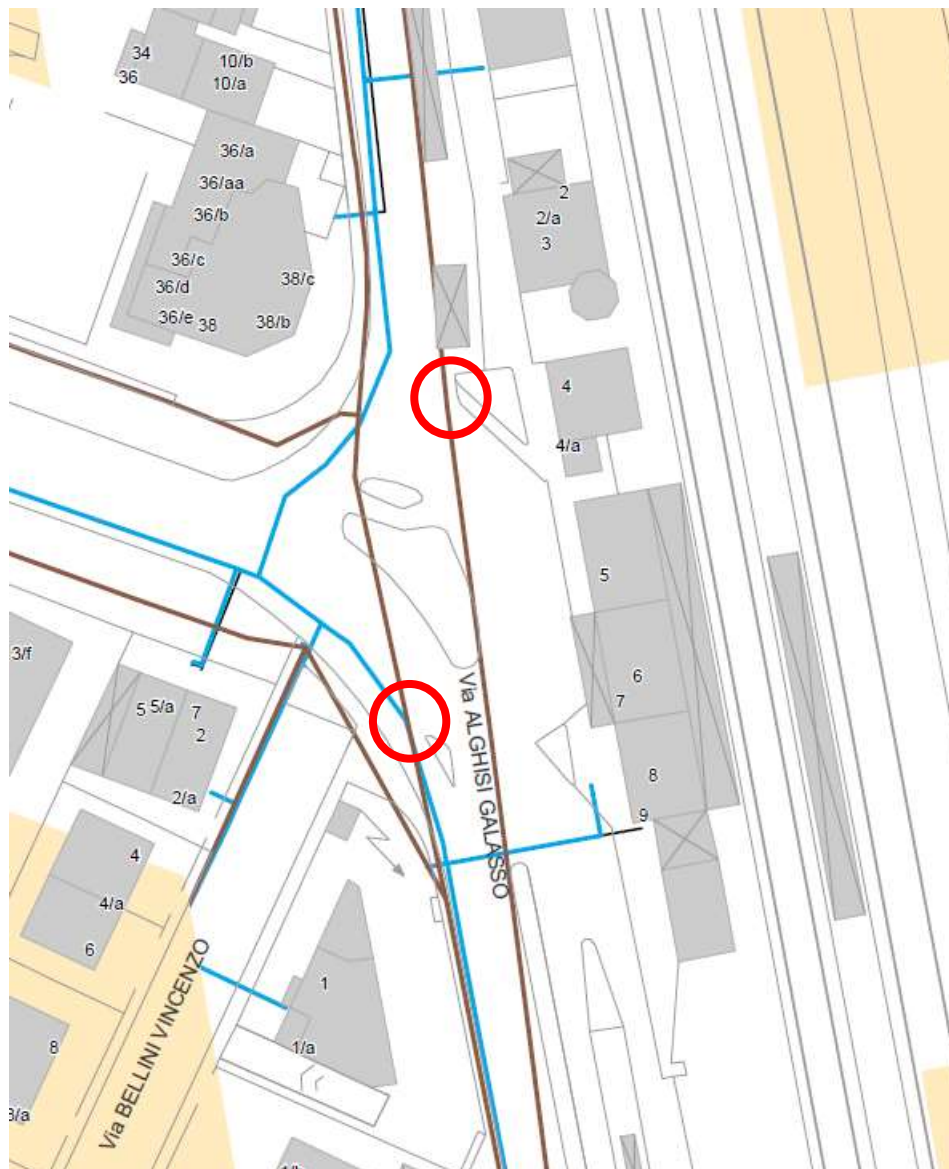
**Tratteggiata gialla l'area della piazza che scaricherà su via Alghisi
In verde il contorno dell'area che scaricherà sulla canaletta a fessura sul lato est
In magenta il contorno dell'area che scaricherà sulla canaletta a fessura sul lato nord**

In progetto, è previsto l'inserimento di ulteriori caditoie quali:

- n. 1 per la raccolta delle acque nella modesta porzione antistante l'edicola che sarà pavimentata in cubetti di luserna per ragioni di pendenze;
- n. 2 caditoie per la raccolta delle acque ai piedi dell'altro attraversamento pedonale rialzato da eseguirsi per le stesse finalità su via della chiesa, prevedendone la pendenza verso via Dallai, da innestarsi sulla caditoia esistente in corrispondenza dell'intersezione (vedi elaborati grafici specifici per una migliore comprensione).

Di seguito si riporta la cartografia delle reti di Aimag S.p.A. utilizzata per la verifica dell'inserimento del raccordo alla rete esistente mediante pozzetti di ispezione 60x60 cm. in cls completi di chiusino in ghisa sferoidale (posizione esatta da verificarsi in cantiere da parte dell'Impresa seguito tracciamento della rete e da concordare con AIMAG).

I pozzetti previsti sono in numero di due di cui uno per la gestione della raccolta derivante dalla caditoia antistante l'edicola e le canalette a fessura previste, l'altro per la gestione delle 3 caditoie in progetto previste su via Alghisi in corrispondenza dell'attraversamento rialzato.



Individuazione punti di recapito su estratto della cartografia AIMAG

Il calcolo delle reti di progetto è stato suddiviso tra raccolta delle acque con canalette a fessura e quella con caditoie, limitatamente alla porzione della piazza aggiuntiva alla superficie di via Alghisi come sopra esplicitato.

DIMENSIONAMENTO AREA PIAZZA AGGIUNTIVA ALLA VIA ALGHISI

La rete nel suo complesso ha una pendenza mediamente costante del 3 ‰.

Relativamente al coefficiente di deflusso, è stato considerato un valore F_i pari a 0,85 Trattandosi di superfici con pavimentazioni poco permeabili (essendo lastre a lati segate accostate senza fuga e sigillate).

Assumendo a riferimento la "curva di possibilità pluviometrica" con probabilità di evento ogni 25 anni ($T_r=25$) "tempo di ritorno per ambiti residenziali urbani", che deriva dai dati pluviometrici della zona,

$$a = 58,93$$

$$n = 0,23$$

espressa dall'espressione monomia

$$h_o = 58,93 \cdot T^{0,230}$$

e quindi la $h_{o(\text{pioggia } 15')}$ pari a $(58,93 \cdot 0,25^{0,230}) = 42,84$ mm, pari a $(242,84 \cdot 4) = 171,36$ mm/h rapportati all'ora.

Utilizzando la Relazione di "De Martino":

$$Q = u \cdot A$$

per bacini inferiori ai 30 ha si può stimare la portata complessiva in uscita calcolando il coefficiente udometrico

$$u = Y \cdot (F_i \cdot h_o) / 0,36 = 295,36 \text{ (l/s) * (ha)}$$

dove:

- Y (coefficiente di ritardo) = 0,73, derivato dalle tabelle del De Martino
- w (volume specifico di invaso) pari a 40 mc/ha
- i (pendenza media rete di scolo) pari a 0,003 mm/m;
- $F_i = 0,85$, coefficiente di deflusso medio prima calcolato;
- $h_o = 171,36$ mm/h, apporto di pioggia prima calcolato.

Tabella di De Martino relativa a $w = 40 \text{ [m}^3/\text{s]}$

pendenza S_b	i mm/h	A=1÷5			A=5÷15			A=15÷30		
		φ_i			φ_i			φ_i		
		0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
0,0005	50	0,40	0,44	0,48	0,40	0,44	0,47	0,38	0,42	0,45
	100	0,45	0,51	0,55	0,43	0,48	0,51	0,40	0,44	0,47
	150	0,50	0,56	0,61	0,46	0,52	0,55	0,42	0,47	0,50
	200	0,54	0,62	0,67	0,49	0,55	0,59	0,44	0,48	0,51
0,0010	50	0,40	0,46	0,51	0,40	0,45	0,49	0,39	0,42	0,46
	100	0,46	0,52	0,57	0,44	0,49	0,53	0,41	0,46	0,50
	150	0,52	0,61	0,64	0,48	0,54	0,58	0,44	0,50	0,53
	200	0,57	0,71	0,74	0,52	0,60	0,64	0,46	0,53	0,56
0,0050	50	0,42	0,47	0,52	0,42	0,46	0,51	0,40	0,43	0,49
	100	0,47	0,54	0,60	0,46	0,53	0,58	0,43	0,50	0,54
	150	0,54	0,64	0,70	0,51	0,60	0,66	0,47	0,56	0,61
	200	0,62	0,75	0,84	0,56	0,69	0,75	0,50	0,62	0,69
0,0100	50	0,43	0,48	0,53	0,43	0,47	0,52	0,41	0,44	0,50
	100	0,48	0,56	0,61	0,47	0,54	0,59	0,45	0,51	0,56
	150	0,55	0,66	0,73	0,53	0,63	0,69	0,49	0,59	0,63
	200	0,64	0,79	0,89	0,59	0,73	0,80	0,55	0,65	0,72
0,0500	50	0,44	0,49	0,54	0,44	0,48	0,53	0,42	0,45	0,51
	100	0,49	0,57	0,63	0,49	0,56	0,61	0,46	0,53	0,57
	150	0,57	0,70	0,78	0,55	0,67	0,74	0,51	0,62	0,68
	200	0,67	0,86	0,99	0,63	0,80	0,90	0,57	0,73	0,82

Il bacino di acqua come sopra riportato è pari a 136,00 mq..

Oltre alla formula monomia sopracitata utilizzata per la curva delle possibilità climatiche, per il dimensionamento delle tubazioni delle acque meteoriche si è fatto uso della formula di Manning - Strickler:

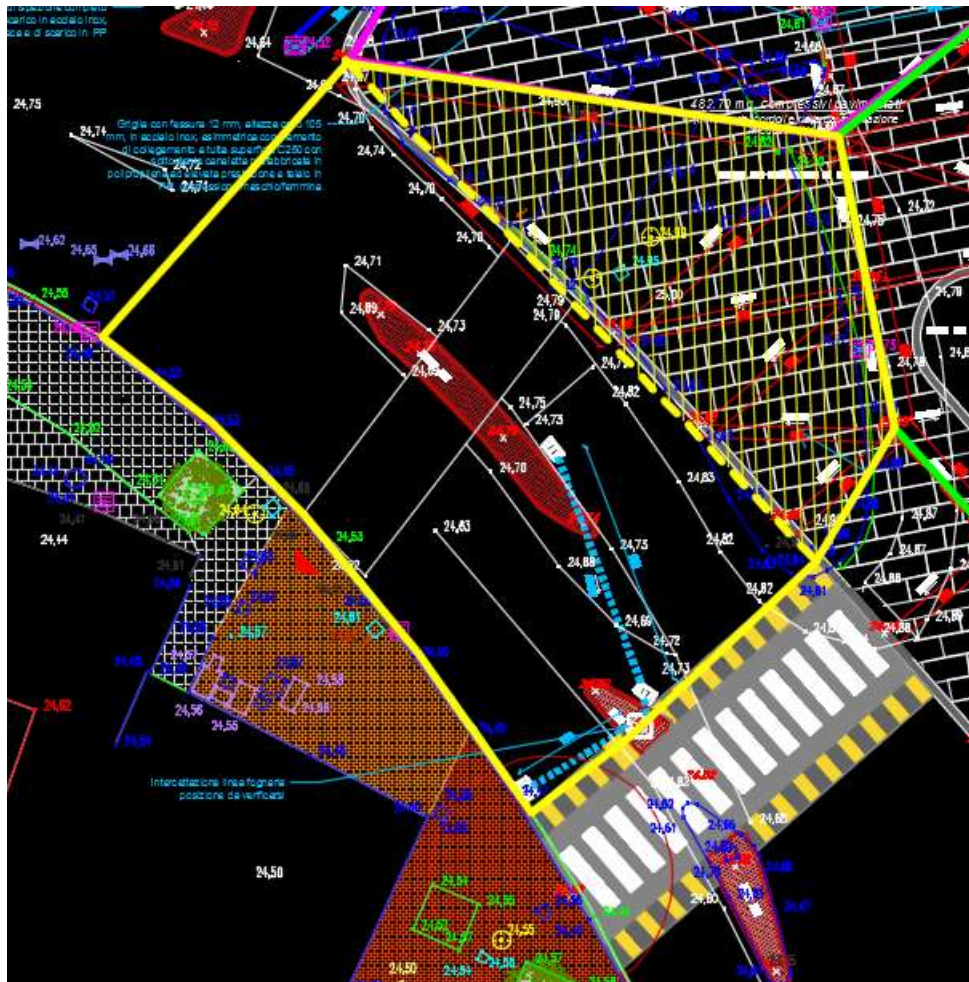
$$Q_t = A * [r^{(2/3)}] * [i^{(1/2)}] / n$$

dove:

- A = sezione condotto pieno di liquido (mq.)
- r = raggio idraulico (m.)
- i = pendenza in m/m pari a 3 mm/m
- n = coefficiente di scabrezza, pari 0.011 per tubi nuovi in PVC

Nel caso della superficie in oggetto, il diametro massimo della tubazione presente è diam. 160 mm., da cui ne deriva $A = 0.019$ mq. ed $r = 0.048$ m..

Sono di seguito riportati i dati di input e i risultati del micro bacino (area tratteggiata gialla) che è rappresentato dal maggiore apporto derivato dalla superficie della piazza (strada esistente pressochè invariata), pari a 136 mq..



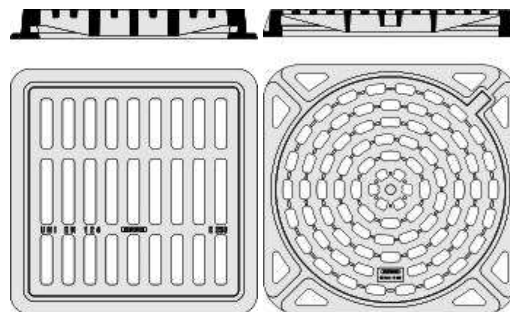
	area Piazza maggiore apporto
A (mq)	136,00
A (ha)	0,0136
Q=u*A	11,158
Qt = A * [r(2/3)]*[i(1/2)]/n	12,495
Q<Qt	VERIFICATO

Si ritiene che la suddivisione dei tratti indicata, il numero ed il posizionamento delle caditoie, il diametro delle tubazioni sia corretto e più che sufficiente per una corretta raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

In progetto, quindi, è prevista:

- La realizzazione di dorsali in PVC autoportante SN 8 varie profondità in ragione del profilo di progetto, diam. 160/200 mm.;
- Posizionamento di pozzetti di ispezione 60x60 cm. interne come indicato graficamente completi di chiusino in ghisa sferoidale carrabile C250/D400 (se in sede stradale);
- il posizionamento di nuove caditoie stradali con griglia in ghisa sferoidale carrabile C250/D400 (se in sede stradale) e pozzetto in cls, sifonate esternamente, e loro collegamento alle ispezioni per mezzo di fognoli in PVC autoportante SN8 diam. 160 mm..

Le griglie dovranno essere del tipo ad ampio deflusso e luce netta non inferiore a 400x400 mm., adagate su pozzetti sifonati esternamente.



Tipologie di griglie UNI EN 124 (waterway>700cmq)

La pendenza dei tratti non sarà essere inferiore allo 0,03% e come indicato nel profilo longitudinale nell'elaborato planimetrico dedicato, con giunto a bicchiere e tenuta garantita da idoneo anello elastomerico.

A ciascuna caditoia dovranno competere circa 5-6 l/s di portata massima da convogliare alle dorsali di drenaggio, perfettamente compatibile con il funzionamento a bocca piena del fognolo previsto in esercizio.

Le tubazioni in PVC al di sotto delle strade avranno ricoprimento minimo tale da consentire un'adequata protezione prevenendone l'ovalizzazione.

Laddove le condotte siano posate con estradosso ≤ 60 cm. dal piano stradale finito esse saranno rinfiancate a tutta altezza con cls.

Tutte le condotte costituenti il sistema di drenaggio progettato funzioneranno a pelo libero in ogni condizione di esercizio.

Il funzionamento idraulico di tutte le reti progettate è previsto a gravità.

I pozzetti di ispezione devono essere posati a regola d'arte, previo consolidamento del terreno di supporto e previa gettata di congruo spessore di cemento magro di sottofondazione; le operazioni di consolidamento si rendono necessarie per evitare eventuali sfondamenti dovuti al traffico veicolare e perché non si verifichino cali o abbassamenti del manufatto

che pregiudicherebbero l'accoppiamento dei giunti pozzetto/condotta o l'integrità della tubazione (all'altezza del punto di passaggio della tubazione dentro al pozzetto) nel caso di condotte passanti (a tal proposito, perché non si verifichi il medesimo inconveniente è importante ricordare che il letto di posa delle condotte deve essere battuto e costipato a perfetta regola d'arte (frequentemente si verificano sostanziali cali delle tubazioni interraste contrapposte a lievissimi abbassamenti dei manufatti di ispezione che creano apprezzabili contropendenze delle tubazioni, con tutti le anomalie funzionali che ne derivano). Il senso d'immissione nei pozzetti potrà al più essere perpendicolare e mai controcorrente. In ogni caso è preferibile che l'immissione perpendicolare, quando non può essere evitata (strada che devia a 90 gradi), venga realizzata attraverso due successivi inviti a 45 gradi.

Devono essere comunque rispettate le specifiche tecniche del Capitolato Speciale parte tecnica e quelle di AIMAG (rintracciabili direttamente dall'Ente), oltre alle eventuali prescrizioni impartite dal medesimo Ente e dall'Amministrazione Comunale.

DIMENSIONAMENTO AREA PIAZZA CON RACCOLTA CON CANALETTA A FESSURA

Si riporta nel seguito il dimensionamento delle porzioni della piazza (n. 2) e del pedonale di collegamento tra piazza e rastrelliere a nord.



15.02.2023

**Hauraton Italia S.r.l**

Via A. Grandi, 10
I - 60027 Osimo (AN)
Tel. No.: +39 07 17202148
Fax No.: +39 07 17201301
info_ita@hauraton.com
<https://www.hauraton.it>

Analisi idraulica della capacità del canale

Progetto: CRM40980 - STAZIONE CARPI
Luogo: CARPI
Progetto No.: 01_SDG_15022023

Specifica della linea: Area 2 - piazza lato sx
Sub-flusso: 12 metri

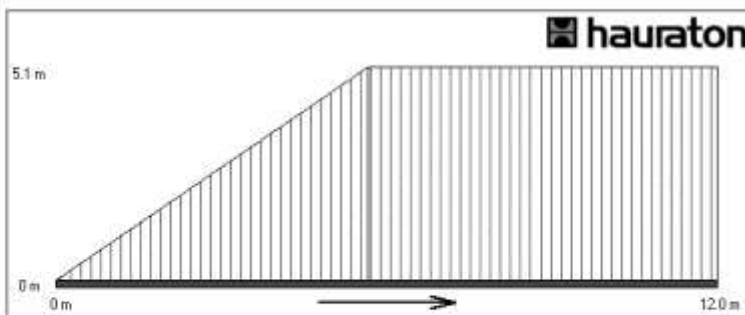
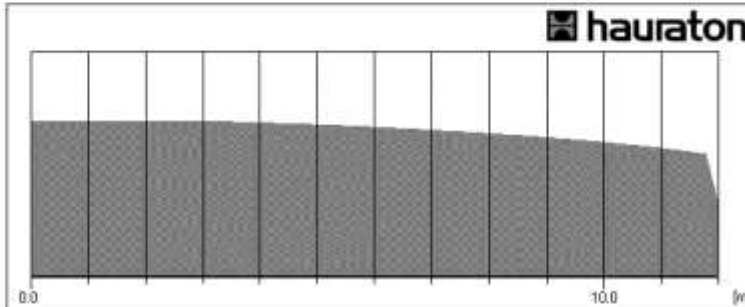
Dati di input

Sistema di drenaggio: RECYFIX PRO 100
Metodo di calcolo: Calcolare con la larghezza interna del canale selezionata
Lunghezza del canale: 12 m
Superficie: Concrete
Coefficiente di deflusso: 1
Intensità di pioggia: 250 l/(s*ha)
Area di drenaggio: 46.6 m²
Pendenza della linea del canale: 0%
Tipo di collegamento con il corpo idrico recettore finale: Free outflow

Risultati

Portata alla fine del canale: 1.17 Vs
Distanza minima tra il livello dell'acqua e la parte superiore del canale: 3.1 cm
Percentuale di riempimento del canale: 69.4 %
Velocità alla fine del canale: 0.494 m/s

Livello dell'acqua



Hauraton Italia S.r.l., Via A. Grandi, 10, I - 60027 Osimo (AN)
Tel. No.: +39 07 17202148, Fax No.: +39 07 17201301, info_ita@hauraton.com, <https://www.hauraton.it>

LATO NORD (contorno magenta)

15.02.2023



Hauraton Italia S.r.l
 Via A. Grandi, 10
 I - 60027 Osimo (AN)
 Tel. No.: +39 07 17202148
 Fax No.: +39 07 17201301
 info_ita@hauraton.com
 https://www.hauraton.it

Analisi idraulica della capacità del canale

Progetto: CRM40980 - STAZIONE CARPI
Luogo: CARPI
Progetto No.: 01_SDG_15022023

Specifica della linea: Area 3 - piazza lato dx
Sub-flusso: 33 metri

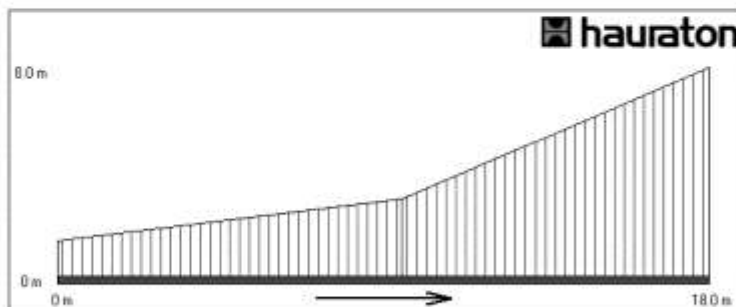
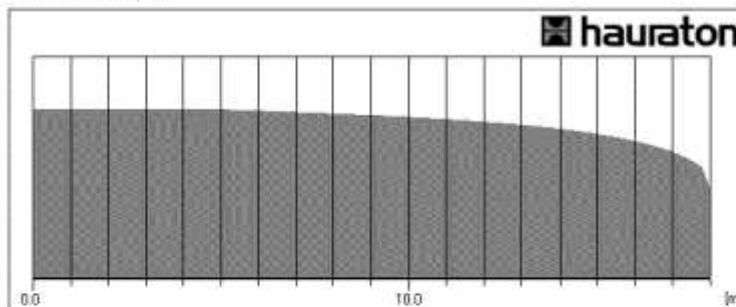
Dati di input

Sistema di drenaggio: RECYFIX PRO 100
 Metodo di calcolo: Calcolare con la larghezza interna del canale selezionata
 Lunghezza del canale: 18 m
 Superficie: Concrete
 Coefficiente di deflusso: 1
 Intensità di pioggia: 250 l/(s*ha)
 Area di drenaggio: 66.6 m²
 Pendenza della linea del canale: 0%
 Tipo di collegamento con il corpo idrico recettore finale: Free outflow

Risultati

Portata alla fine del canale: 1.67 l/s
 Distanza minima tra il livello dell'acqua e la parte superiore del canale: 2.4 cm
 Percentuale di riempimento del canale: 76.4 %
 Velocità alla fine del canale: 0.549 m/s

Livello dell'acqua



Hauraton Italia S.r.l, Via A. Grandi, 10, I - 60027 Osimo (AN)
 Tel. No.: +39 07 17202148, Fax No.: +39 07 17201301, info_ita@hauraton.com, https://www.hauraton.it

LATO OVEST (contorno verde)

15.02.2023



Hauraton Italia S.r.l
 Via A. Grandi, 10
 I - 60027 Osimo (AN)
 Tel. No.: +39 07 17202148
 Fax No.: +39 07 17201301
 info_ita@hauraton.com
<https://www.hauraton.it>

Analisi idraulica della capacità del canale

Progetto: CRM40980 - STAZIONE CARPI
Luogo: CARPI
Progetto No.: 01_SDG_15022023

Specifica della linea: Area 1- Corridoio
Sub-flusso: 3 metri

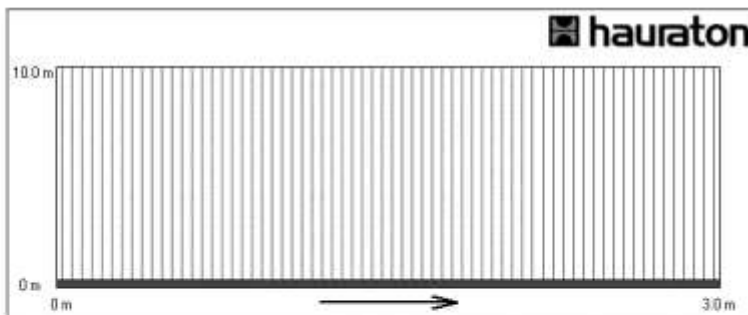
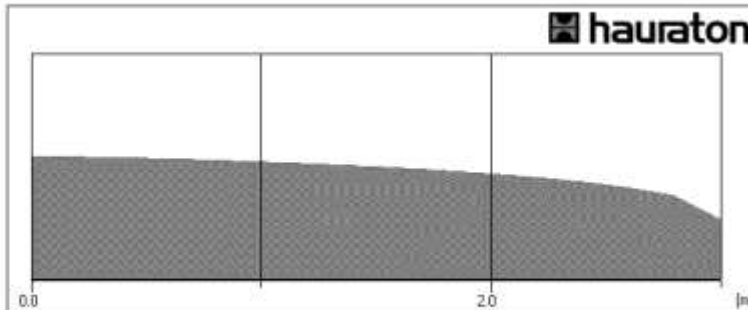
Dati di input

Sistema di drenaggio: RECYFIX PRO 100
 Metodo di calcolo: Calcolare con la larghezza interna del canale selezionata
 Lunghezza del canale: 3 m
 Superficie: Concrete
 Coefficiente di deflusso: 1
 Intensità di pioggia: 250 l/(s*ha)
 Area di drenaggio: 30.0 m²
 Pendenza della linea del canale: 0%
 Tipo di collegamento con il corpo idrico recettore finale: Free outflow

Risultati

Portata alla fine del canale: 0.75 l/s
 Distanza minima tra il livello dell'acqua e la parte superiore del canale: 4.6 cm
 Percentuale di riempimento del canale: 54.5 %
 Velocità alla fine del canale: 0.435 m/s

Livello dell'acqua



Hauraton Italia S.r.l, Via A. Grandi, 10, I - 60027 Osimo (AN)
 Tel. No.: +39 07 17202148, Fax No.: +39 07 17201301, info_ita@hauraton.com, <https://www.hauraton.it>

Collegamento pedonale nord

INTERVENTO B: COPERTURA DEL SOTTOPASSO FERROVIARIO CON PENSILINA METALLICA

Per la raccolta e convogliamento delle acque meteoriche della pensilina si ritiene di addurle alla rete in cemento DN 500 da realizzarsi sulla via Corbolani (OO.UU. Comparto C6 "Via Corbolani – Via Tre Ponti").

Da essa è prevista la derivazione di tubazione in PVC 250 come si evince dal Permesso di Costruire del percorso ciclopedonale di collegamento alla Stazione Ferroviaria del nuovo comparto.

Riconsiderando i calcoli al paragrafo precedente:

La rete nel suo complesso avrà una pendenza mediamente costante del 3 ‰.

Relativamente al coefficiente di deflusso, è stato considerato un valore F_i pari a 0,9 trattandosi di coperture.

Assumendo a riferimento la "curva di possibilità pluviometrica" con probabilità di evento ogni 25 anni ($T_r=25$) "tempo di ritorno per ambiti residenziali urbani", che deriva dai dati pluviometrici della zona,

$$a = 58,93$$

$$n = 0,23$$

espressa dall'espressione monomia

$$h_o = 58,93 * T^{0,230}$$

e quindi la $h_{o(\text{pioggia } 15')}$ pari a $(58,93 * 0,25^{0,230}) = 42,84$ mm, pari a $(242,84 * 4) = 171,36$ mm/h rapportati all'ora.

Utilizzando la Relazione di "De Martino":

$$Q = u * A$$

per bacini inferiori ai 30 ha si può stimare la portata complessiva in uscita calcolando il coefficiente udometrico

$$u = Y * (F_i * h_o) / 0,36 = 312,73 \text{ (l/s) * (ha)}$$

dove:

- Y (coefficiente di ritardo) = 0,73, derivato dalle tabelle del De Martino
- w (volume specifico di invaso) pari a 40 mc/ha
- i (pendenza media rete di scolo) pari a 0,003 mm/m;
- $F_i = 0,85$, coefficiente di deflusso medio prima calcolato;
- $h_o = 171,36$ mm/h, apporto di pioggia prima calcolato.

Tabella di De Martino relativa a $w = 40 \text{ [m}^3/\text{s]}$

pendenza s_b	i mm/h	A=1÷5			A=5÷15			A=15÷30		
		φ_1			φ_1			φ_1		
		0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
0,0005	50	0,40	0,44	0,48	0,40	0,44	0,47	0,38	0,42	0,45
	100	0,45	0,51	0,55	0,43	0,48	0,51	0,40	0,44	0,47
	150	0,50	0,56	0,61	0,46	0,52	0,55	0,42	0,47	0,50
	200	0,54	0,62	0,67	0,49	0,55	0,59	0,44	0,48	0,51
0,0010	50	0,40	0,46	0,51	0,40	0,45	0,49	0,39	0,42	0,46
	100	0,46	0,52	0,57	0,44	0,49	0,53	0,41	0,46	0,50
	150	0,52	0,61	0,64	0,48	0,54	0,58	0,44	0,50	0,53
	200	0,57	0,71	0,74	0,52	0,60	0,64	0,46	0,53	0,56
0,0050	50	0,42	0,47	0,52	0,42	0,46	0,51	0,40	0,43	0,49
	100	0,47	0,54	0,60	0,46	0,53	0,58	0,43	0,50	0,54
	150	0,54	0,64	0,70	0,51	0,60	0,66	0,47	0,56	0,61
	200	0,62	0,75	0,84	0,56	0,69	0,75	0,50	0,62	0,69
0,0100	50	0,43	0,48	0,53	0,43	0,47	0,52	0,41	0,44	0,50
	100	0,48	0,56	0,61	0,47	0,54	0,59	0,45	0,51	0,56
	150	0,55	0,66	0,73	0,53	0,63	0,69	0,49	0,59	0,63
	200	0,64	0,79	0,89	0,59	0,73	0,80	0,55	0,65	0,72
0,0500	50	0,44	0,49	0,54	0,44	0,48	0,53	0,42	0,45	0,51
	100	0,49	0,57	0,63	0,49	0,56	0,61	0,46	0,53	0,57
	150	0,57	0,70	0,78	0,55	0,67	0,74	0,51	0,62	0,68
	200	0,67	0,86	0,99	0,63	0,80	0,90	0,57	0,73	0,82

Il bacino di acqua come sopra riportato è pari a circa 400,00 mq..

Oltre alla formula monomia sopracitata utilizzata per la curva delle possibilità climatiche, per il dimensionamento delle tubazioni delle acque meteoriche si è fatto uso della formula di Manning - Strickler:

$$Q_t = A * [r^{(2/3)}] * [i^{(1/2)}] / n$$

dove:

- A = sezione condotto pieno di liquido (mq.)
- r = raggio idraulico (m.)
- i = pendenza in m/m pari a 3 mm/m
- n = coefficiente di scabrezza, pari 0.011 per tubi nuovi in PVC

Nel caso della superficie in oggetto, il diametro massimo della tubazione presente è diam. 250 mm., da cui ne deriva $A = 0.047$ mq. ed $r = 0.125$ m..

Sono di seguito riportati i dati di input e i risultati del micro bacino (area tratteggiata gialla) che è rappresentato dal maggiore apporto derivato dalla superficie della piazza (strada esistente pressochè invariata), pari a circa 400 mq..

	area Piazza maggiore apporto
A (mq)	400,00
A (ha)	0,0400
Q=u*A	34,748
Qt = A * [r(2/3)]*[i(1/2)]/n	58,507
Q<Qt	VERIFICATO

DIMENSIONAMENTO PLUVIALI E GRONDAIE PER SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Si riporta per completezza anche il calcolo di gronde e pluviali di copertura per la falda a superficie maggiore.

Larghezza copertura	Lo	(m)	15,22
Lunghezza copertura	Hc	(m)	20
Pendenza copertura	io	(°)	15
Proiezione superficie copertura	S	(m ²)	294
Intensità precipitazione	j	(mm/h)	200
Tipo copertura			Tetto tipo serra
Coefficiente Effluo	φ	()	1
Portata meteorica	Q	(l/sec)	16,33
Sceita grondaia			
Tipo grondaia	BxH	(cmxcm)	30 x 30

Larghezza	B	(mm)	300
Altezza	H	(mm)	300
Pendenza suggerita	i	(%)	0,344
% riempimento	h/H%	(%)	60
Ka		$m^{1/3} s^{-1}$	70
Portata grondaia	Qg	l/sec	41,78
Siccome		Qg >= Q	Grondaia sufficiente / Channel :
Scelta discendente			
DN discendente	DN	l/sec	160
Portata discendente	Qd	(mm)	21,4