

COMUNE DI CARPI
PROVINCIA DI MODENA

DENOMINAZIONE:

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA
COMPARTO F13

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO
ALLACCIAMENTI PRIVATI DI FOGNATURA
ACQUE METEORICHE E NERE

TITOLO:

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

DATA:

Dicembre 2021

SCALA:

-

ELABORATO:

E.01

COMMITTENZA:

Sig.ra Rustichelli Antonietta
C.F.: RSTNNT36S61D037R

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	12/2021
Cod. Doc.		Scala	-

INDICE

1	PREMESSA	2
1.1	Descrizione dell'intervento	2
1.2	Progetto degli allacciamenti privati di fognatura a servizio del lotto	5
2	LA STRUTTURA DEGLI ALLACCIAMENTI FOGNARI A SERVIZIO DELL'INSEDIAMENTO IN PROGETTO	8
3	DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE	10
3.1	Elementi di idrologia	10
3.1.1	Pioggie intense	10
3.1.2	Caratteristiche del bacino	13
3.2	Dimensionamento e verifica idraulica della rete di drenaggio delle acque meteoriche	15
3.2.1	Progettazione preliminare	15
3.2.2	Progettazione definitiva: verifica della rete tramite modello	16
3.2.3	Risultati delle simulazioni in moto vario effettuate	17
3.3	Modalità di posa in opera e particolari costruttivi	21
3.4	Volume di invaso e laminazione delle portate di origine meteorica	26
3.4.1	Premessa	26
3.4.2	Descrizione del fenomeno della laminazione	26
3.4.3	Metodo delle sole piogge	27
3.4.4	Caratteristiche dell'invaso di laminazione	29
3.4.5	Scarico in rete fognaria	30
3.4.6	Accessibilità e sicurezza	30
3.4.7	Piano di manutenzione dei dispositivi di invarianza idraulica	30
4	DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA E ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE REFLUE	33
4.1	Quadro generale degli elementi di progettazione degli allacciamenti fognari acque reflue	33
4.1.1	Determinazione delle portate e delle velocità di scarico	33
4.2	Modalità di posa in opera e particolari costruttivi	34
4.3	Trattamento acque reflue	35
4.3.1	Vasca Imhoff	35
4.3.2	Degrassatore	37
5	REPORT SIMULAZIONI IN MOTO VARIO	39
5.1	Ietogramma tipo Chicago - AIMAG S.p.A. – TR = 20 anni	39
5.2	Ietogramma tipo Rettangolare Bonifica Emilia Centrale – TR = 50 anni durata 180 minuti	49

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica ha lo scopo di inquadrare le soluzioni progettuali relative al sistema di drenaggio acque meteoriche e nere a servizio del Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata denominato Comparto F13 per la realizzazione di una struttura ricettiva, ubicato nel Comune di Carpi, Provincia di Modena, avente ingresso principale da Via dell'Industria.

1.1 Descrizione dell'intervento

L'area interessata dall'intervento edilizio è ubicata nel Comune di Carpi, a Sud Ovest rispetto al centro urbano, con ingresso principale da Via degli Inventori, sottostrada di Via dell'Industria di recente urbanizzazione facente parte delle opere di urbanizzazione del Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata F3.



Figura 1: Inquadramento territoriale area di intervento.

L'area oggetto di intervento si trova ai margini del perimetro urbanizzato commerciale della città, in un lotto di tipo agricolo nelle condizioni ante operam.

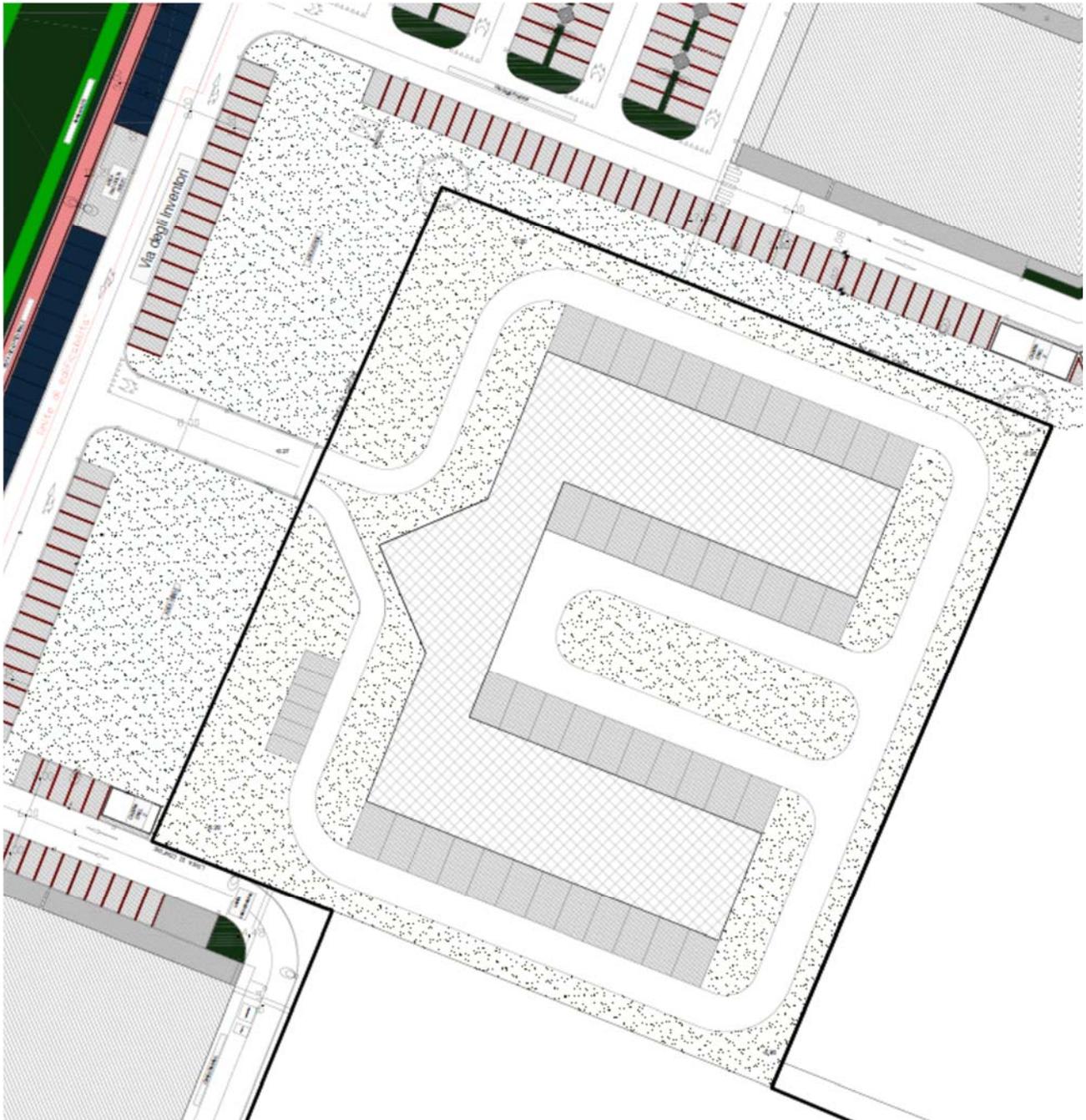


Figura 3: Planimetria generale dell'area – stato di progetto.

Il presente studio è funzionale alla definizione del nuovo assetto idraulico che l'intervento architettonico rende necessario all'interno del perimetro del lotto.

Le acque meteoriche di copertura e piazzale saranno raccolte e laminate idraulicamente così che l'intera area di progetto possa recapitare in regime di invarianza idraulica al recapito, costituito dalla rete di pubblica fognatura acque meteoriche esistente ovvero il collettore PVC DN 315 predisposto contestualmente alle opere di urbanizzazione generale dell'area, ed afferente alla rete principale interrata ubicata sul sedime di Via degli Inventori.

Il recapito è previsto come accennato in regime di invarianza idraulica mediante un collettore di regolazione delle portate PVC DN 110 SN8 a luce fissa.

1.2 Progetto degli allacciamenti privati di fognatura a servizio del lotto

Vengono descritte le soluzioni progettuali relative al sistema di drenaggio acque meteoriche e nere a servizio dell'intervento definito dal Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata Comparto F13 per la realizzazione di una struttura ricettiva, ubicato nel Comune di Carpi, Provincia di Modena, avente ingresso principale da Via degli Inventori, 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 urbano del lotto in oggetto, hanno necessariamente implicato la diversificazione dei deflussi delle acque reflue di origine antropica dalle acque di origine meteorica, così che queste ultime possano essere temporaneamente invasate in un bacino di laminazione per l'accumulo dei volumi necessari al rispetto dei principi di gestione del rischio idraulico del territorio.

Il rispetto di tali principi si rende necessario in virtù delle condizioni di criticità idraulica cui può essere sottoposto il corpo ricettore delle acque miste o meteoriche esistente.

La soluzione progettuale individuata recepisce le indicazioni e prescrizioni emesse dall'Ente gestore del recapito delle acque meteoriche (AIMAG S.p.a., Consorzio della Bonifica Emilia Centrale), nonché degli Enti preposti alla tutela sanitaria ed ambientale del territorio (ARPAE, AUSL e ARPA).

In particolare, è stato individuato il seguente recapito per gli allacciamenti fognari a servizio dell'area:

- acque meteoriche: pubblica fognatura acque meteoriche costituita da collettore PVC DN 315 esistente e facente parte del sistema di drenaggio dell'area di Comparto F3, in regime di invarianza idraulica, tramite collettore PVC DN 110 SN8, a valle dell'invaso di laminazione in parte interrato ed in parte a cielo aperto realizzato in area privata appositamente dimensionato;
- acque nere: pubblica fognatura acque nere costituita da collettore PVC DN 250 esistente e facente parte del sistema di drenaggio dell'area di Comparto F3.

Sono state previste caratteristiche tipologiche e dimensionali di collettori fognari ed opere accessorie in conformità con quanto espresso dal Gestore delle reti. Per i dettagli si rimanda ad apposito paragrafo nel seguito della relazione.

Lo scarico delle portate meteoriche generate dal lotto è stato previsto nel suddetto reticolo di drenaggio, previa laminazione dei deflussi di piena.

L'obiettivo prefissato è infatti quello di contenere gli apporti udometrici delle aree afferenti alla rete stessa che verranno urbanizzate, nell'ottica di ottimizzare la gestione del rischio idraulico sul territorio.

Nel quadro della progettazione del lotto si è provveduto a definire e dimensionare le opere e a verificare il funzionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche 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.

progettazione di massima della rete utilizzando una metodologia “sintetica” basata sull’equazione di Chezy, supponendo, cioè, il funzionamento in moto uniforme della rete di drenaggio urbano;

verifica dell’ufficiosità idraulica dei collettori che drenano le portate prodottesi e calcolate per ogni sottobacino oggetto di studio. A questo proposito si adotta il motore di calcolo utilizzato dal modello matematico-idraulico M.A.R.TE. DEFLUX ovvero lo Storm Water Management Model SWMM, sviluppato dall’EPA statunitense. Tale motore di calcolo rappresenta lo stato dell’arte della modellazione di reti di deflusso urbano.

La presente Relazione contiene tutti gli elementi di calcolo per la verifica delle sezioni di interesse in corrispondenza di altrettanti sottobacini in cui è stato suddiviso il lotto in progetto.

Accanto alle caratteristiche delle sezioni sono riportate anche le portate defluenti, il grado di riempimento, le velocità e tutte le altre informazioni caratteristiche della progettazione e della verifica idraulica di collettori.

La disponibilità di dette grandezze, scaturenti dalle verifiche, consentirà agli Enti gestori del reticolo di recapito di valutare e validare le soluzioni progettuali proposte e da adottare per rendere compatibile dal punto di vista idraulico le nuove opere.

La tendenza attuale degli Enti competenti alla gestione idraulica territoriale più complessiva è quella di limitare il contributo in termini di portate di origine meteorica provenienti dai comparti di nuova urbanizzazione ad un valore prossimo a quello che il terreno agricolo produce sullo stesso bacino in assenza di impermeabilizzazioni.

Si vuole evidenziare in questa sede come l’Ente competente della gestione del ricettore finale delle acque meteoriche abbia richiesto l’applicazione del “Principio di Invarianza Idraulica”, accertate le condizioni di potenziale carico idraulico cui è sottoposta le rete di recapito.

Detto principio determina, nella sostanza, l’invarianza dei coefficienti udometrici di un lotto nell’ambito delle necessarie operazioni di impermeabilizzazione conseguenti alla realizzazione delle urbanizzazioni: ci si riferisce sostanzialmente alla possibilità di realizzare volumi di invaso e laminazione di capacità adeguata per ridurre il colmo di piena da immettere nel recapito finale che nel caso specifico della presente progettazione dovrà essere “tarato” secondo un coefficiente udometrico pari a 20 l/ (s ha) di superficie territoriale per aree permeabili in condizioni ante operam.

Il lotto in progetto è caratterizzato da una superficie territoriale pari a 0,90 ha di cui 0,50 ha circa impermeabili (costituiti principalmente dalle coperture degli edifici a cui si aggiungono aree pavimentate esterne impermeabili) drenati dalla rete di progetto ed i restanti lasciati a verde non drenato.

Ne consegue che, nel perseguire i criteri di invarianza idraulica, le portate al colmo uscenti dovranno risultare contenute entro i 18 l/s massimi ammissibili con riferimento ad eventi pluviometrici con frequenza cinquantennale.

Tale valore, diviene il riferimento oltre il quale non sarà possibile scaricare dal nuovo insediamento e rappresenta un vincolo progettuale tale da imporre l’adozione di volumi di invaso variamente localizzati. Le portate meteoriche in esubero dovranno essere contenute all’interno di tali volumi.

Essi possono in generale essere ricavati in vari modi; ad esempio:

- = incremento del sistema “maggiore”, ovvero l’insieme di quegli elementi che costituiscono il sistema di drenaggio superficiale (depressioni superficiali, capacità di laminazione ed invaso delle superfici impermeabilizzate quali tetti, piazzali regolati da caditoie nonché rugosità del suolo) che possono

- essere strutturati affinché l'acqua sia trattenuta il più a lungo possibile prima che raggiunga il sistema cosiddetto "minore";
- = incremento del sistema "minore", ovvero il complesso della rete di collettori e canalizzazioni realizzate per il trasporto delle acque; si tratta di intervenire con idonei e calibrati sovradimensionamenti delle geometrie costituenti le tubazioni così da creare un volume di invaso;
 - = realizzazione di vasche di laminazione di volume adeguato.

Il sottobacino di progetto costituito da coperture ed aree impermeabili pertinenziali esterne, per un totale che ammonta a poco meno di 0,50 ha (coperture per 2'100 mq e viabilità+quota impermeabile parcheggi 2'818 mq) avrà un sistema di laminazione misto ovvero in parte interrato ottenuto mediante sovradimensionamento della rete tramite collettore scatolare in cls di sezione 120x80cm di sviluppo pari a 110 metri complessivi oltre a due invasi geometricamente speculari a cielo aperto costituiti da volumi fuori linea realizzati mediante opportuna risagomatura del terreno verde privato per un volume di 50 mc ciascuno. Il volume totale ammonta così a 205 mc corrispondenti a 410 mc/ha imp, a fronte di una portata uscente pari a 18 l/s ovvero 20 l/s ha di superficie territoriale drenata.

Si precisa che nel calcolo del volume della rete non rientra, a favore di sicurezza, il volume delle condotte di diametro inferiore al DN 800, né il volume dei pozzetti di ispezione.

Per tutta l'area oggetto di intervento, tali volumi saranno sufficienti a contenere eventi sino a 50 anni di tempo di ritorno.

In questa sede si vuole altresì sottolineare che, sono state adottate piogge di progetto con tempo di ritorno ventennale -ietogramma sintetico "tipo Chicago" (fonte AIMAG SPA)- per il dimensionamento dei collettori preposti al convogliamento delle acque meteoriche e tempo di ritorno cinquantennale -ietogramma sintetico "tipo rettangolare" di durata pari a 180 minuti (fonte Consorzio di Bonifica Emilia Centrale – Area di Media Pianura)- per la determinazione dei volumi necessari alla laminazione dell'onda di piena generata dal lotto in oggetto.

La verifica idraulica, condotta tramite simulazione numerica, sia nel caso della pioggia breve e intensa con tempo di ritorno pari a 20 anni che in quello dell'evento critico per la vasca con frequenza cinquantennale, ha messo in evidenza che la rete nel suo complesso conserva una buona capacità di deflusso delle acque meteoriche, non verificandosi fenomeni di sovraccarico delle condotte con funzionamento in pressione, né di esondazione con allagamento superficiale sia nei tratti apicali della rete in corrispondenza delle superfici drenate, che nei tratti terminali in corrispondenza del punto di immissione nel reticolo idrografico superficiale.

2 LA STRUTTURA DEGLI ALLACCIAMENTI FOGNARI A SERVIZIO DELL'INSEDIAMENTO IN PROGETTO

Relativamente al drenaggio delle acque meteoriche, i circa 0,90 ha complessivi di superficie territoriale di cui 0,50 ha di superficie impermeabile effettiva drenata, sono stati suddivisi in sottobacini idrologici afferenti ai singoli tronchi di fognatura bianca, il cui tracciato si sviluppa lungo la viabilità interna al lotto e seguendo la dislocazione delle caditoie ed i pluviali previsti per il drenaggio delle acque.

I sottobacini si avvarranno di un sistema di laminazione di tipo misto ovvero in parte interrato ottenuto mediante sovradimensionamento della rete tramite collettore scatolare in cls di sezione 120x80cm di sviluppo pari a 110 metri complessivi oltre a due invasi speculari e geometricamente identici a cielo aperto costituiti da un volume fuori linea realizzato mediante opportuna risagomatura del terreno verde privato per un volume di 50 mc ciascuno. Il volume totale ammonta così a 205 mc corrispondenti a 410 mc/ha imp, a fronte di una portata uscente pari a 18 l/s ovvero 20 l/s ha di superficie territoriale drenata.

Per tutta l'area oggetto di intervento, tali volumi saranno sufficienti a contenere eventi sino a 50 anni di tempo di ritorno.

I colmi di portata verranno convenientemente ridotti e contenuti prevedendo la posa di un collettore PVC DN 110 SN8 a luce fissa con funzione di regolazione di portata, il quale consenta di limitare la portata uscente al valore massimo fissato.

Sotto le condizioni richieste le portate uscenti per il lotto raggiungono complessivamente i 18 l/s ovvero pari a 20 l/s per ettaro di superficie territoriale drenata.

Tale valore, diviene il riferimento oltre il quale non è possibile scaricare dal nuovo bacino fognario e rappresenta un vincolo progettuale tale da imporre l'adozione e definire il dimensionamento di volumi di invaso atti a contenere le portate meteoriche in esubero.

E' prevista la posa in opera di condotte in PVC, conformi a norma UNI EN 1401-1 tipo SN8 – SDR34, con diametri commerciali variabili dal DN 200 nei tratti apicali della rete fino al DN 400. Inoltre saranno posate condotte in calcestruzzo vibro compresse di sezione scatolare 120x80cm conformi a UNI EN 1916.

Tutta la rete è prevista con funzionamento a gravità e pendenza media dell'1 per mille.

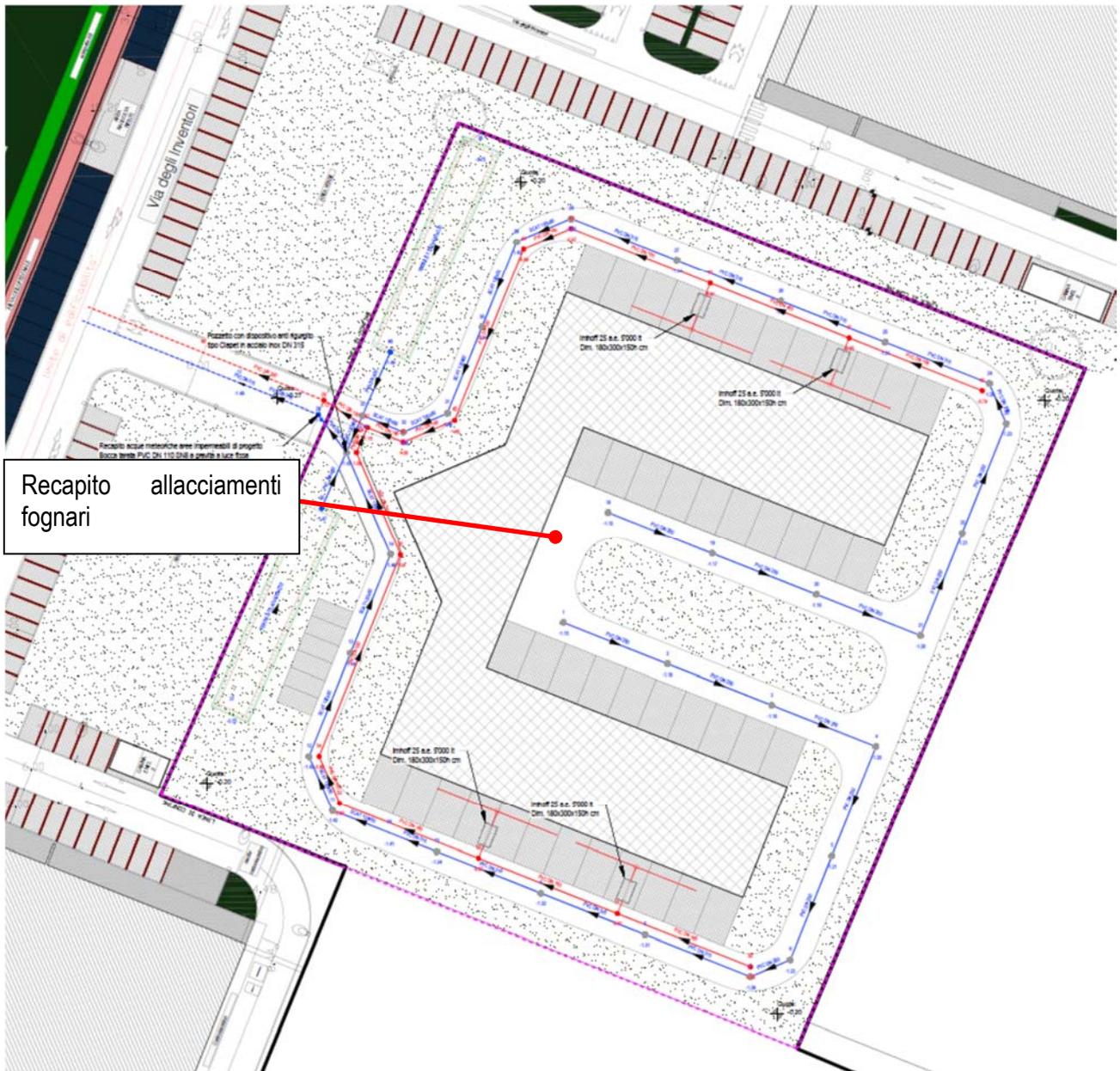


Figura 4: Planimetria generale della rete di allacciamenti fognari interna al lotto.

La regolazione delle portate avverrà mediante la posa di un collettore PVC DN 110 SN8 ovvero Di 103,6mm a luce fissa, da ubicarsi a valle del volume di laminazione tra i nodi di progetto 15 e 16, a monte dell'immissione nella pubblica rete di drenaggio urbano esistente.

3 DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE

3.1 Elementi di idrologia

3.1.1 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 400 m).

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

$$T_c = \frac{L}{v} = \frac{196}{1} = 3,30 \text{ minuti circa}$$

Per semplificare lo sviluppo dei calcoli si è scelto di considerare il bacino costituente il lotto ed ai fini del dimensionamento e verifica della rete di drenaggio in progetto un tempo di corrivazione complessivo di 30 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.

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.

In accordo con i tecnici Aimag coinvolti, per dimensionare e verificare la rete in oggetto si è ritenuto opportuno adottare un tempo di ritorno decennale con uno ietogramma sintetico "tipo Chicago" di durata pari a 4 ore, 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

durata (ore)	durata (min)	Altezza (mm)	Intensita' (mm/h)
0,08	5	19,0	228,6
0,17	10	25,2	150,9
0,25	15	29,6	118,4
0,33	20	33,2	99,6
0,50	30	39,1	78,2
0,75	45	46,0	61,3
1,00	60	51,6	51,6
2,00	120	58,5	29,3
4,00	240	66,4	16,6

Tabella 1: Parametri della curva di possibilità climatica adottata da Aimag spa sul territorio gestito.

dicembre 2019	
	TR = 20 anni
ora	intensita' (mm/h)
0.00	3,121104
0.05	3,351188
0.10	3,622741
0.15	3,948642
0.20	4,347863
0.25	4,849641
0.30	5,50166
0.35	6,387718
0.40	7,67102
0.45	16,84887
0.50	27,13595
0.55	42,19655
1.00	150,9254
1.05	150,9254
1.10	139,8468
1.15	23,09836
1.20	18,17204
1.25	15,10562

1.30	12,99528
1.35	11,44577
1.40	10,25522
1.45	9,309148
1.50	8,537569
1.55	7,895152
2.00	7,351188
2.05	6,884094
2.10	6,478238
2.15	6,122008
2.20	5,806587
2.25	5,525157
2.30	5,272354
2.35	5,043904
2.40	4,836353
2.45	4,646877
2.50	4,473149
2.55	4,313227
3.00	4,165483
3.05	4,028535
3.10	3,901209
3.15	3,782496
3.20	3,671524
3.25	3,567538
3.30	3,469879
3.35	3,37797
3.40	3,291303
3.45	3,209427
3.50	3,131945
3.55	3,058501

Tabella 2: Ietogramma "tipo Chicago" adottato da Aimag spa per il dimensionamento/verifica della rete.

Tale Ietogramma è stato impiegato per il dimensionamento/verifica della rete affinché proponesse le intensità di picco proprie di un Chicago, essendo maggiormente severo rispetto ad un Ietogramma rettangolare.

Per il dimensionamento e la verifica delle reti e del volume di invaso e laminazione, in accordo con i tecnici dell'Ente gestore delle reti e del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, sono state adottate le seguenti curve di possibilità climatica, adottando un tempo di ritorno caratteristico rispettivamente di 50 anni, per il territorio di media pianura.

Tempo di ritorno T	Alta pianura		Media pianura		Bassa pianura	
	a	n	a	n	a	n
10	43.27	0.21	49.12	0.23	56.85	0.17
25	51.44	0.21	58.93	0.23	69.09	0.17
50	57.50	0.21	66.21	0.23	78.16	0.16
100	63.50	0.21	73.44	0.23	87.16	0.16

Tabella 3: Parametri della curva di possibilità climatica adottati dal Consorzio di Bonifica Emilia Centrale.

Al contempo, supponendo la durata di pioggia pari a 180 minuti ed uno ietogramma di forma rettangolare, si sono ricercate le condizioni critiche per il dimensionamento degli invasi di laminazione; applicando la relazione che lega altezza di pioggia a durata della medesima si ottiene:

d (h)	3,00
T (anni)	50
Ietogramma	rettangolare
a	66,21
n	0.23
c.p.c.	Bonifica Emilia Centrale – Media Pianura
h (mm)	85,24
l (mm/ora)	28,41

Tabella 4: Definizione delle intensità di pioggia di progetto Consorzio di Bonifica Emilia Centrale.

3.1.2 Caratteristiche del bacino

Di seguito vengono riportati i parametri idrologici significativi relativi al bacino oggetto di verifica, allo stato di progetto, tenendo conto delle previsioni urbanistiche di massima edificabilità.

	Coperture e aree impermeabili esterne
Sezione	Recapito in pubblica fognatura acque meteoriche (PVC DN 315)
Sup. tot drenata (ha)	0,90
Imp (%)	55%
Perm (%)	45%
Φ_{perm}	0.2
Φ_{imp}	0.9
Φ_{medio}	0.53

Tabella 5: Parametri idrologici significativi relativi al bacino oggetto di verifica.

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 " φ " 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 (0,90 ha) e quanto di questo verrà impermeabilizzato, giungendo così ad un valore medio $\varphi = 0,53$ supponendo così che il 53% del piovuto sarà smaltito dal reticolo di drenaggio, mentre il restante 47% continuerà a percolare in falda freatica.

3.2 Dimensionamento e verifica idraulica della rete di drenaggio delle acque meteoriche

L'approccio metodologico seguito ha portato a dimensionare la rete di drenaggio in via preliminare e a verificarne successivamente l'efficienza, in moto vario, mediante la simulazione numerica.

In seguito ai risultati della simulazione si è andati a rettificare i parametri idraulici caratteristici delle condotte supposte in esercizio verificandone la perfetta efficienza (grado di riempimento massimo < 80%) a fronte di un evento pluviometrico sintetico di frequenza ventennale e che nessuna parte di rete funzionasse in pressione per lunghe fasi scongiurando esondazioni sul piano stradale in progetto a fronte di un evento pluviometrico sintetico di frequenza ventennale.

3.2.1 Progettazione preliminare

Al fine di procedere ad un dimensionamento delle condotte di drenaggio delle acque meteoriche si è ipotizzato di voler assicurare condizioni di esercizio in moto uniforme e funzionamento non rigurgitato delle condotte stesse.

La scelta dei diametri delle tubazioni in funzione della scabrezza del materiale impiegato, della pendenza imposta, delle portate massime da smaltire determinate in precedenza e quindi del grado di riempimento, è stata effettuata sfruttando la formula inversa dell'equazione di Chezy:

$$Q = XA\sqrt{Ri}$$

con:

A = area della sezione occupata dall'acqua;

R = A/B Raggio idraulico;

B = Contorno bagnato;

i = pendenza di fondo;

X = $K_s (R^{1/6})$ coefficiente di scabrezza;

K_s = coefficiente di Gaukler-Strickler.

L'individuazione delle portate bianche defluenti da ciascun sottobacino è stata stimata, in questa prima fase, con il metodo cinematico, partendo dai dati pluviometrici e supponendo ciascun sottobacino come un "serbatoio" a se stante con una propria superficie, un proprio coefficiente di afflusso e un tempo di corrivazione caratteristico.

Stabiliti i fattori di cui sopra, si è applicato il metodo cinematico, e si è determinata la quota parte di portata chiara critica che ciascun i-esimo sottobacino dell'area analizzata convoglierà in rete:

$$Q_i = \varphi_i i_i A_i$$

dove:

φ_i = coefficiente di afflusso;

$i_i = dh/dt = a n T^{(-1)}$ intensità di pioggia critica per l'i-esimo sottobacino [mm/h];

a, n = parametri della curva di possibilità climatica

A_i = superficie scolante dell'i-esimo sottobacino [mq].

3.2.2 Progettazione definitiva: verifica della rete tramite modello

Il sistema di drenaggio a servizio dell'urbanizzazione in analisi dimensionato preliminarmente è stato verificato mediante l'utilizzo del modulo *DEFLUX* del pacchetto applicativo *M.A.R.TE.*

Il motore di calcolo utilizzato da *M.A.R.TE. DEFLUX*, ovvero lo *Storm Water Management Model (SWMM)* sviluppato dall'EPA statunitense, rappresenta lo stato dell'arte della modellazione di reti di deflusso urbano.

E' possibile lanciare simulazioni di diverso tipo: a "evento singolo" o "in continuo", andando cioè a simulare per poche ore o per molti giorni eventi critici di pioggia che vanno a sollecitare il bacino imbrifero in cui è presente una rete di drenaggio.

Il modello può essere quindi utilizzato tanto per la progettazione quanto per la verifica e gestione delle reti di fognatura (bianche, nere e miste).

SWMM è sostanzialmente basato su una struttura modulare in grado di rispondere alle diverse esigenze progettuali; in particolare, nella versione implementata in *M.A.R.TE. DEFLUX* sono stati interfacciati i moduli *Runoff* ed *Extran* di tale progetto, poiché rappresentano quelli di maggiore interesse per le applicazioni ingegneristiche.

In linea generale *SWMM* è stato concepito per modellare in termini qualitativi e quantitativi tutti i processi che si innescano nel ciclo idrologico urbano, fornendo una puntuale fotografia del comportamento della rete elemento per elemento nonché nel suo complesso ad ogni istante della modellazione simulata.

Le diverse categorie di dati di input in *M.A.R.TE. DEFLUX* possono essere così riassunte in maniera generale:

- 1) Dati meteorologici: precipitazione (intensità in mm/h o valore della precipitazione in mm);
- 2) Dati dei sottobacini: area, percentuale di impermeabilità, pendenza del terreno, volumi specifici di accumulo e coefficienti di Manning per area permeabile ed impermeabile; parametri riferiti alla legge di infiltrazione prescelta (Horton o Green Ampt);
- 3) Dati dei condotti: tipo di sezione, quote di monte e valle, lunghezza, scabrezza;
- 4) Dati dei nodi: quote terreno e fondo, eventuale portata entrante (nera), caratterizzazione del nodo. Ogni nodo può essere generico, di recapito o di accumulo. I nodi generici rappresentano i semplici pozzetti, i nodi di accumulo richiedono la quota del cielo e la superficie di accumulo mentre i nodi di recapito richiedono la condizione di sbocco (libero o non libero ad una certa quota);
- 5) Dati delle pompe: curva caratteristica a tre punti, livello iniziale nel nodo di partenza, livelli di attacco e stacco;
- 6) Dati degli scaricatori di piena: tipo (sfioro laterale o salto di fondo), sezione, coefficiente di efflusso.

Tali impostazioni sono state implementate per la simulazione della rete del nuovo insediamento in progetto.

I risultati numerici nodo per nodo e ramo per ramo vengono riportati nelle tabelle allegate relative alle simulazioni effettuate con le precipitazioni di progetto ritenute significative nel dimensionamento di collettori e volume di laminazione.

L'allegato alla relazione presenta anche il riassunto dei valori idrologici per ogni singolo sottobacino costituente l'area modellizzata, nonché le verifiche di continuità sui volumi in gioco.

Nella medesima appendice si evince come il sistema di drenaggio in progetto, sottoposto alle precipitazioni sintetiche di cui sopra – con TR ventennale/cinquantennale -, mantiene una piena officiosità; i tratti apicali della rete non presentano fenomeni di esondazione superficiale, così come i tratti finali.

In entrambi i casi l'usura delle condotte non desta preoccupazione contenendo, in tutti i casi analizzati, le velocità di deflusso al disotto dei 2 m/s.

Relativamente ai nodi della rete delle acque meteoriche, le simulazioni in moto vario effettuate hanno evidenziato assenza di esondazioni superficiali in concomitanza del transito dell'onda di piena.

3.2.3 Risultati delle simulazioni in moto vario effettuate

Vengono riportati in forma grafica i risultati più significativi delle simulazioni idrauliche in moto vario effettuate.

Gli scenari considerati al fine di pervenire alle verifiche più gravose sia sulla rete (evento di pioggia breve e intenso) che sul volume di laminazione (evento lungo) sono i seguenti:

- Simulazione Ietogramma Chicago con $Tr = 20$ anni; c.p.c. AIMAG S.p.a.
- Simulazione Ietogramma rettangolare con $Tr = 50$ anni e durata 180 minuti; c.p.c. Bonifica Emilia Centrale Territori di Media Pianura

In tutti i casi le portate al colmo da smaltire sono compatibili con le capacità idrauliche delle condotte in partenza dal pozzetto; i livelli idrici calcolati sono graficati con scala delle ordinate rappresentante la quota assoluta in m s.l.m.; i minimi franchi verificati sono dell'ordine dei 30 cm rispetto al piano della viabilità del lotto di progetto (+0,20 m).

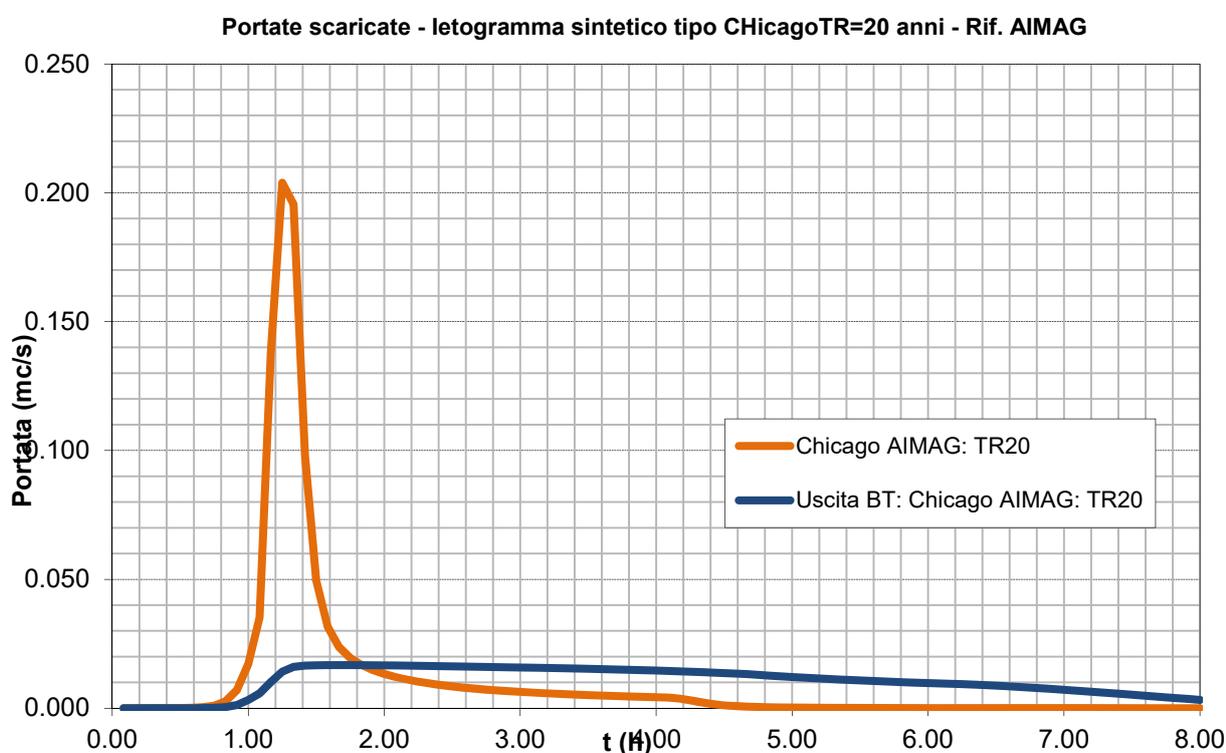


Grafico 1 - Idrogrammi di piena caratteristici del lotto in esame calcolati in corrispondenza dell'immissione nel recapito (nodo 16) in assenza/presenza di regolazione della portata e vasca di laminazione - Ietogramma Chicago - AIMAG S.p.a. TR = 20 anni durata 4 ore.

Risulta evidente come le portate generate dal lotto in assenza di regolazione con bocca tarata e laminazione raggiungano al colmo di piena valori dell'ordine dei 200 l/s (idrogramma di colore arancione), mentre tendano a stabilirsi intorno ai 18 l/s introducendo strozzatura e laminazione a cielo aperto in conseguenza del funzionamento "a bocca tarata" del dispositivo di regolazione delle portate (idrogramma di blu); l'aliquota di portata eccedente, valutabile eseguendo l'integrale della differenza tra gli idrogrammi, viene contenuta all'interno del volume di laminazione interrato a servizio del lotto.

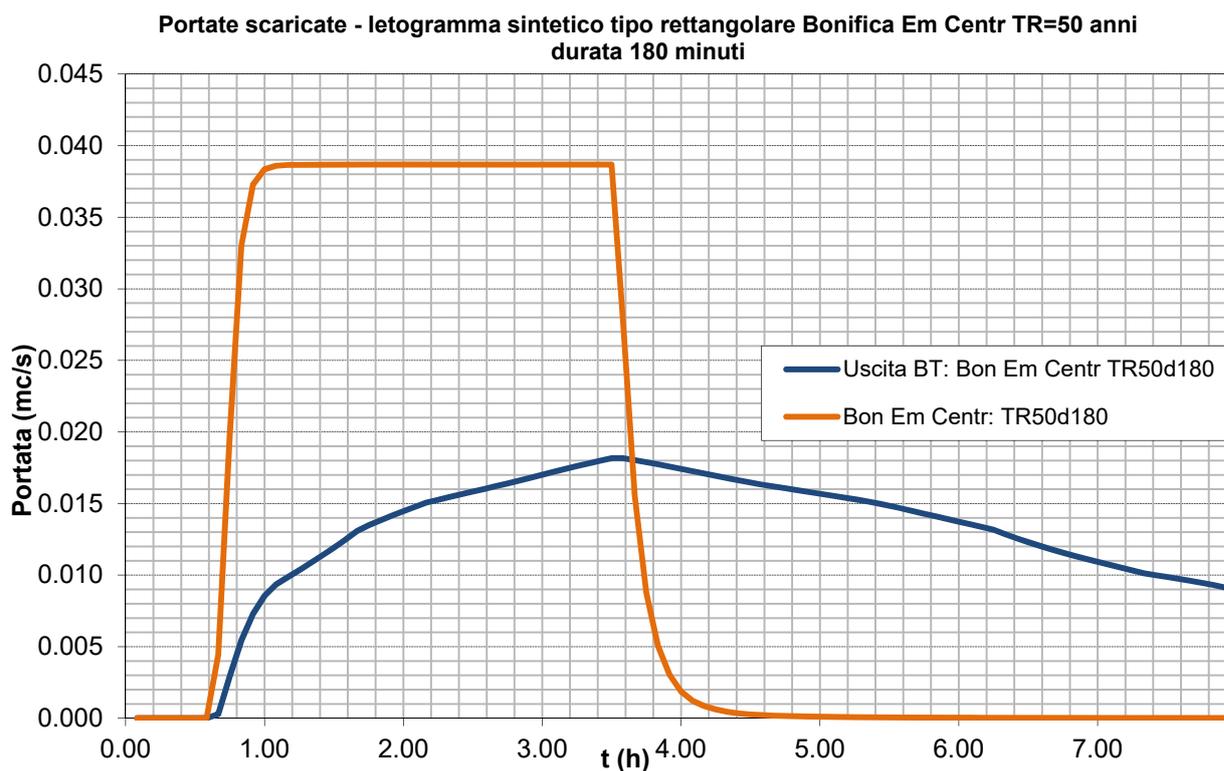


Grafico 2 – Idrogrammi di piena caratteristici del lotto in esame calcolati in corrispondenza dell'immissione nel recapito (nodo 16) in assenza/presenza di regolazione della portata e vasca di laminazione – ietogramma rettangolare Bonifica Emilia Centrale TR = 50 anni durata 180 minuti.

Risulta evidente come le portate generate dal lotto in assenza di regolazione con bocca tarata e laminazione raggiungano al colmo di piena valori dell'ordine dei 40 l/s, mentre tendano a stabilirsi attorno al valore massimo di 18 l/s introducendo strozzatura e laminazione a cielo aperto in conseguenza del funzionamento "a bocca tarata" del dispositivo di regolazione delle portate, l'aliquota di portata eccedente, valutabile eseguendo l'integrale della differenza tra gli idrogrammi, viene contenuta all'interno del volume di laminazione a servizio del lotto.

Portate scaricate - Confronto ietogrammi sintetici Uscita BT

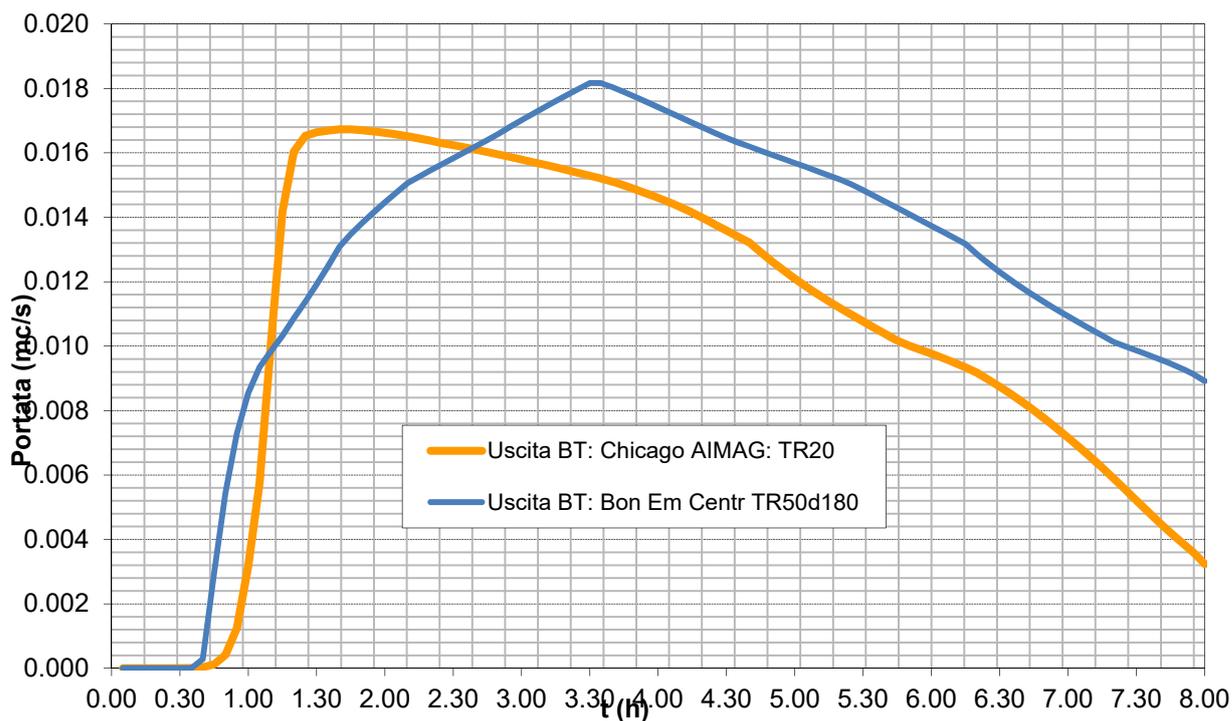


Grafico 3: Confronto tra idrogrammi in uscita dall'intero bacino drenato: ietogramma rettangolare Chicago Aimag Spa TR = 20 anni durata 4 ore e ietogramma rettangolare Bonifica Emilia Centrale TR = 50 anni durata 180 minuti.

Il grafico sopra riportato mette evidenza le differenze di portata scaricata generata da eventi meteorici descritti da ietogramma Chicago fonte AIMAG S.p.A., rettangolare Bonifica Emilia Centrale TR = 50 anni durata 180 minuti.

Nei grafici sotto riportati vengono evidenziati i livelli idrometrici che vengono a formarsi all'interno dell'invaso di laminazione interrato.

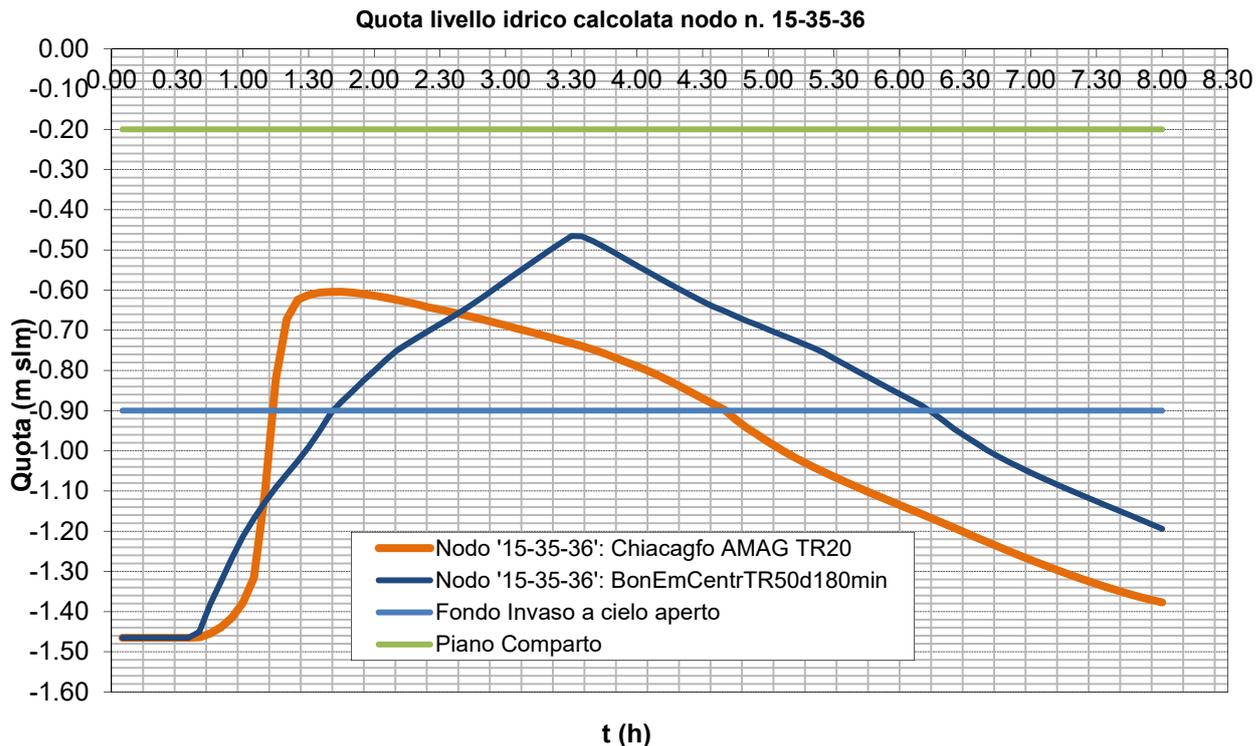


Grafico 4: Livelli idrometrici in rete.

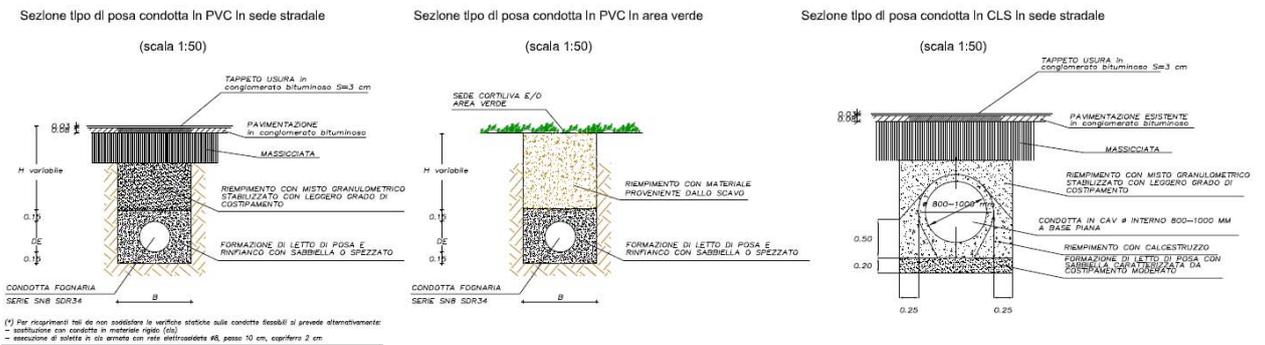
Si nota come nel caso di precipitazione TR 50 e durata 180 minuti descritta dall'idrogramma rettangolare Bonifica Emilia Centrale si mantenga per il sottobacino drenato un franco di sicurezza pari a circa 30 cm nei confronti del ciglio dell'invaso di laminazione e del piano di imposta della viabilità del lotto (-0,20 m).

Al contempo si osserva che il battente massimo che si instaura all'interno dei bacini di laminazione a cielo aperto risulta al più pari a 45 cm.

3.3 Modalità di posa in opera e particolari costruttivi

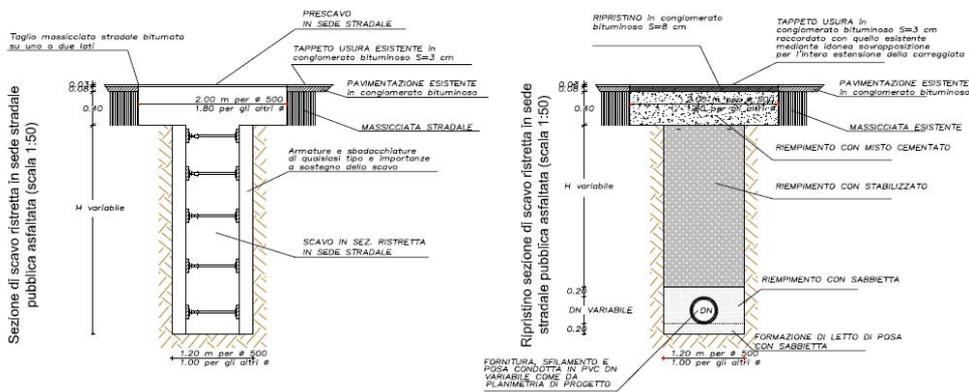
I tubi in PVC saranno conformi a norma UNI EN 1401-1 tipo SN8 – SDR34, diametro esterno compreso tra 250 e 400 mm. Le condotte in PVC verranno posate come da tavola dei particolari costruttivi allegata: è previsto letto di 20 cm di spessore, rinfianco e ricoprimento con pietrischetto di frantoio 3/9, ben costipato fino a 20 cm al di sopra dell'estradosso superiore della tubazione; la restante parte del ricoprimento è prevista in terreno di riporto dello scavo se in area verde o con inerte naturale misto granulometricamente stabilizzato o misto cementato su sede stradale; nel caso lo spessore complessivo dello strato di ricoprimento sottostante i percorsi carrabili sia inferiore ad 85 cm, dovrà essere interposta sotto la pavimentazione stradale soletta di cls armata di ripartizione dei carichi; in alternativa le tubazioni potranno essere rinfiancate con CLS RCK 250 da fondazione o direttamente sostituite da condotte in CLS.

Le condotte in calcestruzzo di sezione scatolare dimensioni interne pari a 120x80cm sono previste del tipo prefabbricate autoportanti in calcestruzzo di cemento ad alta resistenza ai solfati, trattate internamente con vernici epossibituminose, giunzione a bicchiere e guarnizione di tenuta incorporata nel giunto conformi alle norme UNI EN 1916/2004.



CARATTERISTICHE TRINCEA PER CONDOTTE FLESSIBILI

DE (mm)	Larghezza minima B della trincea ai sensi della UNI EN 1610/99 (m) per un unico tubo posato nello scavo	Profondità di scavo in trincea (m)	Larghezza minima B della trincea ai sensi della UNI EN 1610/99 (m) per un unico tubo posato nello scavo
< 225	DE+0.40	H < 1,00 m	non prevista
225+350	DE+0.50	H = 1,00+1,75	0.80
350+700	DE+0.70	H = 1,75+4,00	0.90
		H > 4,00	1.00



SEZIONE TIPOLOGICA DI POSA CONDOTTA SCATOLARE
SU SEDE STRADALE E/O PIAZZALI CARRABILI
Scala 1:50

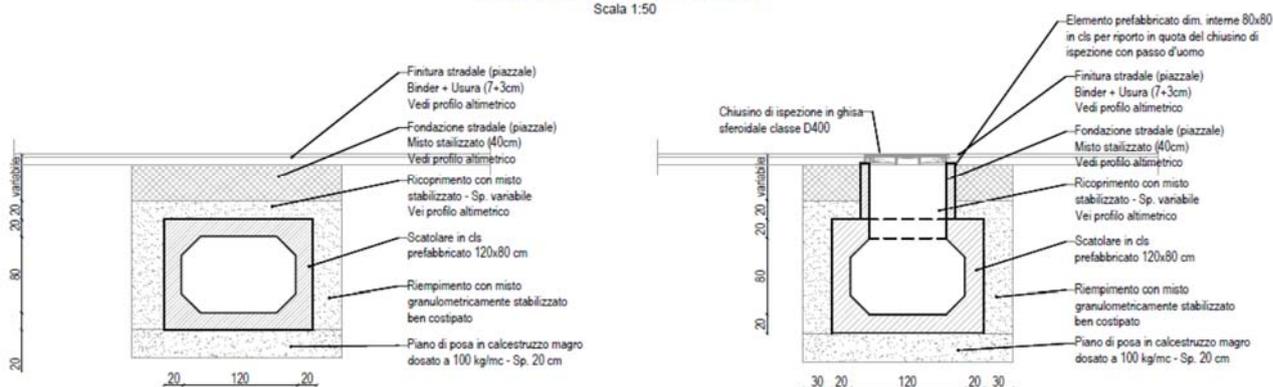


Figura 5: Sezioni tipiche di posa delle tubazioni adottate in progetto.

I pozzetti di raccordo e ispezione sono stati predisposti con distanze coerenti alle attività di lavaggio e ispezione, nonché in funzione delle dimensioni trasversali delle aree impermeabilizzate da drenare.

Tali pozzetti 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.

Detti pozzetti si intendono tutti di forma quadrata, del tipo prefabbricato in calcestruzzo vibrato, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati, ispezionabile, e quindi delle dimensioni interne:

- 60x60 cm in corrispondenza di tutte le condotte di diametro minore a 315 mm (pozzetti di utenza / allacciamenti);
- 80x80 cm in corrispondenza di tutte le condotte di diametro maggiore uguale a 315 mm minore a 500 mm;
- 80x80cm tipo "collari" in corrispondenza dei collettori scatolari 120x80cm

Tutti i pozzetti sopra citati sono previsti con fondo idraulicamente sagomato in opera con calotta tubo e getto in cls.

La predisposizione di eventuali organi idraulici di tipo meccanico (limitatori di portata, valvole di tipo clapet ecc.) potrebbe rendere necessaria la predisposizione di uno o più pozzetti di dimensioni diverse rispetto a quelle sopra citate.

I chiusini dei pozzetti di allaccio e di ispezione è previsto siano di regola in ghisa sferoidale di classe D400 (UNI EN124) ad esclusione di zone o punti dove tali classi sono inadeguate od eccessive in rapporto all'entità e alle caratteristiche dei carichi a cui sono, o possono essere, sottoposti.

La raccolta delle acque meteoriche sarà effettuata con griglie asolate rialzabili in ghisa sferoidale, classe di appartenenza non inferiore a C250, secondo la Norma EN 124, forza di controllo > 250 kN e telaio di dimensioni interne almeno 400 x 400 mm. In conformità con quanto consigliato dai principali costruttori, dovrà essere prevista la posa di una caditoia ogni 150 mq max di superficie stradale.

In corrispondenza della viabilità si ritiene opportuno adottare griglie in ghisa sferoidale di classe D400 Dn 600 con telaio ottagonale o con telaio circolare di diametro pari a 850 mm.

Particolari griglie piane in ghisa sferoidale
(waterway $W > 700 \text{ cmq}$)

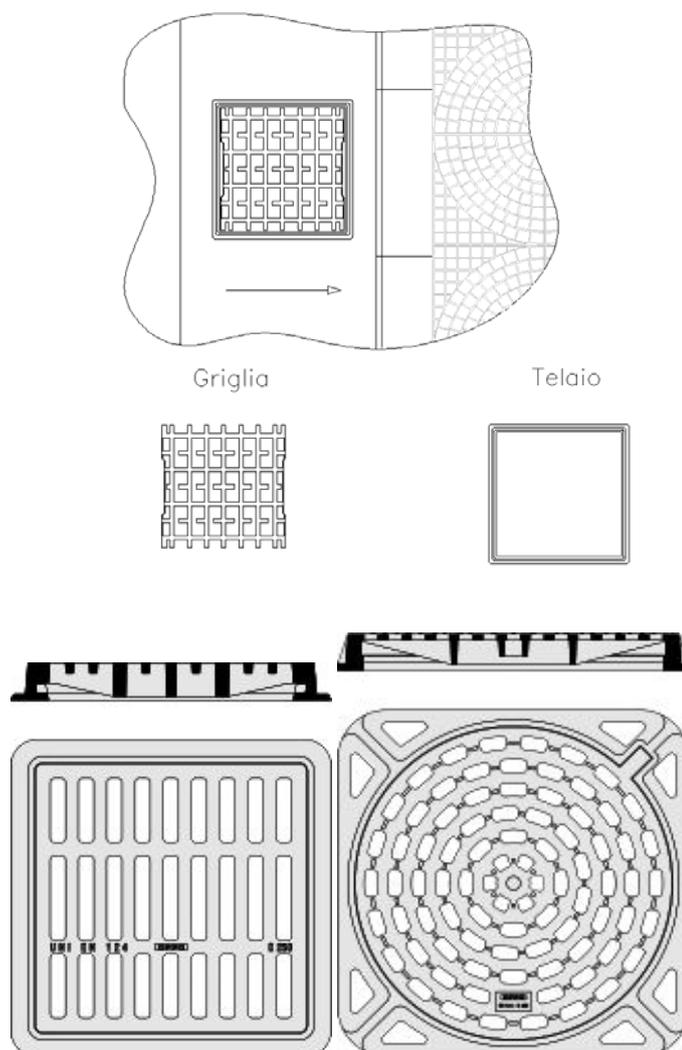


Figura 6: Tipologie di griglie di possibile adozione UNI EN 124 (waterway $> 700 \text{ cmq}$).

Il pozzetto della caditoia si intende del tipo in cls prefabbricato di dimensioni interne $50 \times 50 \text{ cm}$, privo di vaschetta di raccolta.

La tipologia standard, collegata dal fognolo alla rete acque meteoriche, non prevede sifone; la tipologia da adottarsi per piazzole di raccolta rifiuti, collegata dal fognolo alla rete acque nere, è dotata di sifone incorporato, in particolare il sifone sarà costituito da dispositivo amovibile interno al pozzetto di raccolta.

L'immissione dell'acqua raccolta dalla caditoia nella dorsale portante verrà realizzata con fognoli di diametro non inferiore a 160 mm , posti in esercizio con pendenza almeno pari all'1% (uno per cento), che si innesteranno direttamente ai pozzetti, mantenendo in tal modo l'integrità della dorsale stessa e le relative caratteristiche di tenuta idraulica.

Tipologie di pozzetti per caditoie stradali

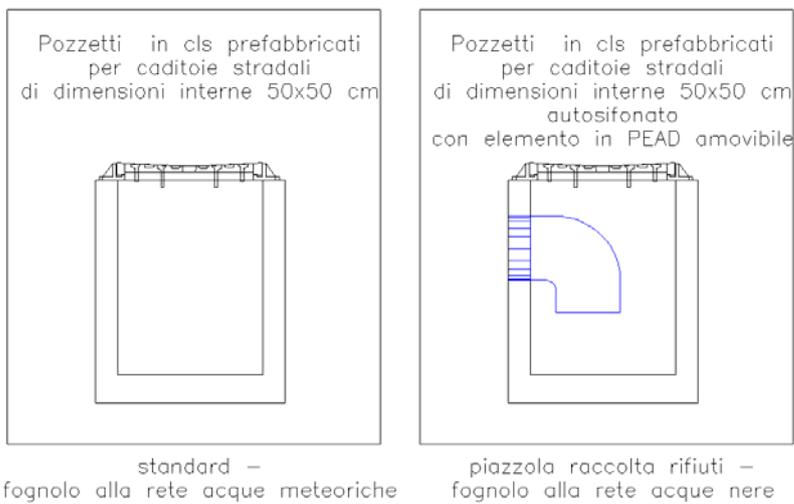


Figura 7: Tipologia di pozzetto autosifonato in polietilene di possibile adozione.

Qualora il fognolo proveniente dalla caditoia non recapiti in un pozzetto ispezionabile si procederà secondo una delle seguenti possibilità:

- predisposizione di opportuna braga di derivazione sulla condotta portante (vedi figura seguente);

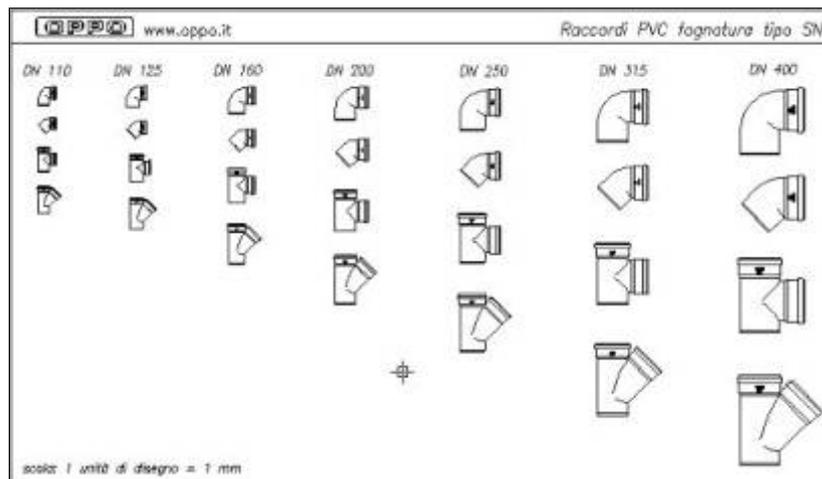


Figura 8: Raccordi per fognature in PVC.

- carotaggio della condotta portante e predisposizione di opportuna guarnizione con innesti (vedi figure seguenti);

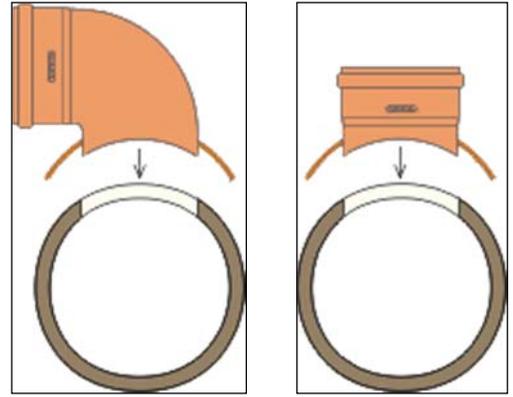
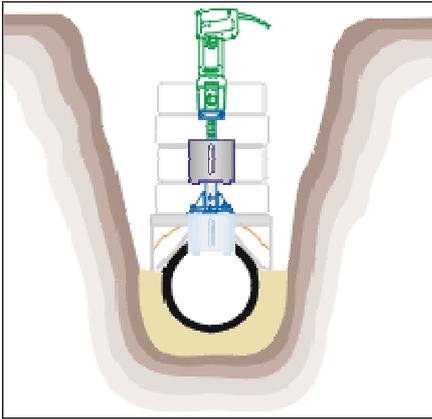


Figura 9: Carotatrice verticale per tubazioni / Innesto curvo e dritto.

- = predisposizione di pozzetto cieco (non ispezionabile superficialmente) di congrue dimensioni in funzione del diametro della condotta portante.

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.

3.4 Volume di invaso e laminazione delle portate di origine meteorica

3.4.1 Premessa

Viene qui definito il volume da adibire alla laminazione delle portate meteoriche che, a seguito di realizzazione dell'urbanizzazione in oggetto, risulteranno essere convogliate alla fognatura acque meteoriche esistente in area privata.

Alla luce della portata massima scaricabile e della massima in arrivo calcolata risulta necessario prevedere un volume di invaso di dimensione idonea, localizzato a monte del recapito nella pubblica fognatura esistente, funzionale allo stoccaggio del volume di acqua in esubero ed al rilascio in tempi più lunghi di quello dell'evento di precipitazione con tempo di ritorno pari a 50 anni, in riferimento al regime idrologico delle precipitazioni sul territorio.

Il sottobacino di progetto costituito da coperture ed aree impermeabili pertinenziali esterne, per un totale che ammonta a 0,50 ha avrà un sistema di laminazione misto ovvero in parte interrato ottenuto mediante sovradimensionamento della rete tramite collettore scatolare in cls di sezione 120x80cm di sviluppo pari a 110 metri complessivi oltre a due invasi speculari e geometricamente identici a cielo aperto costituiti da un volume fuori linea realizzato mediante opportuna risagomatura del terreno verde privato per un volume di 50 mc ciascuno. Il volume totale ammonta così a 205 mc corrispondenti a 410 mc/ha imp, a fronte di una portata uscente pari a 18 l/s ovvero 20 l/s ha di superficie territoriale drenata.

Tale volume sarà ubicato in area privata di tipo verde, ad Ovest rispetto al fabbricato di nuova realizzazione.

Si precisa che nel calcolo del volume non rientra il volume delle condotte di rete inferiori al diametro 800 mm oltre che dei pozzetti di ispezione presenti sulla stessa.

Il funzionamento del sistema di drenaggio è previsto interamente a gravità.

Per tutta l'area oggetto di intervento, tale volume sarà sufficiente a contenere eventi sino a 50 anni di tempo di ritorno.

Indicazioni in merito ai criteri seguiti e ai calcoli effettuati per il dimensionamento di tale volume sono riportate nel paragrafo successivo.

3.4.2 Descrizione del fenomeno della laminazione

Il progetto di una vasca volano è in generale legato alla determinazione della capacità di invaso W_m in funzione della portata massima accettabile all'uscita Q_{umax} atta a contenere l'evento meteorico critico di assegnato tempo di ritorno.

Le equazioni che permettono di descrivere il fenomeno della laminazione e quindi il funzionamento idraulico di una vasca volano sono tre:

l'equazione differenziale di continuità della vasca:

$$Q_e(t) - Q_u(t) = \frac{dW(t)}{dt}$$

in cui

$Q_e(t)$ è la portata in ingresso alla vasca al generico istante t ; essa dipende sia dall'evento meteorico considerato che dalle caratteristiche del bacino e della rete di drenaggio a monte della vasca stessa;

$Q_u(t)$ è la portata in uscita dalla vasca; essa dipende dal tipo di scarico che regola l'uscita dalla vasca;

$W(t)$ è il volume invasato nella vasca all'istante t .

la relazione funzionale tra il volume invasato e il livello idrico h nell'invaso:

$$W(t) = W(h(t))$$

che dipende esclusivamente dalla geometria della vasca.

la legge d'efflusso che governa l'uscita dalla vasca:

$$Q_u(t) = Q_u(t, h(t))$$

che dipende dal dispositivo idraulico che si utilizza per regolare la portata in uscita.

Nell'integrazione dell'equazione differenziale di continuità della vasca sono incognite le funzioni $Q_u(t), W(t)$ o $h(t)$ in quanto è nota, per precedenti calcoli, l'onda di piena in ingresso alla vasca $Q_e(t)$.

La progettazione delle vasche di laminazione si fonda sulla determinazione del volume d'invaso W^* che consente di ridurre, con la minima capacità di invasore, la portata al colmo dell'evento critico di progetto di assegnato tempo di ritorno T_R .

Note la portata entrante $Q_e(t)$ e la portata massima $Q_{u\ max}$ che la rete di fognatura a valle della vasca è in grado di convogliare e definite la geometria della vasca e le caratteristiche dei dispositivi di scarico, ipotizzando che nell'intervallo di tempo (t_1, t_2) , durante il quale la portata in ingresso $Q_e(t)$ eccede la capacità della rete, la portata uscente $Q_u(t)$ sia costante e uguale alla massima $Q_{u\ max}$, si determina il minimo volume di invasore W^* che consente di ottenere la laminazione dell'onda di piena.

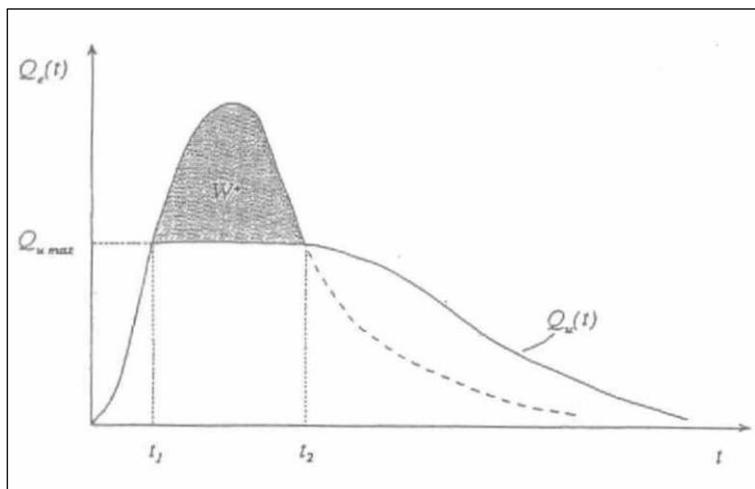


Figura 10: Processo di laminazione dell'onda di piena utilizzando dispositivi di scarico a portata costante.

3.4.3 Metodo delle sole piogge

Volendo adottare il metodo delle sole piogge come indicato nelle linee guida del Consorzio della Bonifica dell'Emilia Centrale si ottiene il seguente dimensionamento del volume di invasore.

Posto dunque:

S = Superficie territoriale [ha] ovvero in questo caso 0,90 ha

S_{imp} = Superficie impermeabile drenata [ha] ovvero in questo caso 0,50 ha

U = coefficiente udometrico [l/s ha] ovvero in questo caso 20 l/s ha

Φ = coefficiente di deflusso [-] ovvero 0,53

t = durata critica dell'evento [ore]

$h(t)$ = altezza di pioggia critica [mm] ovvero 86,82 mm

Si ottiene secondo l'equazione:

$$V = V_{aff} - V_{defl} = 10 \cdot S \cdot F \cdot h(t) - 3.6 \cdot u \cdot S \cdot t$$

Che nel caso in esame conduce ad una stima del volume pari a 203 mc minore dunque rispetto al volume di progetto fissato in 205 mc.

Nel dimensionamento geometrico delle componenti della rete, il volume di invaso a cielo aperto viene stimato pari a 205 mc e successivamente verificato tramite modellazione numerica in moto vario. Detto volume corrisponde a circa 410 mc/ha impermeabili.

3.4.4 Caratteristiche dell'invaso di laminazione

Come descritto nei paragrafi precedente è prevista la realizzazione di un vaso di tipo misto ovvero in parte interrato ottenuto mediante sovradimensionamento della rete tramite collettore scatolare in cls di sezione 120x80cm di sviluppo pari a 110 metri complessivi oltre a due invasi speculari e geometricamente identici a cielo aperto costituiti da un volume fuori linea realizzato mediante opportuna risagomatura del terreno verde privato per un volume di 50 mc ciascuno. Il volume totale ammonta così a 205 mc corrispondenti a 410 mc/ha imp, a fronte di una portata uscente pari a 18 l/s ovvero 20 l/s ha di superficie territoriale drenata, a servizio di un bacino idrologico afferente di superficie territoriale complessiva pari a 0,90 ha di superficie.

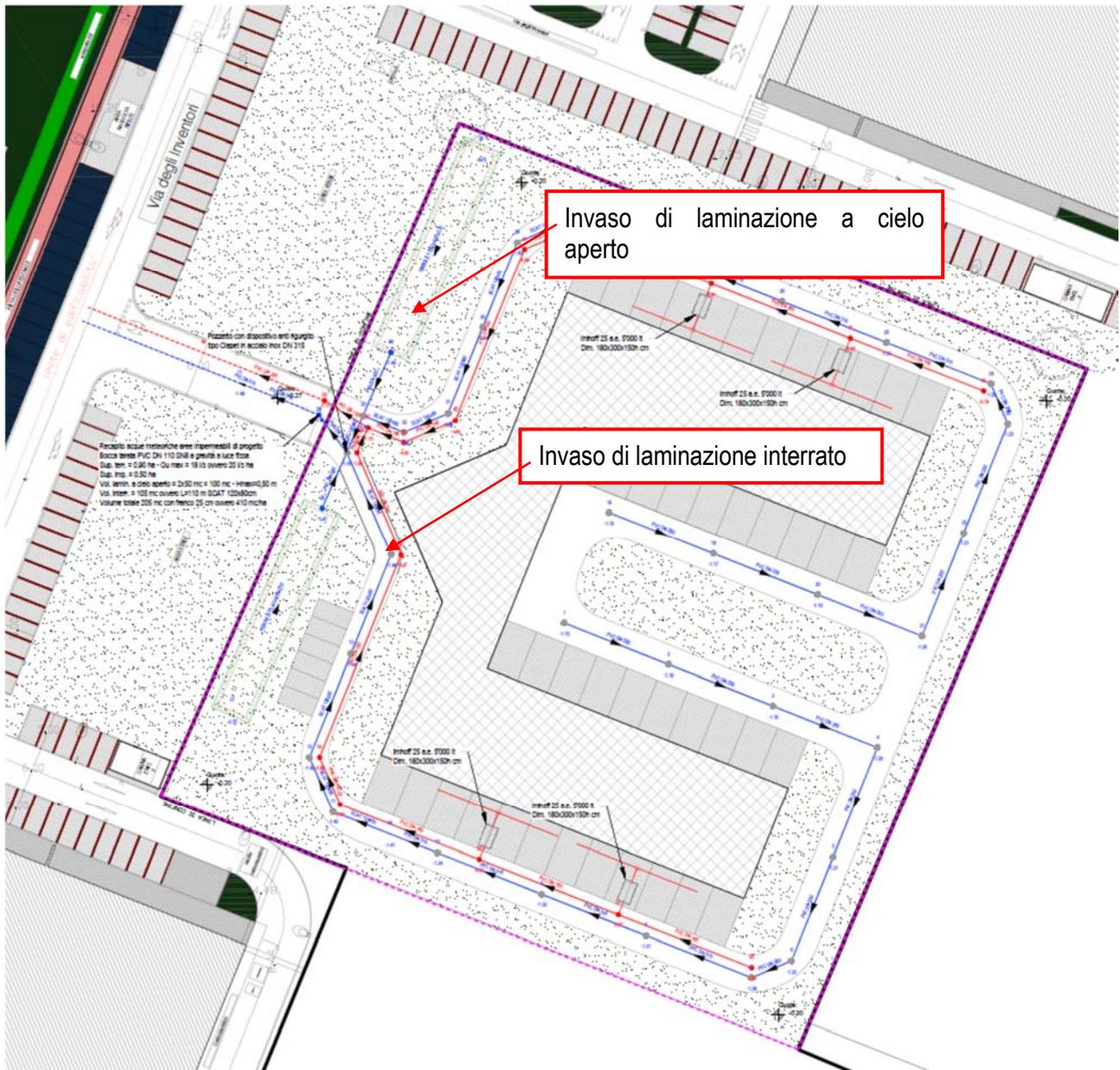


Figura 11: Caratteristiche dell'invaso di laminazione.

Gli invasi di laminazione a cielo aperto saranno caratterizzati da una sezione trapezoidale in terra con base minore di larghezza pari a 4,00 metri, pendenza sponde 1/1 e profondità massima pari a 0,70 metri con altezza idrica di esercizio mai superiore a 50cm così da ottenere un franco di sicurezza pari a 20 cm rispetto al ciglio stesso dell'invaso e sviluppo longitudinale al fondo pari a 29,40 m e pendenza longitudinale dello stesso pari a 0,5%. La sezione di invaso /vaso degli stessi è caratterizzata da un pozzetto prefabbricato in cls

avente quota di fondo inferiore rispetto al fondo della sezione in terra, così da ridurre al minimo le possibilità di ristagno di acqua meteorica in coda all'evento meteorico.

La sezione di valle degli stessa è prevista rinforzata da massi ciclopici anti erosione non gelivi di diametro medio pari a 40/50 cm con intasamento superficiale di malta di cemento di classe di consistenza S4 C28/35 (Rck 35 Mpa) e classe di esposizione ambientale XC2 per intasamento delle cavità tra i massi.

Le simulazioni idrauliche eseguite evidenziano come per eventi cinquantennali la quota di massimo invaso si attesta a circa -0,45 m, in prossimità del nodo di valle della rete mantenendo dunque un franco di sicurezza pari a circa 0,30 m rispetto al piano della viabilità di lotto nonché rispetto alla quota del ciglio dell'invaso stesso.

Si osserva che nel calcolo dei volumi di accumulo consentiti dal sistema di drenaggio in progetto non si è fatto rientrare, a favore di sicurezza, il volume costituito dalle tubazioni della rete con diametri inferiori a 800 mm e dai pozzetti di ispezione che verranno predisposti.

3.4.5 Scarico in rete fognaria

Lo scarico generale è previsto al nodo 16 in corrispondenza del collettore esistente di pubblica fognatura acque meteoriche PVC DN 315 mediante regolazione delle portate uscenti affidata al funzionamento sottobattente di un collettore PVC DN 110 SN8 a luce fissa tale da limitare le portate ad un valore massimo di circa 18 l/s corrispondenti a 20 l/s ha di superficie drenata, in funzione di un battente massimo atteso di circa 0,90 m all'interno del volume di laminazione interrato e mai superiore a 45 cm in corrispondenza dei bacini a cielo aperto.

3.4.6 Accessibilità e sicurezza

Sarà garantita la possibilità di accesso al volume interrato di accumulo temporaneo da parte di personale tecnico mediante i chiusini di ispezione previsti.

3.4.7 Piano di manutenzione dei dispositivi di invarianza idraulica

OP ER E	TIPO DI INTERVENTO	OBBLIGO	CADENZA	RISCHI POTENZIALI	ATTREZZATURE E DISPOSITIVI DI SICUREZZA	NOTE E OSSERVAZIONI
FOGNATURE A GRAVITA'	Controllo visivo dello stato di pluviali, grondaie, chiusini e caditoie	si	1 anno	Contusioni e schiacciamenti Biologico Investimento	Piante e schemi delle fognature (elaborati grafici) DPI di uso comune	Manodopera idonea
	Controllo visivo dello stato interno dei collettori fognari (con videoispezione)	si	3 anni	Caduta dall'alto Scivolamenti, contusioni e schiacciamenti Biologico	Piante e schemi delle fognature (elaborati grafici) DPI di uso comune	Manodopera specializzata
	Pulizia pozzetti e caditoie	si	1 anno	Caduta dall'alto Scivolamenti, contusioni e	Piante e schemi delle fognature (elaborati grafici) DPI di uso comune	Manodopera idonea

				<p>schiacciamenti</p> <p>Biologico</p> <p>Investimento</p>		
	Sostituzione e rifacimento di pluviali, grondaie, chiusini e caditoie	si	Quando serve	<p>Caduta dall'alto</p> <p>Caduta di materiale dall'alto</p> <p>Contusioni e schiacciamenti</p> <p>Biologico</p> <p>Spazio confinato</p> <p>Investimento</p>	<p>Piante e schemi delle fognature (elaborati grafici)</p> <p>DPI di uso comune</p> <p>Maschere e autorespiratori</p> <p>Tute impermeabili</p> <p>Dispositivi per ventilazione forzata</p> <p>Dispositivi di sollevamento di emergenza</p>	Manodopera edile qualificata
	Risanamento pozzetti e manufatti in c.a. (armature scoperte, scrostamenti, cedimenti locali...)	si	Quando serve	<p>Caduta dall'alto</p> <p>Caduta di materiale dall'alto</p> <p>Contusioni e schiacciamenti</p> <p>Biologico</p> <p>Spazio confinato</p> <p>Investimento</p>	<p>Piante e schemi delle fognature (elaborati grafici)</p> <p>DPI di uso comune</p> <p>Maschere e autorespiratori</p> <p>Tute impermeabili</p> <p>Dispositivi per ventilazione forzata</p> <p>Dispositivi di sollevamento di emergenza</p>	Manodopera edile qualificata
	Rifacimento rete di collettori di drenaggio acque meteoriche	no	30 anni	<p>Caduta dall'alto</p> <p>Caduta di materiale dall'alto</p> <p>Contusioni e schiacciamenti</p> <p>Biologico</p> <p>Spazio confinato</p> <p>Investimento</p>	<p>Piante e schemi delle fognature (elaborati grafici)</p> <p>DPI di uso comune</p> <p>Maschere e autorespiratori</p> <p>Tute impermeabili</p> <p>Dispositivi per ventilazione forzata</p> <p>Dispositivi di sollevamento di emergenza</p>	Manodopera edile qualificata
<p>INVASO DI LAMINAZIONE A CIELO APERTO</p>	Pulizia manufatto di invaso/svaso	si	1 anno e comunque quando serve	<p>Caduta dall'alto</p> <p>Scivolamenti, contusioni e schiacciamenti</p> <p>Biologico</p> <p>Investimento</p>	<p>Piante e schemi delle fognature (elaborati grafici)</p> <p>DPI di uso comune</p>	Manodopera idonea

Pulizia superficie a verde e manufatto di invaso/svaso	si	1 anno e comunque quando serve	Caduta dall'alto Scivolamenti, contusioni e schiacciamenti Biologico Investimento	DPI di uso comune	Manodopera idonea
Sfalcio a manutenzione ordinaria verde	si	6 mesi	Caduta dall'alto Scivolamenti, contusioni e schiacciamenti Biologico Investimento	DPI di uso comune	Manodopera idonea
Sfalcio a manutenzione straordinaria verde/arbusti	no	5 anni e comunque quando serve	Caduta dall'alto Scivolamenti, contusioni e schiacciamenti Biologico Investimento	DPI di uso comune	Manodopera idonea

Tabella 6: Piano di manutenzione delle reti di fognatura e dei dispositivi di invarianza idraulica.

4 DEFINIZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA E ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

4.1 *Quadro generale degli elementi di progettazione degli allacciamenti fognari acque reflue*

La rete di raccolta delle acque reflue a servizio del nuovo lotto di tipo ricettivo sarà costituita da condotte in PVC nel diametro commerciale DN 160 classe di resistenza SN8.

Si prevede un funzionamento della rete interamente per gravità; verrà imposta pendenza media del 3 per mille.

Il recapito dell'allaccio acque nere di progetto è previsto nella rete esistente di pubblica fognatura acque nere ubicata sul sedime di Via degli Inventori, caratterizzata da un collettore PVC DN 250.

4.1.1 Determinazione delle portate e delle velocità di scarico

Per il dimensionamento della rete di acque nere e dei suoi componenti si è fatto affidamento alle indicazioni di progetto in merito a destinazione d'uso dei singoli ambienti nonché alla massima capacità in termini di affluenza e superficie a disposizione, mantenendo comunque un certo margine di capacità nel caso dovessero mutare alcuni parametri di calcolo.

Al fine del calcolo delle portate scaricate in rete la dotazione idrica giornaliera assunta in zona a destinazione ricettiva è stata:

$$d_p = 250 \frac{l}{add.g}$$

Lo scarico si è assunto di durata pari a 24 h/g (scarico continuo) nel caso di destinazione d'uso residenziale/ricettivo.

Per il calcolo delle portate nere derivanti dalle utenze della struttura ricettiva sono state adottate le seguenti relazioni:

$$Q_{N24} = \frac{N \cdot d_p}{24 \cdot 3600}$$

(portata nera media sulla durata dello scarico espressa in l/s)

con:

N = numero di utenti equivalenti

d_p = dotazione idrica giornaliera

Per il calcolo della portata nera di punta scaricata si è adottata la formula seguente:

$Q_{Npta} = K \cdot Q_{N24}$ portata nera di punta espressa in (l/s): definisce il valore della portata scaricabile nell'ora di massimo consumo del giorno di massimo consumo.

dove con K si indica il coefficiente di punta per gli scarichi calcolato secondo l'espressione suggerita da Rich (1980) e riportata in *Luigi Masotti – "Depurazione delle acque" ed. Calderini, 2002*:

$$K = 15.85 \cdot N^{-0.167}$$

nel calcolo del quale si assume per N la somma del numero di A.E. relativi a tutte le aree afferenti a monte del punto di immissione.

Pertanto,

	A.E.	Qn24 [l/s]	Qn,punta [l/s]	Recapito
Lotto residenziale/ricettivo	100*	0,289	2,12	Via degli Inventori

- * 40 unità / camere doppie con 2 A.E./u.a.

Tabella 7: Stima delle portate nere.

Fissati quindi il tipo di tubazione impiegata e relative dimensioni (PVC DN 160), quote di scorrimento e pendenza (imposte dalle condizioni al contorno), scabrezza del materiale, è stata calcolata con la formula di Chezy la massima portata smaltibile e la velocità relativa alla portata di progetto in condizioni di moto uniforme per ogni ramo costituente la rete.

Si riportano di seguito le verifiche fatte in relazione alle basse velocità della corrente della rete acque nere per tratte significative.

Tratta di chiusura:

Tratta	10/11
Tubazione adottata	PVC DN 160
Diametro interno (DN)	150,6 mm
Scabrezza (Ks)	85 m ^{1/3} /s
Pendenza di posa (i)	0,003
H per Qmax (cm)	5,0
V per Qmax (m/s)	0,43

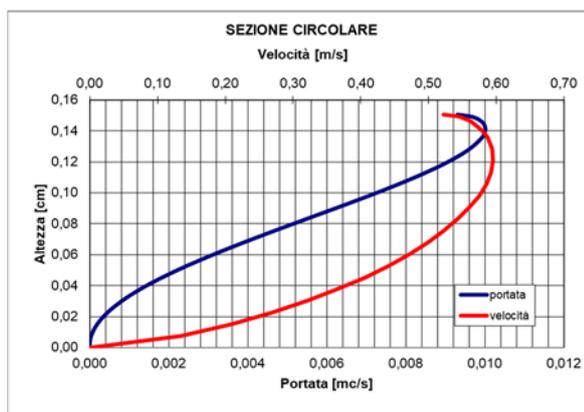


Tabella 8: Valori di velocità relativa alla portata di punta di progetto ricavati dalla scala di deflusso della tubazione adottata per la raccolta e collettamento di acque nere di comparto.

La velocità minima della corrente nelle tubazioni deve essere tale da evitare la formazione di depositi persistenti di materiali sedimentabili.

La normativa tecnica indica che per le acque nere la velocità relativa alle portate medie non deve generalmente essere inferiore a 50 cm/s, nei casi in cui tale valore non sia possibile rispettarlo, occorre comunque non avere valori inferiori ai 25-30 cm/s. Nel caso di fognature miste le velocità necessarie per rimuovere e trasportare i materiali sedimentati risultano superiori e sono dell'ordine di 60-70 cm/s.

Come deducibile dai risultati riportati nelle Tabelle sopra riportate, le velocità minime che si riscontrano in corrispondenza dei tratti di valle afferenti e del collettore ultimo risultano compatibili con i limiti di normativa. Al contempo è possibile che si verifichi per i tratti apicali della rete ed in alcuni casi anche le velocità di punta risultano inferiori ai limiti da rispettare; ciò a causa dei modesti contributi e delle pendenze limitate che, date le condizioni al contorno descritte, in taluni casi è stato inevitabile imporre.

4.2 Modalità di posa in opera e particolari costruttivi

I tubi in PVC saranno conformi a norma UNI EN 1401-1 tipo SN8 – SDR34, diametro esterno DN 160 mm. Le condotte in PVC verranno posate come da tavola dei particolari costruttivi allegata: è previsto letto di 20 cm di spessore, rinfiacco e ricoprimento con pietrischetto di frantoio 3/9, ben costipato fino a 20 cm al di sopra dell'estradosso superiore della tubazione; la restante parte del ricoprimento è prevista in terreno di riporto dello

scavo se in area verde o con inerte naturale misto granulometricamente stabilizzato o misto cementato su sede stradale; nel caso lo spessore complessivo dello strato di ricoprimento sottostante i percorsi carrabili sia inferiore ad 85 cm, dovrà essere interposta sotto la pavimentazione stradale soletta di cls armata di ripartizione dei carichi; in alternativa le tubazioni potranno essere rinfiancate con CLS RCK 250 da fondazione o direttamente sostituite da condotte in CLS.

Per quel che riguarda le modalità di posa in opera si rimanda a quanto precisato all'interno del paragrafo dedicato della relazione sulle reti di drenaggio delle acque meteoriche.

I pozzetti di ispezione e raccordo sulla rete nera di progetto sono stati previsti a base circolare, di diametro interno utile 800 mm, in polietilene, costituiti da: un elemento di base con canale di scorrimento liquami di altezza pari al 50% della condotta, pavimento circostante con pendenza verso il canale ed eventuali elementi raggiungiquota di diametro interno utile di 625 mm.

Le giunzioni dei componenti e degli innesti saranno a tenuta ermetica.

4.3 *Trattamento acque reflue*

4.3.1 Vasca Imhoff

Le Vasche Imhoff (o denominate anche Fosse Imhoff) in cemento prefabbricate da interrare, rappresentano il primo stadio di depurazione primaria per acque di scarico previsto dalle leggi vigenti: sono obbligatorie su tutto il territorio nazionale. Le vasche Imhoff in cemento sono formate da due compartimenti: uno superiore di sedimentazione ed uno inferiore di digestione. Il liquame arriva nel compartimento di sedimentazione dove i solidi sospesi sedimentabili precipitano, lungo le pareti inclinate della tramoggia, nel sottostante compartimento di accumulo e di digestione attraverso fessura longitudinale di comunicazione.

In una Vasca Imhoff le parti in sospensione si accumulano formando una spessa crosta che periodicamente deve essere rimossa, da 1 a 4 volte all'anno. L'acqua dopo un tempo di ritenzione esce chiarificata, non entrando in alcun modo in contatto con il compartimento inferiore. Le sostanze sedimentate sul fondo della vasca vengono digerite da batteri anaerobici, i gas biologici prodotti dalla fermentazione si liberano dagli sfiumi posti lateralmente al foro di entrata, i quali dovranno essere sempre collegati e portati sul tetto.

L'opportunità di un abbattimento preventivo (degrassatore-desaponatore) prima di procedere al trattamento nelle vasche Imhoff delle acque di rifiuto, risulta evidente se si considera che oli, grassi e detersivi, possono indurre gravi inconvenienti in tutte le varie fasi del trattamento. Inoltre per un corretto funzionamento della vasca stessa si rende necessario evitare di introdurre corpi grossolani di ogni genere quali: sacchetti di plastica, pannolini per bambini assorbenti igienici, cotton-fioc, ecc.

Normativa

Norme di riferimento

UNI EN 12566-1 Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue fino a 50 PT – Parte 1: Fosse settiche prefabbricate.

UNI EN 12566-3 Piccoli sistemi di trattamento delle acque reflue fino a 50 PT – Parte 3: Impianti di trattamento preassemblati e/o assemblati in sito delle acque reflue domestiche

D.L. 152/06 e delibera giunta regionale Emilia Romagna 1053/2003 Scarico di acque reflue domestiche non recapitanti nella pubblica fognatura, scarico in acque superficiali.

Le fosse Imhoff devono essere conformi alla norma uni en 12566-1 12566-3

I rendimenti depurativi delle fosse Imhoff sono quelli tipici delle vasche di sedimentazione primaria.

tabella rendimenti depurativi:

-bod-cod (dal 25- 35 %)

-solidi sospesi sedimentabili (dal 85- 90%)

-solidi sospesi totali (dal 55- 65%)

Dimensionamento

Nelle abitazioni come nelle attività produttive o di servizio, sarebbe necessario valutare l'effettiva produzione di liquame da smaltire per dimensionare correttamente l'impianto. Essendo praticamente impossibile, si deve fare riferimento al numero di Abitanti Equivalenti (A. E.) unità di misura standardizzata, che per l'insediamento in oggetto si può determinare nel seguente modo:

Laboratori:

FABBRICHE O LABORATORI ARTIGIANI

1 A. E. ogni 2 dipendenti, fissi o stagionali, durante la massima attività.

DITTE, UFFICI COMMERCIALI, NEGOZI

1 A. E. ogni 3 dipendenti, fissi o stagionali, durante la massima attività.

n. 4 Vasca Imhoff per 25 a.e.: Vasca Imhoff cm.180x300xh.150 + 20cop. lt.5'000 volume utile, in monoblocco cav da interrare, conforme alle norme UNI EN 12566-1 e UNI EN 12566-3, marcata CE, comparti separati, fornita completa di impronte in entrata/uscita DN.125, impronte sfiati posti lateralmente al foro di entrata DN.63, tramogge interne in cav, lastra di copertura carrabile traffico pesante h.2015 cm. con n.2 fori da cm.40x40 d'ispezione per ghisa (ghisa esclusa).

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Volume utile (sed.+dig.) lt.1'150

27 A.E. con LT.185 x a.e.

25 A.E. con LT.200 x a.e.

20 A.E. con LT.250 x a.e.

Dimensioni: 180x300x150h cm

Peso: ql. 62,1+26,8

VASCA IMHOFF H=150cm - VASCA MONOBLOCCO IN C.A.V.
25 ab. eq.

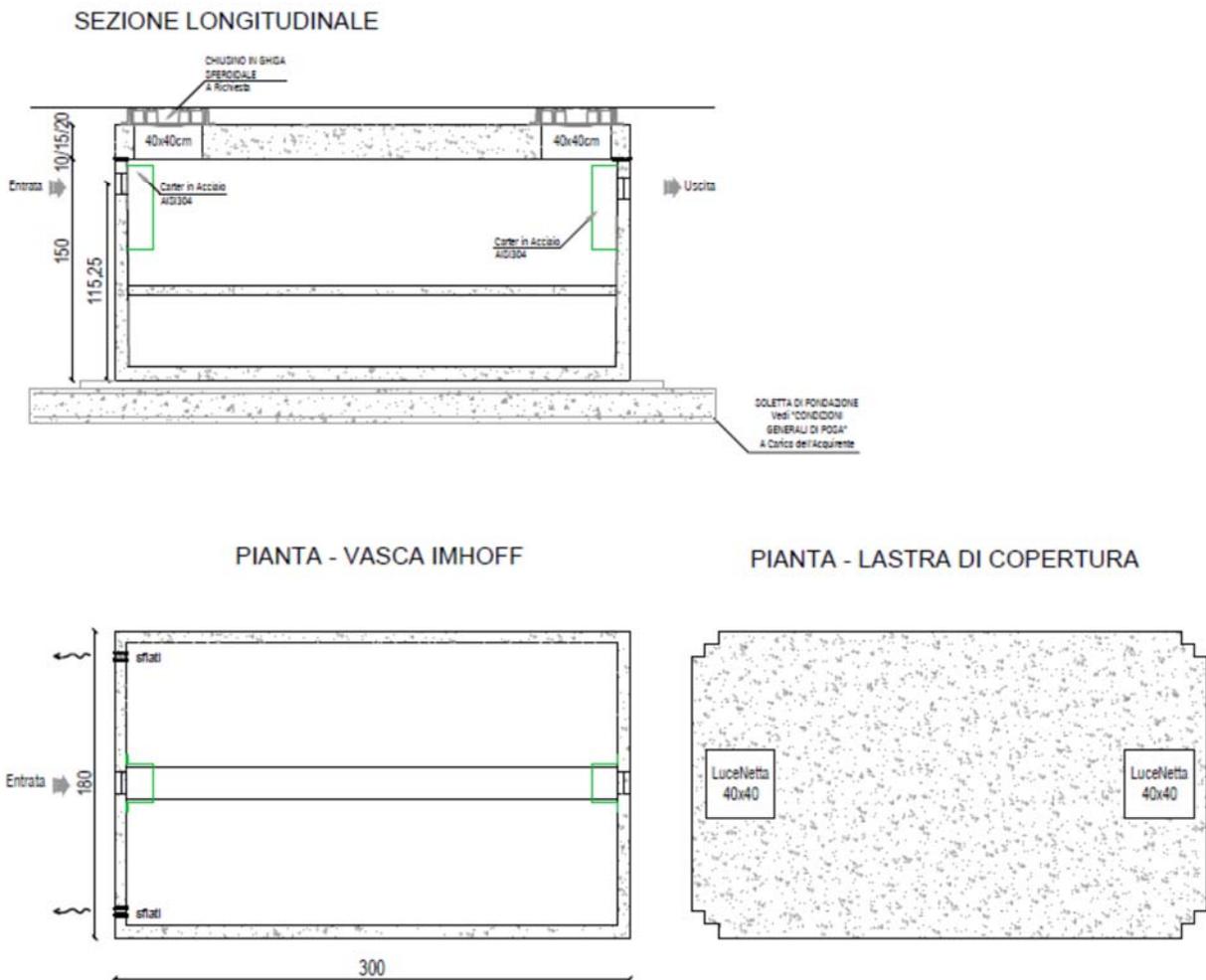


Figura 12: Tipologico Vasca Imhoff in cav prefabbricata.

4.3.2 Degrassatore

Il degrassatore per cucine di ristoranti o condensagrassi, alberghi, ospedali, abitazioni è una vasca in cemento di calma in cui si dà modo agli oli, grassi, schiume, di flottare secondo meccanismi fisici di separazione. Il degrassatore per oli, grassi animali e vegetali viene installato a monte di trattamenti primari (vasche Imhoff) o di quelli biologici, oppure direttamente presso le utenze responsabili dei maggiori scarichi di oli e grassi animali, vegetali, nonché detersivi, ristoranti, mense, ospedali, alberghi, campeggi, villaggi turistici, comunità, stabilimenti balneari, centri di produzione pasti ecc... La loro rimozione risulta necessaria prima dell'immissione in qualsiasi corpo idrico naturale per i negativi effetti che provocano alla flora e alla fauna.

I gas biologici prodotti dalla fermentazione si liberano dagli sfiati posti lateralmente al foro di entrata, i quali dovranno essere sempre collegati e portati sul tetto.

Il degrassatore in cemento condensagrassi risulta efficace se viene installato con dimensionamento adeguato (compreso tra 20 e lt.50 a coperto/pasto-giorno serviti).

Normativa

Norme di riferimento

D.L. 152/06 e delibera giunta regionale Emilia Romagna 1053/2003 Scarico di acque reflue domestiche non recapitanti nella pubblica fognatura, scarico in acque superficiali.

Dimensionamento

Residenziale dimensionato con lt. 25 - 50 x A.E..

Saranno posti in opera adeguati manufatti Degrassatore/Separatore Grassi di dimensioni idonee secondo normativa conforme alla Norma UNI EN 1825-1 marcato CE, forniti completi di impronte in entrata/uscita, setto interno, trattamento delle pareti interne, lastra di copertura carrabile traffico pesante h.20 cm. con n.2 fori d'ispezione da cm.40x40 per ghisa D400 (ghisa esclusa)

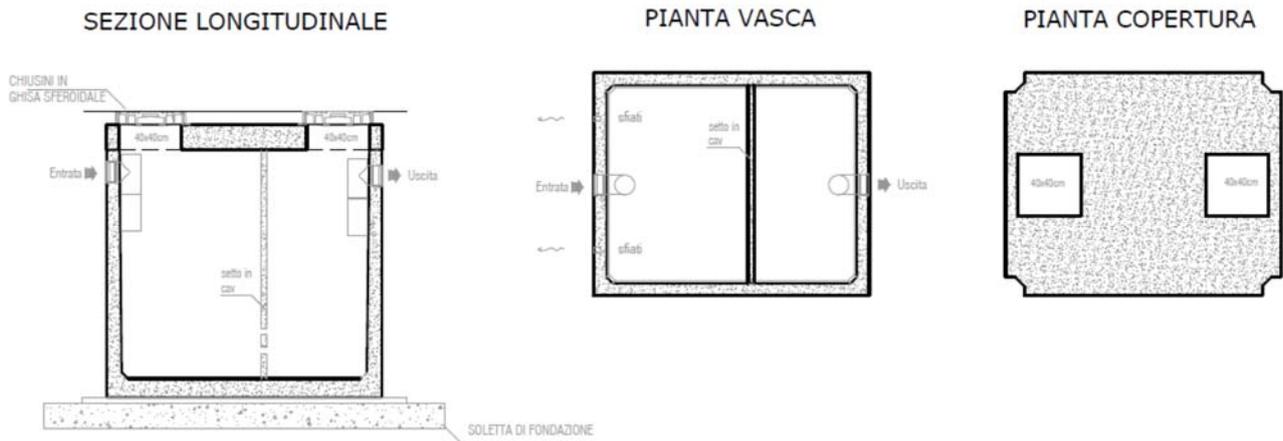


Figura 13: Trattamento Primario – Condensa grassi bicamerale.

5 REPORT SIMULAZIONI IN MOTO VARIO

5.1 Ietogramma tipo Chicago - AIMAG S.p.A. - TR = 20 anni

Marte DEFLUX 2007 - DESIGNER EDITION	
Codice	Modulo SWMM 5.0.009
	Copyright (C) 2000-2009 DEK s.r.l.
Nome	2021-12-29_MGGM-F13-ChicagoAIMAG
Descrizione	<nessuna descrizione>
Data di creazione	29/12/2021 - 11:04:40
Sottorete	Intera rete
Database	2021-12-29 MGGM-F13

DATI GENERALI	
Numero dei nodi	38
Numero dei rami	37
Numero delle pompe	0
Numero degli scaricatori	0
Numero degli inquinanti	0

CONTINUITA' DEL DEFLUSSO SUPERFICIALE		
	Volume (m ha)	Livello (mm) sul bacino
Precipitazione totale	0,033151	66,408
Infiltrazione totale	0,000662	1,325
Evaporazione totale dai sottobacini	0,001010	2,023
Deflusso superficiale	0,031478	63,057
Accumulo finale in superficie	0,000000	0,000

Errore continuità 0.000 %

CONTINUITA' DEL FLUSSO NELLA RETE		
	Volume (m ha)	Volume (Mlitri)
Ingresso nel periodo secco	0,000000	0,0000
Ingresso nel periodo bagnato	0,031395	0,3140
Apporto ipodermico da falda	0,000000	0,0000
Apporto da idrogrammi	0,000000	0,0000
Uscita da nodi di recapito	0,031518	0,3152
Uscita da esondazione	0,000000	0,0000
Evaporazione totale dalla rete	0,000000	0,0000
Accumulo iniziale	0,000001	0,0000
Accumulo finale	0,000004	0,0000

Errore continuità -0.399 %

TABELLA DEI MATERIALI												
Nome	Tipo	Area (m2)	Diametro int. (m)	Altezza (m)	Larghezza (m)	Pendenza (o/v)	n Manning	n Manning sinistra	n Manning destra	Spessore (mm)	Numero rami	Lunghezza totale (m)
PVC DN 110	Circolare	0,008	0,104	*****	*****	*****	0,0110	*****	*****	3,200	1	12,00
PVC DN 250	Circolare	0,045	0,240	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	12	163,41
PVC DN 315	Circolare	0,071	0,300	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	9	123,67
PVC DN 400	Circolare	0,113	0,380	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	2	17,43
SCAT 120x80	Rettangolare	0,960	*****	0,800	1,200	*****	0,0140	*****	*****	15,000	11	111,19
TERRA ST 5,40x4,00x0,70	Trapezoidale	3,290	*****	0,700	4,000	1.00-1.00	0,0300	*****	*****	0,000	2	59,80
											37	487,50

DATI DEI NODI										
Nodo	Tipo di nodo	Quota terreno (m slm)	Quota cielo (m slm)	Quota fondo (m slm)	Quota massimo accumulo (m slm)	Livello iniziale (m)	Portata esterna fissata (m3/s)	Idrogramma	Livello addizion. sovracc. (m)	Evapor. superf. (%)
1	Nodo generico	-0,20	-0,91	-1,15		0,00	0,00			
10	Nodo generico	-0,20	-1,04	-1,34		0,00	0,00			
11	Nodo generico	-0,20	-0,62	-1,42		0,00	0,00			
12	Nodo generico	-0,20	-0,63	-1,43		0,00	0,00			
13	Nodo generico	-0,20	-0,64	-1,44		0,00	0,00			
14	Nodo generico	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0,00			
15	Nodo generico	-0,20	-0,67	-1,47		0,00	0,00			
16	Nodo generico	-0,27	-1,18	-1,48		0,00	0,00			
17	Nodo di recapito	-0,27	-1,19	-1,49			0,00			
18	Nodo generico	-0,20	-0,91	-1,15		0,00	0,00			
19	Nodo generico	-0,20	-0,93	-1,17		0,00	0,00			
2	Nodo generico	-0,20	-0,92	-1,16		0,00	0,00			
20	Nodo generico	-0,20	-0,94	-1,18		0,00	0,00			
21	Nodo generico	-0,20	-0,96	-1,20		0,00	0,00			
22	Nodo generico	-0,20	-0,97	-1,21		0,00	0,00			
23	Nodo generico	-0,20	-0,99	-1,23		0,00	0,00			
24	Nodo generico	-0,20	-0,99	-1,29		0,00	0,00			
25	Nodo generico	-0,20	-1,01	-1,31		0,00	0,00			
26	Nodo generico	-0,20	-1,02	-1,32		0,00	0,00			
27	Nodo generico	-0,20	-1,04	-1,34		0,00	0,00			
28	Nodo generico	-0,20	-0,62	-1,42		0,00	0,00			
29	Nodo generico	-0,20	-0,63	-1,43		0,00	0,00			
3	Nodo generico	-0,20	-0,94	-1,18		0,00	0,00			
30	Nodo generico	-0,20	-0,64	-1,44		0,00	0,00			
31	Nodo generico	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0,00			
32	Nodo generico	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0,00			
33	Nodo generico	-0,20	-0,67	-1,47		0,00	0,00			
34	Nodo generico	-0,20	-0,61	-1,41		0,00	0,00			
35	Nodo generico	-0,20	-0,20	-1,47		0,00	0,00			

36	Nodo generico	-0,20	-0,20	-1,46		0,00	0,00		
37	Nodo generico	0,00	-0,05	-0,75		0,00	0,00		
38	Nodo generico	0,00	-0,05	-0,75		0,00	0,00		
4	Nodo generico	-0,20	-0,96	-1,20		0,00	0,00		
5	Nodo generico	-0,20	-0,97	-1,21		0,00	0,00		
6	Nodo generico	-0,20	-0,99	-1,23		0,00	0,00		
7	Nodo generico	-0,20	-0,99	-1,29		0,00	0,00		
8	Nodo generico	-0,20	-1,01	-1,31		0,00	0,00		
9	Nodo generico	-0,20	-1,02	-1,32		0,00	0,00		

DATI DEGLI ELEMENTI LINEARI						
Elemento	Nodo iniziale	Nodo finale	Tipo di elemento	Materiale	Lunghezza (m)	Valvola anti-rifl.
1	1	2	Ramo	PVC DN 250	14,98	no
10	10	34	Ramo	PVC DN 315	6,84	no
11	11	12	Ramo	SCAT 120x80	7,98	no
12	12	13	Ramo	SCAT 120x80	15,00	no
13	13	14	Ramo	SCAT 120x80	14,35	no
14	14	15	Ramo	SCAT 120x80	15,07	no
15	15	16	Ramo	PVC DN 110	12,00	no
16	16	17	Ramo	PVC DN 315	11,39	no
17	18	19	Ramo	PVC DN 250	15,01	no
18	19	20	Ramo	PVC DN 250	15,00	no
19	20	21	Ramo	PVC DN 250	15,00	no
2	2	3	Ramo	PVC DN 250	15,03	no
20	21	22	Ramo	PVC DN 250	15,07	no
21	22	23	Ramo	PVC DN 250	15,88	no
22	23	24	Ramo	PVC DN 250	5,73	no
23	24	25	Ramo	PVC DN 315	15,07	no
24	25	26	Ramo	PVC DN 315	15,00	no
25	26	27	Ramo	PVC DN 315	15,00	no
26	27	28	Ramo	PVC DN 315	15,19	no
27	28	29	Ramo	SCAT 120x80	7,97	no

28	29	30	Ramo	SCAT 120x80	12,43	no
29	30	31	Ramo	SCAT 120x80	12,46	no
3	3	4	Ramo	PVC DN 250	15,05	no
30	31	32	Ramo	SCAT 120x80	6,38	no
31	32	33	Ramo	SCAT 120x80	5,94	no
32	33	15	Ramo	SCAT 120x80	5,45	no
33	34	11	Ramo	SCAT 120x80	8,16	no
34	35	15	Ramo	PVC DN 400	8,18	no
35	36	33	Ramo	PVC DN 400	9,25	no
36	37	35	Ramo	TERRA ST 5,40x4,00x0,70	29,80	no
37	38	36	Ramo	TERRA ST 5,40x4,00x0,70	30,00	no
4	4	5	Ramo	PVC DN 250	15,88	no
5	5	6	Ramo	PVC DN 250	14,99	no
6	6	7	Ramo	PVC DN 250	5,78	no
7	7	8	Ramo	PVC DN 315	15,24	no
8	8	9	Ramo	PVC DN 315	14,94	no
9	9	10	Ramo	PVC DN 315	15,00	no

SOMMARIO DELLE STATISTICHE DEI SOTTOBACINI											
Sotto-bacino afferente al ramo	Nodo di Ingresso	Area (ha)	Larghezza (m)	Pendenza terreno (m/m)	% imper.	Precipit. totale (mm)	Evaporaz. totale (mm)	Infiltr. totale (mm)	Deflusso superfic. totale (mm)	Picco deflusso superfic. (m3/s)	Coeffic. di deflusso (-)
1	1	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
10	10	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
11	11	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
12	12	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
13	13	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
14	14	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
15	15	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
17	18	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950

18	19	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
19	20	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
2	2	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
20	21	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
21	22	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
22	23	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
23	24	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
24	25	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
25	26	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
26	27	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
27	28	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
28	29	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
29	30	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
3	3	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
30	31	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
31	32	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
32	33	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
33	34	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
4	4	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
5	5	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
6	6	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
7	7	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
8	8	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950
9	9	0,02	15,000	0,004	95,00	66,409	2,024	1,325	63,057	0,01	0,950

SOMMARIO STATISTICHE DEI NODI

Nodo	Quota terreno (m slm)	Quota cielo (m slm)	Quota fondo (m slm)	Quota massimo accumulo (m slm)	Massima quota		Livello massimo (m)	Sovracarico massimo (m)	Durata sovracarico (min)	Volume esondato totale (mm ha)	Durata della esondaz. (min)	Errore bilancio (%)
					(m slm)	al tempo						
1	-0,20	-0,91	-1,15		0,00	0:00	0,71	0,91	211,57			0,00
10	-0,20	-1,04	-1,34		0,00	0:00	0,73	1,04	247,67			0,11
11	-0,20	-0,62	-1,42		0,00	0:00	0,82	0,62	41,90			0,01

12	-0,20	-0,63	-1,43		0,00	0:00	0,83	0,63	50,33				0,01
13	-0,20	-0,64	-1,44		0,00	0:00	0,84	0,64	64,43				0,01
14	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0:00	0,86	0,66	77,83				-0,03
15	-0,20	-0,67	-1,47		0,00	0:00	0,87	0,67	89,57				0,06
16	-0,27	-1,18	-1,48		0,00	0:00	0,13						0,00
17	-0,27	-1,19	-1,49		0,00	0:00	0,10						0,00
18	-0,20	-0,91	-1,15		0,00	0:00	0,74	0,91	211,97				0,00
19	-0,20	-0,93	-1,17		0,00	0:00	0,76	0,93	215,47				-0,06
2	-0,20	-0,92	-1,16		0,00	0:00	0,73	0,92	215,27				-0,12
20	-0,20	-0,94	-1,18		0,00	0:00	0,77	0,94	219,17				-0,04
21	-0,20	-0,96	-1,20		0,00	0:00	0,77	0,96	223,27				-0,02
22	-0,20	-0,97	-1,21		0,00	0:00	0,75	0,97	227,33				-0,02
23	-0,20	-0,99	-1,23		0,00	0:00	0,73	0,99	231,70				0,05
24	-0,20	-0,99	-1,29		0,00	0:00	0,77	0,99	232,70				-0,14
25	-0,20	-1,01	-1,31		0,00	0:00	0,76	1,01	237,47				-0,03
26	-0,20	-1,02	-1,32		0,00	0:00	0,74	1,02	242,43				-0,04
27	-0,20	-1,04	-1,34		0,00	0:00	0,73	1,04	247,80				0,34
28	-0,20	-0,62	-1,42		0,00	0:00	0,82	0,62	43,73				-0,36
29	-0,20	-0,63	-1,43		0,00	0:00	0,83	0,63	52,17				0,01
3	-0,20	-0,94	-1,18		0,00	0:00	0,73	0,94	219,07				-0,05
30	-0,20	-0,64	-1,44		0,00	0:00	0,84	0,64	64,33				0,01
31	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0:00	0,85	0,66	76,00				0,06
32	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0:00	0,86	0,66	80,93				-0,10
33	-0,20	-0,67	-1,47		0,00	0:00	0,86	0,67	85,57				-0,42
34	-0,20	-0,61	-1,41		0,00	0:00	0,81	0,61	30,73				-0,18
35	-0,20	-0,20	-1,47		0,00	0:00	0,86						-0,06
36	-0,20	-0,20	-1,46		0,00	0:00	0,86						-0,05
37	0,00	-0,05	-0,75		0,00	0:00	0,15						0,00
38	0,00	-0,05	-0,75		0,00	0:00	0,15						0,00
4	-0,20	-0,96	-1,20		0,00	0:00	0,73	0,96	223,07				-0,04
5	-0,20	-0,97	-1,21		0,00	0:00	0,72	0,97	227,27				-0,04
6	-0,20	-0,99	-1,23		0,00	0:00	0,70	0,99	231,47				0,05
7	-0,20	-0,99	-1,29		0,00	0:00	0,74	0,99	232,63				-0,15
8	-0,20	-1,01	-1,31		0,00	0:00	0,73	1,01	237,33				-0,04
9	-0,20	-1,02	-1,32		0,00	0:00	0,72	1,02	242,40				-0,04

SOMMARIO STATISTICHE NODI DI RECAPITO			
Nodo	Frequenza flusso (%)	Portata media (m3/s)	Portata max (m3/s)
17	53,84	0,0068	0,0167

SOMMARIO STATISTICHE DEGLI ELEMENTI LINEARI															
Elemento	Tipo di elemento	Pendenza ramo (m/m)	Altezza sezione (m)	Area sezione piena (m2)	Raggio idraulico sez. piena (m)	Portata di moto uniforme (m3/s)	Portata max di calcolo		Velocità max di calcolo		Portata massima normalizzata	Livello massimo		Livello massimo normalizzato	Durata sovraccarico (min)
							(m3/s)	al tempo	(m/s)	al tempo		(m)	al tempo		
1	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,007	1:11	0,17	1:06	0,39	0,240	1:11	1,000	211,57
10	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,070	1:11	0,99	1:08	2,11	0,300	1:11	1,000	251,07
11	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8375	0,085	1:14	0,16	0:55	0,10	0,800	1:24	1,000	41,97
12	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,089	1:14	0,14	0:54	0,11	0,800	1:24	1,000	50,37
13	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,087	1:14	0,12	1:14	0,10	0,800	1:21	1,000	64,50
14	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,085	1:14	0,12	1:14	0,10	0,800	1:20	1,000	77,90
15	Ramo	0,00053	0,104	0,008	0,026	0,0015	0,017	1:41	1,99	1:41	10,87	0,104	1:10	1,000	463,10
16	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,017	1:41	0,68	1:41	0,51	0,114	1:41	0,380	
17	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,007	1:11	0,17	1:06	0,39	0,240	1:11	1,000	211,97
18	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,014	1:11	0,31	1:11	0,77	0,240	1:10	1,000	215,50
19	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,021	1:11	0,46	1:11	1,15	0,240	1:10	1,000	219,20
2	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,014	1:11	0,31	1:11	0,77	0,240	1:11	1,000	215,27
20	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,028	1:11	0,61	1:11	1,52	0,240	1:10	1,000	224,70
21	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,035	1:11	0,76	1:11	1,89	0,240	1:10	1,000	230,03
22	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,042	1:11	0,92	1:11	2,28	0,240	1:10	1,000	235,30
23	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,049	1:11	0,69	1:11	1,48	0,300	1:10	1,000	234,17
24	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,056	1:11	0,80	1:11	1,70	0,300	1:10	1,000	239,80
25	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,063	1:11	0,89	1:11	1,91	0,300	1:10	1,000	245,20
26	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,070	1:11	0,99	1:11	2,11	0,300	1:11	1,000	250,83

27	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,073	1:13	0,15	0:55	0,09	0,800	1:24	1,000	43,77
28	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,080	1:13	0,13	0:53	0,10	0,800	1:23	1,000	52,17
29	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,081	1:13	0,12	1:13	0,10	0,800	1:22	1,000	64,37
3	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,021	1:11	0,46	1:11	1,15	0,240	1:10	1,000	219,13
30	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,082	1:13	0,11	1:13	0,10	0,800	1:20	1,000	75,87
31	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,084	1:13	0,12	1:13	0,10	0,800	1:20	1,000	80,83
32	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,050	2:27	0,05	2:27	0,06	0,800	1:19	1,000	85,57
33	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,076	1:14	0,17	0:57	0,09	0,800	1:28	1,000	30,73
34	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,071	1:14	0,62	1:14	1,14	0,380	1:10	1,000	268,23
35	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,067	1:14	0,59	1:14	1,08	0,380	1:10	1,000	265,43
36	Ramo	0,00500	0,700	3,290	0,550	5,2076	0,037	1:18	0,08	1:17	0,01	0,222	1:42	0,317	
37	Ramo	0,00500	0,700	3,290	0,550	5,2075	0,035	1:18	0,08	1:17	0,01	0,221	1:40	0,316	
4	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,028	1:11	0,61	1:11	1,52	0,240	1:10	1,000	224,73
5	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,035	1:11	0,76	1:11	1,89	0,240	1:10	1,000	230,20
6	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,042	1:11	0,92	1:11	2,28	0,240	1:11	1,000	235,23
7	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,049	1:11	0,69	1:11	1,48	0,300	1:11	1,000	234,50
8	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,056	1:11	0,80	1:11	1,70	0,300	1:11	1,000	239,90
9	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,063	1:11	0,89	1:11	1,90	0,300	1:11	1,000	245,37

SOMMARIO STATISTICHE PORTATE										
Ramo	Lunghezza equiv. / iniziale	Frazione temporale per ciascuna condizione								Media numero di Froude
		asciutto	asciutto a monte	asciutto a valle	Q sub- critica	Q super- critica	Q crit. a monte	Q crit. a valle		
1	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0161
10	1,000	0,01	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,72	0,0828
11	1,000	0,14	0,03	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0111
12	1,000	0,10	0,04	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0105
13	1,000	0,07	0,03	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0090
14	1,000	0,01	0,06	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0042
15	1,000	0,01	0,00	0,00	0,76	0,23	0,00	0,00	0,00	0,5714
16	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,3406
17	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0161

18	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0262
19	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0344
2	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0262
20	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0419
21	1,000	0,01	0,38	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,0402
22	1,000	0,01	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,75	0,0750
23	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0496
24	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0550
25	1,000	0,01	0,23	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,0452
26	1,000	0,01	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,71	0,0798
27	1,000	0,14	0,03	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,0103
28	1,000	0,11	0,03	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,0101
29	1,000	0,09	0,02	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,0092
3	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0344
30	1,000	0,07	0,01	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,0085
31	1,000	0,06	0,01	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	0,0072
32	1,000	0,01	0,05	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	0,0046
33	1,000	0,17	0,02	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,0108
34	1,000	0,01	0,38	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,0070
35	1,000	0,06	0,40	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,0069
36	1,000	0,78	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,08	0,0005
37	1,000	0,78	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,08	0,0005
4	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0419
5	1,000	0,01	0,38	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,0403
6	1,000	0,01	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,75	0,0750
7	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0496
8	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0552
9	1,000	0,01	0,23	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,0477

5.2 Ietogramma tipo Rettangolare Bonifica Emilia Centrale – TR = 50 anni durata 180 minuti

Marte DEFLUX 2007 - DESIGNER EDITION	
Codice	Modulo SWMM 5.0.009
	Copyright (C) 2000-2009 DEK s.r.l.
Nome	2021-12-29_MGGM-F13-BonEmCentrTr50d180
Descrizione	<nessuna descrizione>
Data di creazione	29/12/2021 - 11:02:01
Sottorete	Intera rete
Database	2021-12-29_MGGM-F13

DATI GENERALI	
Numero dei nodi	38
Numero dei rami	37
Numero delle pompe	0
Numero degli scaricatori	0
Numero degli inquinanti	0

CONTINUITA' DEL DEFLUSSO SUPERFICIALE		
	Volume (m ha)	Livello (mm) sul bacino
Precipitazione totale	0,042547	85,230
Infiltrazione totale	0,000723	1,449
Evaporazione totale dai sottobacini	0,000957	1,917
Deflusso superficiale	0,040865	81,860
Accumulo finale in superficie	0,000000	0,000

Errore continuità	0.000 %
-------------------	---------

CONTINUITA' DEL FLUSSO NELLA RETE		
	Volume (m ha)	Volume (Mlitri)
Ingresso nel periodo secco	0,000000	0,0000
Ingresso nel periodo bagnato	0,040816	0,4082
Apporto ipodermico da falda	0,000000	0,0000
Apporto da idrogrammi	0,000000	0,0000
Uscita da nodi di recapito	0,040885	0,4089
Uscita da esondazione	0,000000	0,0000
Evaporazione totale dalla rete	0,000000	0,0000
Accumulo iniziale	0,000001	0,0000
Accumulo finale	0,000004	0,0000

Errore continuità -0.177 %

TABELLA DEI MATERIALI												
Nome	Tipo	Area (m2)	Diametro int. (m)	Altezza (m)	Larghez. (m)	Pendenza (o/v)	n Manning	n Manning sinistra	n Manning destra	Spessore (mm)	Numero rami	Lunghezza totale (m)
PVC DN 110	Circolare	0,008	0,104	*****	*****	*****	0,0110	*****	*****	3,200	1	12,00
PVC DN 250	Circolare	0,045	0,240	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	12	163,41
PVC DN 315	Circolare	0,071	0,300	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	9	123,67
PVC DN 400	Circolare	0,113	0,380	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	2	17,43
SCAT 120x80	Rettangolare	0,960	*****	0,800	1,200	*****	0,0140	*****	*****	15,000	11	111,19
TERRA ST 5,40x4,00x0,70	Trapezoidale	3,290	*****	0,700	4,000	1.00-1.00	0,0300	*****	*****	0,000	2	59,80
											37	487,50

DATI DEI NODI										
					Quota		Portata		Livello	

Nodo	Tipo di nodo	Quota terreno (m slm)	Quota cielo (m slm)	Quota fondo (m slm)	massimo accumulo (m slm)	Livello iniziale (m)	esterna fissata (m3/s)	Idrogramma	addizion. sovracc. (m)	Evapor. superf. (%)
1	Nodo generico	-0,20	-0,91	-1,15		0,00	0,00			
10	Nodo generico	-0,20	-1,04	-1,34		0,00	0,00			
11	Nodo generico	-0,20	-0,62	-1,42		0,00	0,00			
12	Nodo generico	-0,20	-0,63	-1,43		0,00	0,00			
13	Nodo generico	-0,20	-0,64	-1,44		0,00	0,00			
14	Nodo generico	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0,00			
15	Nodo generico	-0,20	-0,67	-1,47		0,00	0,00			
16	Nodo generico	-0,27	-1,18	-1,48		0,00	0,00			
17	Nodo di recapito	-0,27	-1,19	-1,49			0,00			
18	Nodo generico	-0,20	-0,91	-1,15		0,00	0,00			
19	Nodo generico	-0,20	-0,93	-1,17		0,00	0,00			
2	Nodo generico	-0,20	-0,92	-1,16		0,00	0,00			
20	Nodo generico	-0,20	-0,94	-1,18		0,00	0,00			
21	Nodo generico	-0,20	-0,96	-1,20		0,00	0,00			
22	Nodo generico	-0,20	-0,97	-1,21		0,00	0,00			
23	Nodo generico	-0,20	-0,99	-1,23		0,00	0,00			
24	Nodo generico	-0,20	-0,99	-1,29		0,00	0,00			
25	Nodo generico	-0,20	-1,01	-1,31		0,00	0,00			
26	Nodo generico	-0,20	-1,02	-1,32		0,00	0,00			
27	Nodo generico	-0,20	-1,04	-1,34		0,00	0,00			
28	Nodo generico	-0,20	-0,62	-1,42		0,00	0,00			
29	Nodo generico	-0,20	-0,63	-1,43		0,00	0,00			
3	Nodo generico	-0,20	-0,94	-1,18		0,00	0,00			
30	Nodo generico	-0,20	-0,64	-1,44		0,00	0,00			
31	Nodo generico	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0,00			
32	Nodo generico	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0,00			
33	Nodo generico	-0,20	-0,67	-1,47		0,00	0,00			
34	Nodo generico	-0,20	-0,61	-1,41		0,00	0,00			
35	Nodo generico	-0,20	-0,20	-1,47		0,00	0,00			
36	Nodo generico	-0,20	-0,20	-1,46		0,00	0,00			
37	Nodo generico	0,00	-0,05	-0,75		0,00	0,00			
38	Nodo generico	0,00	-0,05	-0,75		0,00	0,00			

4	Nodo generico	-0,20	-0,96	-1,20		0,00	0,00			
5	Nodo generico	-0,20	-0,97	-1,21		0,00	0,00			
6	Nodo generico	-0,20	-0,99	-1,23		0,00	0,00			
7	Nodo generico	-0,20	-0,99	-1,29		0,00	0,00			
8	Nodo generico	-0,20	-1,01	-1,31		0,00	0,00			
9	Nodo generico	-0,20	-1,02	-1,32		0,00	0,00			

DATI DEGLI ELEMENTI LINEARI						
Elemento	Nodo iniziale	Nodo finale	Tipo di elemento	Materiale	Lunghezza (m)	Valvola anti-rifl.
1	1	2	Ramo	PVC DN 250	14,98	no
10	10	34	Ramo	PVC DN 315	6,84	no
11	11	12	Ramo	SCAT 120x80	7,98	no
12	12	13	Ramo	SCAT 120x80	15,00	no
13	13	14	Ramo	SCAT 120x80	14,35	no
14	14	15	Ramo	SCAT 120x80	15,07	no
15	15	16	Ramo	PVC DN 110	12,00	no
16	16	17	Ramo	PVC DN 315	11,39	no
17	18	19	Ramo	PVC DN 250	15,01	no
18	19	20	Ramo	PVC DN 250	15,00	no
19	20	21	Ramo	PVC DN 250	15,00	no
2	2	3	Ramo	PVC DN 250	15,03	no
20	21	22	Ramo	PVC DN 250	15,07	no
21	22	23	Ramo	PVC DN 250	15,88	no
22	23	24	Ramo	PVC DN 250	5,73	no
23	24	25	Ramo	PVC DN 315	15,07	no
24	25	26	Ramo	PVC DN 315	15,00	no
25	26	27	Ramo	PVC DN 315	15,00	no
26	27	28	Ramo	PVC DN 315	15,19	no
27	28	29	Ramo	SCAT 120x80	7,97	no
28	29	30	Ramo	SCAT 120x80	12,43	no
29	30	31	Ramo	SCAT 120x80	12,46	no
3	3	4	Ramo	PVC DN 250	15,05	no

30	31	32	Ramo	SCAT 120x80	6,38	no
31	32	33	Ramo	SCAT 120x80	5,94	no
32	33	15	Ramo	SCAT 120x80	5,45	no
33	34	11	Ramo	SCAT 120x80	8,16	no
34	35	15	Ramo	PVC DN 400	8,18	no
35	36	33	Ramo	PVC DN 400	9,25	no
36	37	35	Ramo	TERRA ST 5,40x4,00x0,70	29,80	no
37	38	36	Ramo	TERRA ST 5,40x4,00x0,70	30,00	no
4	4	5	Ramo	PVC DN 250	15,88	no
5	5	6	Ramo	PVC DN 250	14,99	no
6	6	7	Ramo	PVC DN 250	5,78	no
7	7	8	Ramo	PVC DN 315	15,24	no
8	8	9	Ramo	PVC DN 315	14,94	no
9	9	10	Ramo	PVC DN 315	15,00	no

SOMMARIO DELLE STATISTICHE DEI SOTTOBACINI											
Sotto-bacino affidente al ramo	Nodo di Ingresso	Area (ha)	Larghezza (m)	Pendenza terreno (m/m)	% imper.	Precipit. totale (mm)	Evaporaz. totale (mm)	Infiltr. totale (mm)	Deflusso superfic. totale (mm)	Picco deflusso superfic. (m3/s)	Coeffic. di deflusso (-)
1	1	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
10	10	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
11	11	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
12	12	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
13	13	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
14	14	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
15	15	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
17	18	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
18	19	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
19	20	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
2	2	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960

20	21	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
21	22	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
22	23	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
23	24	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
24	25	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
25	26	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
26	27	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
27	28	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
28	29	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
29	30	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
3	3	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
30	31	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
31	32	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
32	33	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
33	34	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
4	4	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
5	5	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
6	6	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
7	7	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
8	8	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960
9	9	0,02	15,000	0,004	95,00	85,231	1,918	1,449	81,861	0,00	0,960

SOMMARIO STATISTICHE DEI NODI												
Nodo	Quota terreno (m slm)	Quota cielo (m slm)	Quota fondo (m slm)	Quota massimo accumulo (m slm)	Massima quota		Livello massimo (m)	Sovracarico massimo (m)	Durata sovraccarico (min)	Volume esondato totale (mm ha)	Durata della esondaz. (min)	Errore bilancio (%)
					(m slm)	al tempo						
1	-0,20	-0,91	-1,15		0,00	0:00	0,69	0,91	278,00			0,00
10	-0,20	-1,04	-1,34		0,00	0:00	0,87	1,04	329,23			0,06
11	-0,20	-0,62	-1,42		0,00	0:00	0,96	0,62	99,00			0,00
12	-0,20	-0,63	-1,43		0,00	0:00	0,97	0,63	104,10			0,00
13	-0,20	-0,64	-1,44		0,00	0:00	0,98	0,64	113,93			0,00
14	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0:00	1,00	0,66	124,53			0,03

15	-0,20	-0,67	-1,47		0,00	0:00	1,01	0,67	135,47				-0,14
16	-0,27	-1,18	-1,48		0,00	0:00	0,14						0,00
17	-0,27	-1,19	-1,49		0,00	0:00	0,10						0,00
18	-0,20	-0,91	-1,15		0,00	0:00	0,70	0,91	278,33				0,00
19	-0,20	-0,93	-1,17		0,00	0:00	0,71	0,93	283,33				0,01
2	-0,20	-0,92	-1,16		0,00	0:00	0,71	0,92	283,17				0,00
20	-0,20	-0,94	-1,18		0,00	0:00	0,72	0,94	288,43				0,00
21	-0,20	-0,96	-1,20		0,00	0:00	0,74	0,96	294,00				0,00
22	-0,20	-0,97	-1,21		0,00	0:00	0,75	0,97	299,83				0,00
23	-0,20	-0,99	-1,23		0,00	0:00	0,77	0,99	306,37				0,05
24	-0,20	-0,99	-1,29		0,00	0:00	0,83	0,99	307,93				-0,05
25	-0,20	-1,01	-1,31		0,00	0:00	0,84	1,01	314,63				0,00
26	-0,20	-1,02	-1,32		0,00	0:00	0,86	1,02	321,70				0,00
27	-0,20	-1,04	-1,34		0,00	0:00	0,87	1,04	329,23				0,14
28	-0,20	-0,62	-1,42		0,00	0:00	0,96	0,62	100,20				-0,11
29	-0,20	-0,63	-1,43		0,00	0:00	0,97	0,63	105,33				0,00
3	-0,20	-0,94	-1,18		0,00	0:00	0,72	0,94	288,27				0,00
30	-0,20	-0,64	-1,44		0,00	0:00	0,98	0,64	113,30				0,01
31	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0:00	0,99	0,66	122,80				0,04
32	-0,20	-0,66	-1,46		0,00	0:00	1,00	0,66	127,07				-0,32
33	-0,20	-0,67	-1,47		0,00	0:00	1,01	0,67	131,53				0,17
34	-0,20	-0,61	-1,41		0,00	0:00	0,95	0,61	93,90				-0,06
35	-0,20	-0,20	-1,47		0,00	0:00	1,00						-0,02
36	-0,20	-0,20	-1,46		0,00	0:00	1,00						-0,01
37	0,00	-0,05	-0,75		0,00	0:00	0,29						0,00
38	0,00	-0,05	-0,75		0,00	0:00	0,29						0,00
4	-0,20	-0,96	-1,20		0,00	0:00	0,74	0,96	293,90				0,00
5	-0,20	-0,97	-1,21		0,00	0:00	0,75	0,97	299,97				0,00
6	-0,20	-0,99	-1,23		0,00	0:00	0,77	0,99	306,20				0,05
7	-0,20	-0,99	-1,29		0,00	0:00	0,83	0,99	307,90				-0,05
8	-0,20	-1,01	-1,31		0,00	0:00	0,84	1,01	314,60				0,00
9	-0,20	-1,02	-1,32		0,00	0:00	0,86	1,02	321,73				0,00

SOMMARIO STATISTICHE NODI DI RECAPITO

Nodo	Frequenza flusso (%)	Portata media (m3/s)	Portata max (m3/s)
17	60,73	0,0078	0,0182

SOMMARIO STATISTICHE DEGLI ELEMENTI LINEARI															
Elemento	Tipo di elemento	Pendenza ramo (m/m)	Altezza sezione (m)	Area sezione piena (m2)	Raggio idraulico sez. piena (m)	Portata di moto uniforme (m3/s)	Portata max di calcolo		Velocità max di calcolo		Portata massima normalizzata	Livello massimo		Livello massimo normalizzato	Durata sovraccarico (min)
							(m3/s)	al tempo	(m/s)	al tempo		(m)	al tempo		
1	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,001	1:44	0,16	0:38	0,07	0,240	1:38	1,000	278,00
10	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,012	2:49	0,64	0:55	0,37	0,300	1:23	1,000	329,23
11	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8375	0,016	2:41	0,22	0:43	0,02	0,800	2:48	1,000	99,00
12	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,017	2:42	0,20	0:42	0,02	0,800	2:46	1,000	104,13
13	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,017	2:42	0,13	0:40	0,02	0,800	2:42	1,000	113,93
14	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,019	2:41	0,05	0:40	0,02	0,800	2:38	1,000	124,53
15	Ramo	0,00053	0,104	0,008	0,026	0,0015	0,018	3:31	2,16	3:31	11,82	0,104	1:13	1,000	570,27
16	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,018	3:31	0,70	3:31	0,55	0,119	3:31	0,396	
17	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,001	1:43	0,16	0:38	0,07	0,240	1:38	1,000	278,33
18	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,003	2:48	0,21	0:39	0,14	0,240	1:37	1,000	283,33
19	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,004	2:48	0,25	1:05	0,21	0,240	1:35	1,000	288,47
2	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,003	1:44	0,21	0:39	0,14	0,240	1:37	1,000	283,20
20	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,005	2:48	0,31	1:05	0,28	0,240	1:33	1,000	294,03
21	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,006	2:48	0,39	1:04	0,35	0,240	1:32	1,000	299,83
22	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,008	2:48	0,57	1:03	0,41	0,240	1:30	1,000	306,37
23	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,009	2:48	0,35	0:57	0,27	0,300	1:29	1,000	307,93
24	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,010	2:48	0,39	0:56	0,30	0,300	1:27	1,000	314,63
25	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,011	2:48	0,43	0:56	0,34	0,300	1:25	1,000	321,73
26	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,013	2:48	0,59	0:54	0,38	0,300	1:23	1,000	329,23
27	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,014	2:40	0,20	0:42	0,02	0,800	2:47	1,000	100,23
28	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,016	2:40	0,18	0:41	0,02	0,800	2:45	1,000	105,33
29	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,017	2:40	0,14	0:40	0,02	0,800	2:42	1,000	113,33

3	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,004	1:43	0,26	1:05	0,21	0,240	1:35	1,000	288,30
30	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,022	4:37	0,09	0:38	0,03	0,800	2:38	1,000	122,60
31	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,056	4:37	0,09	0:37	0,07	0,800	2:36	1,000	127,03
32	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,029	4:40	0,07	0:36	0,03	0,800	2:35	1,000	131,57
33	Ramo	0,00100	0,800	0,960	0,240	0,8376	0,014	2:41	0,22	0:43	0,02	0,800	2:50	1,000	93,90
34	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,011	4:40	0,18	0:40	0,17	0,380	1:15	1,000	356,73
35	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,013	4:39	0,19	0:41	0,21	0,380	1:16	1,000	353,10
36	Ramo	0,00500	0,700	3,290	0,550	5,2076	0,006	2:49	0,02	2:11	0,00	0,363	3:32	0,519	
37	Ramo	0,00500	0,700	3,290	0,550	5,2075	0,009	4:39	0,02	2:11	0,00	0,363	3:32	0,518	
4	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,005	2:49	0,31	1:05	0,27	0,240	1:33	1,000	293,90
5	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,006	2:49	0,39	1:04	0,34	0,240	1:32	1,000	300,00
6	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,007	2:49	0,57	1:04	0,41	0,240	1:30	1,000	306,20
7	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,009	2:49	0,36	0:57	0,26	0,300	1:29	1,000	307,90
8	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,010	2:49	0,40	0:56	0,30	0,300	1:27	1,000	314,63
9	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,011	2:49	0,47	0:55	0,34	0,300	1:25	1,000	321,77

SOMMARIO STATISTICHE PORTATE

Ramo	Lunghezza equival. / iniziale	Frazione temporale per ciascuna condizione								Media numero di Froude
		asciutto	asciutto a monte	asciutto a valle	Q sub- critica	Q super- critica	Q crit. a monte	Q crit. a valle		
1	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0151	
10	1,000	0,02	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,64	0,0819	
11	1,000	0,08	0,03	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,0099	
12	1,000	0,05	0,04	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,0093	
13	1,000	0,02	0,02	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,0082	
14	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0042	
15	1,000	0,02	0,00	0,00	0,67	0,30	0,00	0,00	0,6866	
16	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,3784	
17	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0150	
18	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0259	
19	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0348	
2	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0259	

20	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0430
21	1,000	0,02	0,32	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,0427
22	1,000	0,02	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,68	0,0776
23	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0492
24	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0548
25	1,000	0,02	0,16	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,0456
26	1,000	0,02	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	0,63	0,0795
27	1,000	0,08	0,03	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,0092
28	1,000	0,05	0,03	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,0091
29	1,000	0,03	0,02	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,0084
3	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0348
30	1,000	0,02	0,01	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0079
31	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0069
32	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0047
33	1,000	0,11	0,02	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,0096
34	1,000	0,02	0,31	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,0085
35	1,000	0,02	0,37	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,0085
36	1,000	0,72	0,02	0,00	0,17	0,00	0,00	0,09	0,0007
37	1,000	0,70	0,02	0,00	0,17	0,00	0,00	0,11	0,0009
4	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0430
5	1,000	0,02	0,32	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,0428
6	1,000	0,02	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,68	0,0776
7	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0494
8	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0551
9	1,000	0,02	0,16	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,0482