

COMUNE DI MODENA
PROVINCIA DI MODENA

DENOMINAZIONE:

AMPLIAMENTO DI AREA DI IMPIANTO DI RECUPERO RIFIUTI DA
COSTRUZIONI E DEMOLIZIONI CON RICHIESTA DI VARIANTE
URBANISTICA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO
RETI DI FOGNATURA ACQUE METEORICHE E NERE

TITOLO:

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

DATA:

Novembre 2021

SCALA:

-

ELABORATO:

E.01

COMMITTENZA:

Motem Service Società Cooperativa

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



SINERGIA
SERVIZI ALL'INGEGNERIA

Approvato		Firma	
Controllato		Firma	
Redatto	ING.A.ARTUSI	Firma	
Collab. Proget.	ING.D.PAGANELLI	Data	11/2021
Cod. Doc.		Scala	-

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	Descrizione dell'intervento	3
1.2	Progetto delle reti di fognatura a servizio del comparto	5
2	LA STRUTTURA DELLE RETI A SERVIZIO DELL'INSEDIAMENTO IN PROGETTO	8
3	DEFINIZIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE	10
3.1	Elementi di idrologia	10
3.1.1	Pioggie intense	10
3.1.2	Caratteristiche del bacino	12
3.2	Dimensionamento e verifica idraulica della rete di drenaggio delle acque meteoriche	13
3.2.1	Progettazione preliminare	13
3.2.2	Progettazione definitiva: verifica della rete tramite modello	14
3.2.3	Risultati delle simulazioni in moto vario effettuate	15
3.3	Modalità di posa in opera e particolari costruttivi	19
3.4	Volume di invaso e laminazione delle portate di origine meteorica	23
3.4.1	Premessa	23
3.4.2	Descrizione del fenomeno della laminazione	23
3.4.3	Caratteristiche dell'invaso di laminazione	25
3.4.4	Scarico in acque superficiali	26
3.4.5	Accessibilità e sicurezza	27
3.5	Accumulo acque incontaminate ai fini del riuso	27
3.5.1	Generalità	27
3.5.2	Dimensionamento del sistema	28
3.6	Trattamento in continuo acque meteoriche area deposito materiali	33
4	DEFINIZIONE DELLA RETE DI RACCOLTA E ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE REFLUE	35
4.1	Quadro generale degli elementi di progettazione delle reti di allontanamento delle acque reflue	35
4.1.1	Determinazione delle portate e delle velocità di scarico	35
4.2	Modalità di posa in opera e particolari costruttivi	36
4.3	Trattamento acque reflue	37
4.3.1	Vasca Imhoff	37
4.3.2	Degrassatore statico	39

4.3.3	Filtro percolatore anaerobico	40
5	REPORT SIMULAZIONI IN MOTO VARIO	42
5.1	Ietogramma tipo rettangolare RUE Comune di Modena – TR = 20 anni durata 30 minuti	42
5.2	Ietogramma tipo rettangolare RUE Comune di Modena – TR = 100 anni durata 180 minuti	60

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 dell' "Ampliamento di area di impianto di recupero rifiuti da costruzione e demolizione con richiesta di variante urbanistica" ubicata in Via Cavo Argine, nel Comune di Modena (MO).

1.1 Descrizione dell'intervento

L'area interessata dall'intervento edilizio è ubicata nel Comune di Modena, con accesso principale da Via Cavo Argine.



Figura 1: Inquadramento territoriale area di intervento.

L'area oggetto di intervento si trova in contesto di tipo prettamente rurale. Sul lotto in oggetto è già presente ed in esercizio l'attività di impianto di recupero rifiuti da costruzione e demolizione per la quale si chiede permesso di ampliamento e di variante urbanistica.

Il lotto allo stato attuale presente una pavimentazione estesa unicamente agli stalli per il deposito e lo stoccaggio temporaneo del materiale oggetto del processo.

Le condizioni di progetto prevedono la riorganizzazione funzionale degli spazi di lavorazione e stoccaggio, oltre alla pavimentazione diffusa su tutta l'area di circolazione dei mezzi di trasporto.



Figura 2: Inquadramento di dettaglio area di intervento.

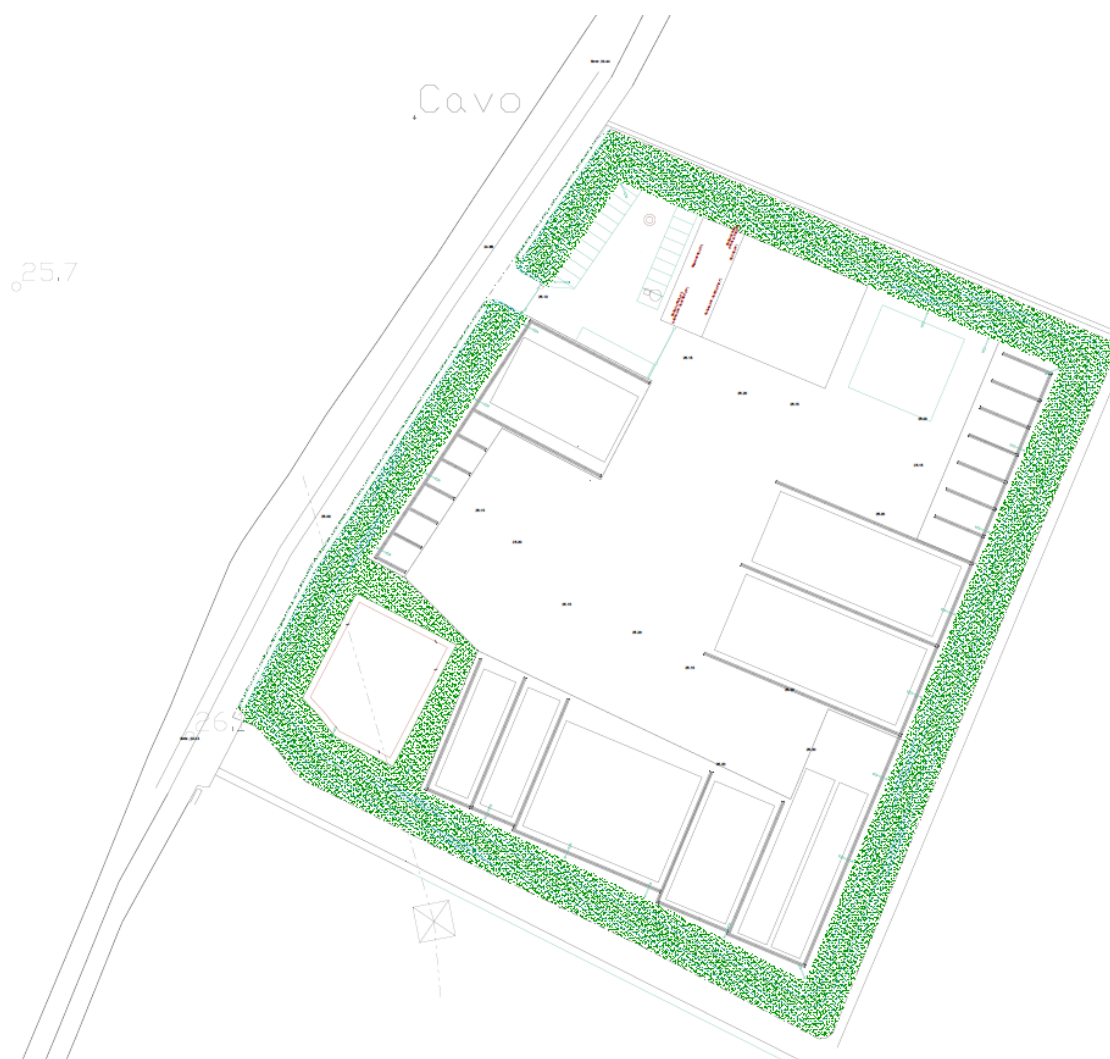


Figura 3: Planimetria generale dell'area – stato di progetto.

Il presente studio è funzionale alla definizione del nuovo assetto idraulico che l'urbanizzazione e dunque l'ampliamento delle superfici impermeabili rendono necessario all'interno del perimetro del lotto.

Nella configurazione di progetto, le acque meteoriche di piazzale e di copertura per l'aliquota impermeabile di progetto saranno raccolte e laminate idraulicamente così che l'intera area di progetto possa recapitare in regime di invarianza idraulica al reticolo di pianura a cielo aperto esistente sul lato Ovest del lotto (**Cavo Argine**), in fregio all'omonima via, verificato essere in grado di smaltire il contributo aggiuntivo delle acque meteoriche provenienti dal nuovo ampliamento.

1.2 Progetto delle reti di fognatura a servizio del comparto

La presente relazione tecnica ha lo scopo di inquadrare le soluzioni progettuali relative al sistema di drenaggio acque meteoriche e nere facenti parte del progetto del progetto per l' "ampliamento di area di impianto di recupero rifiuti da costruzione e demolizione con richiesta di variante urbanistica" ubicato in Via Cavo Argine, nel Comune di Modena (MO) tenendo conto delle problematiche legate all'idraulica del territorio e relativa sostenibilità.

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

Le soluzioni tecniche previste per le reti di drenaggio urbano del comparto 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 invase 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 e proprietario del reticolo idrografico superficiale di recapito (Hera Spa e Comune di Modena), nonché degli Enti preposti alla tutela sanitaria ed ambientale del territorio (ARPAE, AUSL e ARPA).

In particolare, sono stati individuati i seguenti recapiti per le reti di drenaggio a servizio dell'area:

- acque meteoriche aree impermeabili di progetto: reticolo secondario di pianura a cielo aperto esistente in fregio al confine Ovest del lotto, costituito dal Cavo Argine, in regime di invarianza idraulica. L'immissione nella rete esistente avviene mediante collettore PVC DN160 SN8 a luce fissa a valle dell'invaso di laminazione interamente interrato ed appositamente dimensionato.
- acque nere: fossetto di scolo esistente in fregio al confine Nord delle proprietà, già afferente al Cavo Argine mediante sottopasso di Via Cavo Argine mediante collettore PVC DN 250.
Il recapito è previsto a gravità con collettore PVC DN 160 SN8 a valle di un trattamento primario (Imhoff + degrassatore) e secondario (ulteriore Imhoff + Filtro percolatore anaerobico).

Lo scarico delle portate meteoriche generate dal lotto è stato previsto esternamente al lotto in oggetto, previa laminazione idraulica dei deflussi di piena.

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

Nel quadro della progettazione del comparto 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 comparto 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 idrografico superficiale di valutare e validare le soluzioni progettuali proposte e da adottare per rendere compatibile dal punto di vista idraulico le nuove opere di ampliamento e riorganizzazione funzionale dell'insediamento esistente.

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, cui saranno recapitate in definitiva le portate prodottesi nel realizzando comparto, abbia richiesto l'applicazione del "Principio di Incremento idraulico controllato", accertate le condizioni di potenziale carico idraulico in cui versa il corso d'acqua in questione.

Detto principio determina, nella sostanza, l'invarianza – o incremento controllato per l'appunto - dei coefficienti udometrici di un comparto 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.

Nel caso specifico, considerando ART 8A comma 7 lettera a) C.2 del vigente R.U.E del Comune di Modena, relativamente ad interventi di superficie compresa tra $St^* = 2,0 \div 5,0$ ha, bacini non critici, è richiesta l'applicazione del principio dell'incremento idraulico controllato nei confronti del valore specifico di deflusso proprio dell'area oggetto di intervento in condizioni ante-operam (coefficiente udometrico aree agricole assunto pari a 10 l/s ha con incremento controllato massimo del 50%); tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche interna al comparto: Trete = 20 anni; tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della vasca di laminazione delle portate meteoriche: Tvasca = 50 anni.

Ne deriva pertanto che nel caso in esame la portata massima scaricabile nel reticolo di recapito dovrà essere contenuta entro un valore massimo pari a 31,5 l/s , ovvero un coefficiente un coefficiente udometrico pari a 15 l/ (s ha) di superficie territoriale (2,10 ha).

La rete di drenaggio a servizio del lotto produttivo in oggetto risulta a servizio complessivamente di una superficie territoriale di 2.10 ha complessivi di cui impermeabili 1,59 ha costituiti dalle coperture (1000 mq), dalla viabilità interna ovvero superficie impermeabile non soggetta a trattamento (7932 mq) e dalla superficie impermeabile di stoccaggio materiale soggetta a trattamento in continuo (7007mq). Le restanti superfici sono destinate a verde. Ne consegue che le portate al colmo uscenti risulteranno contenute entro i 31,50 l/sec, 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 impermeabile di progetto costituito da coperture, viabilità e dai piazzali, per un totale che ammonta a 1,59 ha di superficie rispetto a 2,10 ha complessivi di superficie territoriale avrà un sistema di laminazione a cielo aperto costituito da un volume fuori linea realizzato mediante opportuna risagomatura del terreno in area verde per un volume di 877 mc corrispondenti a circa 550 mc/ha imp, a fronte di una portata uscente dal sistema pari a 31,50 l/s ha.

Si precisa che nel calcolo del volume della rete non rientra, a favore di sicurezza, il volume della rete per 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 come previsto dal R.U.E del Comune di Modena. A titolo cautelativo, le verifiche idrauliche in seguito effettuate sono state riferite ad eventi con tempo di ritorno secolare

In questa sede si vuole altresì sottolineare che, sono state adottate piogge di progetto con tempo di ritorno ventennale e durata pari a 30 minuti -ietogramma sintetico "tipo rettangolare" (fonte R.U.E.-Modena)- per il dimensionamento dei collettori preposti al convogliamento delle acque meteoriche e tempo di ritorno secolare -ietogramma sintetico "tipo rettangolare" di durata pari a 180 minuti (fonte R.U.E.-Modena) - 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 centennale, 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 DELLE RETI A SERVIZIO DELL'INSEDIAMENTO IN PROGETTO

Relativamente al drenaggio delle acque meteoriche, i circa 2,10 ha complessivi di superficie territoriale di cui circa 1,59 ha impermeabili di estensione dell'area oggetto di trasformazione, sono stati suddivisi in sottobacini idrologici afferenti ai singoli tronchi di fognatura bianca, il cui tracciato si sviluppa lungo la viabilità interna al comparto e seguendo la dislocazione delle caditoie ed i pluviali previsti per il drenaggio delle acque.

Sarà presente una tripla rete di drenaggi acque meteoriche tali da soddisfare i seguenti requisiti:

- Rete acque meteoriche per drenaggio viabilità non soggetta a trattamento, afferente direttamente all'invaso di laminazione a cielo aperto;
- Rete acque meteoriche per drenaggio stalli di accumulo e stoccaggio della materia lavorata soggetta a trattamento in continuo di sedimentazione e disoleazione a monte dell'ingresso nel bacino di laminazione;
- Rete acque meteoriche di copertura afferente alla vasca di laminazione a cielo aperto con interposto serbatoio fuori linea di accumulo temporaneo (40 mc) per acque di buona qualità destinate al riuso della risorsa idrica.

I sottobacini si avvarranno di un sistema di laminazione di tipo a cielo aperto costituito da una depressione nel terreno appositamente realizzata in area verde per un volume di 877 mc corrispondenti a circa 550 mc/ha imp, a fronte di una portata uscente dal sistema pari a 31,50 l/s ha di St. Si precisa che nel calcolo del volume della rete non rientra, a favore di sicurezza, il volume della rete per condotte di diametro inferiore al DN 800, né il volume dei pozzetti di ispezione. Il funzionamento della rete sarà tale da consentire lo svuotamento totale per gravità al termine di ogni evento di pioggia, senza ricorrere a sollevamenti elettromeccanici.

Per tutta l'area oggetto di intervento, tali volumi saranno sufficienti a contenere eventi sino a 50 anni di tempo di ritorno come da R.U.E Comune di Modena ART 8A comma 7 lettera a) punto C.2 . Inoltre sono state eseguite verifiche idrauliche in moto vario della rete di drenaggio a fronte di eventi meteorici aventi tempi di ritorno secolari: dette verifiche hanno comunque riscontrato esito positivo, non mostrando fenomeni di insufficienza con esondazione della rete.

I colmi di portata saranno convenientemente ridotti e contenuti prevedendo la posa di un collettore PVC DN 160 SN8 ovvero Diametro interno 150,6 mm a luce fissa che con il caratteristico funzionamento sottobattente ($H_{max} = 1,30$ m) consente di "tarare" opportunamente le portate massime scaricabili al valore massimo fissato. A monte del recapito nel Cavo Argine sarà posto in opera apposito dispositivo anti rigurgito tipo "Clapet" DN 160 a protezione delle aree in oggetto.

Sotto le condizioni richieste le portate uscenti per il comparto raggiungono complessivamente i 31,50 l/s ovvero pari a 15 l/s per ettaro di superficie territoriale.

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 250 nei tratti apicali della rete fino al DN 630.

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

3 DEFINIZIONE DELLA RETE 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 Fidrio 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 piate 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 200 m).

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

$$T_c = \frac{L}{v} = \frac{180}{1} = 3,0 \text{ minuti circa}$$

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.

Come accennato in premessa il campione delle precipitazioni significative su cui basare l'indagine statistica per l'individuazione delle curve di possibilità climatica che caratterizzano il sito e il bacino oggetto di indagine è reperibile dalle serie storiche riportate negli annali idrografici stilati dall'osservatorio idrografico nazionale.

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.

L'analisi statistica delle precipitazioni di forte intensità e breve durata condotta sul territorio del Comune di Modena e riportate nel R.U.E vigente ha portato all'individuazione dei seguenti valori dei parametri della curva di possibilità climatica validi per il territorio oggetto di interesse:

Tempo Ritorno	a1 (mm/h)	n1	n2
[anni]	[t<1 h]	[t<1 h]	[t>1 h]
2	24.1	0.3665	0.2793
5	33.0	0.3384	0.2718
10	39.0	0.3272	0.2687
20	44.7	0.3193	0.2664
50	52.1	0.3118	0.2643
100	57.6	0.3074	0.2630

Tabella 1: Parametri della curva di possibilità climatica valida sul territorio del Comune di Modena (R.U.E.).

Sotto tali ipotesi la rete di drenaggio di comparto è stata dimensionata e verificata per tempo di ritorno pari a 20 anni e durata caratteristica dell'evento di 30 minuti, ipotizzando uno ietogramma di pioggia di tipo rettangolare.

Per il dimensionamento e la verifica del volume di invaso e laminazione, in accordo con i tecnici dell'Ente gestore delle reti viene adottata una curva di possibilità pluviometrica indicata dallo stesso R.U.E del Comune di Modena e caratteristica di un evento di precipitazione centennale con durata caratteristica pari a 180 minuti.

Si precisa che in base alle disposizioni normative riportate nel R.U.E del Comune di Modena ART 8A comma 7 lettera a) punto C.2., i requisiti minimi richiesti per il dimensionamento degli invasi di laminazione fanno riferimenti ad eventi meteorici di 50 anni di tempo di ritorno, in questa sede innalzati a 100 anni per un maggiore grado di sicurezza idraulica: dette verifiche hanno comunque riscontrato esito positivo, non mostrando fenomeni di insufficienza con esondazione della rete.

Applicando la relazione che lega altezza di pioggia a durata della medesima si ottiene:

d (h)	0,5	3.00
T (anni)	20	100
ietogramma	rettangolare	rettangolare
a	44,7	57,6

n	0.3193	0.263
c.p.c.	RUE-Modena	RUE-Modena
h (mm)	35,82	76,89
I (mm/ora)	71,65	25,63

Tabella 2: Parametri curva di possibilità climatica.

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.

	Viabilità + Stalli + Coperture
Sezione	Recapito in acque superficiali Cavo Argine
Sup. tot (ha)	2,10
Sup. Imp.(ha)	1,59
Imp (%)	75,7%
Perm (%)	24.3%
Φ_{imp}	0.9
Φ_{perm}	0.2
Φ medio	0.728

Tabella 3: 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 (2,10 ha) e quanto di questo verrà impermeabilizzato, giungendo così ad un valore medio $\varphi = 0,728$ supponendo così che il 72,8% del piovuto sarà smaltito dal reticolo di drenaggio, mentre il restante 27,1% 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'ufficiosità, 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 ufficiosità (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 letogramma rettangolare con $Tr = 20$ anni e durata 30 minuti; c.p.c. RUE-Modena
- Simulazione letogramma rettangolare con $Tr = 100$ anni e durata 180 minuti; c.p.c. RUE-Modena

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 35 cm rispetto alla minima quota del piano della viabilità del lotto di progetto (+25,15 m s.l.m.).

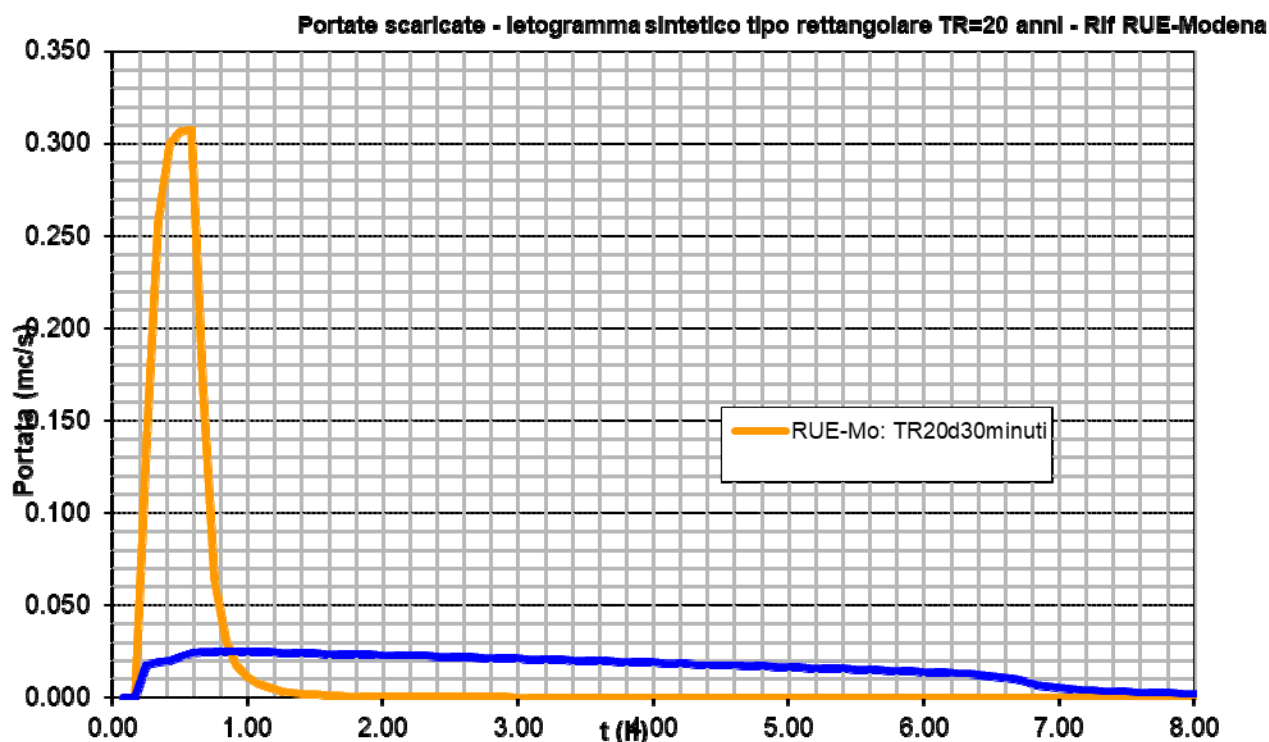


Grafico 1: Idrogrammi di piena caratteristici del comparto in esame calcolati in corrispondenza dell'immissione nel recapito (nodo 56) in assenza/presenza di regolazione della portata e vasca di laminazione – ietogramma rettangolare RUE-Modena TR = 20 anni durata 30 minuti.

Risulta evidente come le portate generate dal lotto in ampliamento in assenza di regolazione con bocca tarata e laminazione raggiungano al colmo di piena valori dell'ordine dei 310 l/s (idrogramma di colore arancione), mentre tendano a stabilirsi intorno a 25 l/s introducendo strozzatura e laminazione interrata 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 a servizio del lotto.

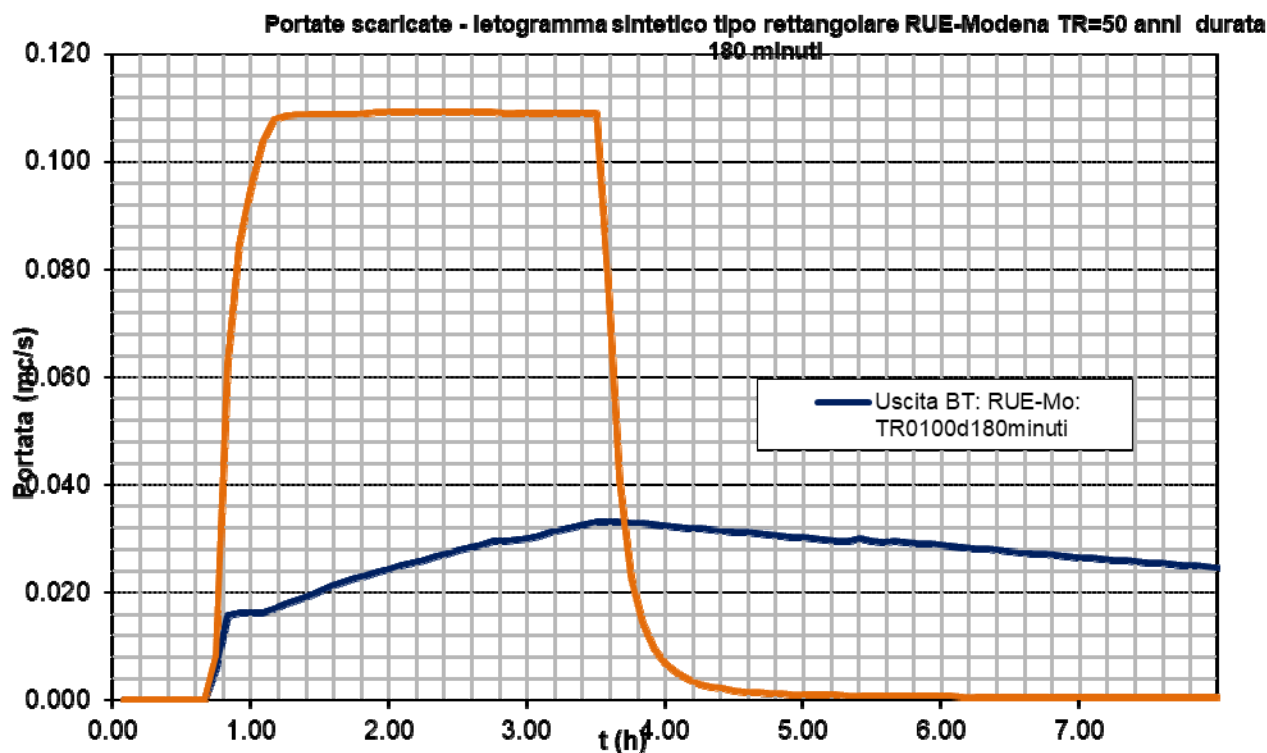


Grafico 2: Idrogrammi di piena caratteristici del comparto in esame calcolati in corrispondenza dell'immissione nel recapito (nodo 56) in assenza/presenza di regolazione della portata e vasca di laminazione – ietogramma rettangolare RUE-Modena TR = 100 anni durata 180 minuti.

Risulta evidente come le portate generate dal comparto in ampliamento in assenza di regolazione con bocca tarata e laminazione raggiungano al colmo di piena valori dell'ordine dei 110 l/s, mentre tendano a stabilirsi a circa 31,5 l/s introducendo strozzatura e laminazione 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 interrato a servizio del lotto.

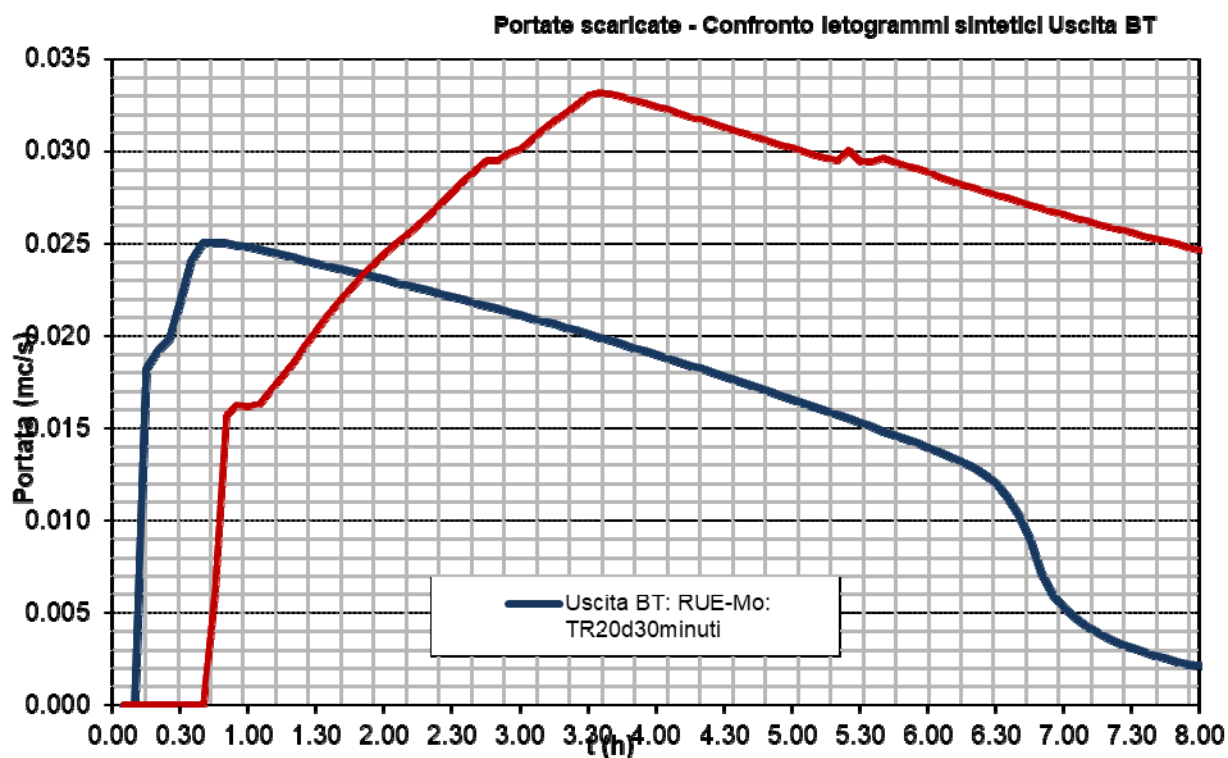


Grafico 3: Confronto tra idrogrammi in uscita dall'intero bacino drenato del solo comparto in ampliamento: ietogramma rettangolare RUE-Modena TR = 100 anni durata 180 minuti e TR 20 anni e durata 30 minuti.

Il grafico sopra riportato mette evidenza le differenze di portata scaricata generata da eventi meteorici descritti da ietogramma rettangolare fonte RUE-Modena TR = 20 e 100 anni e durata rispettivamente 30 e 180 minuti.

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

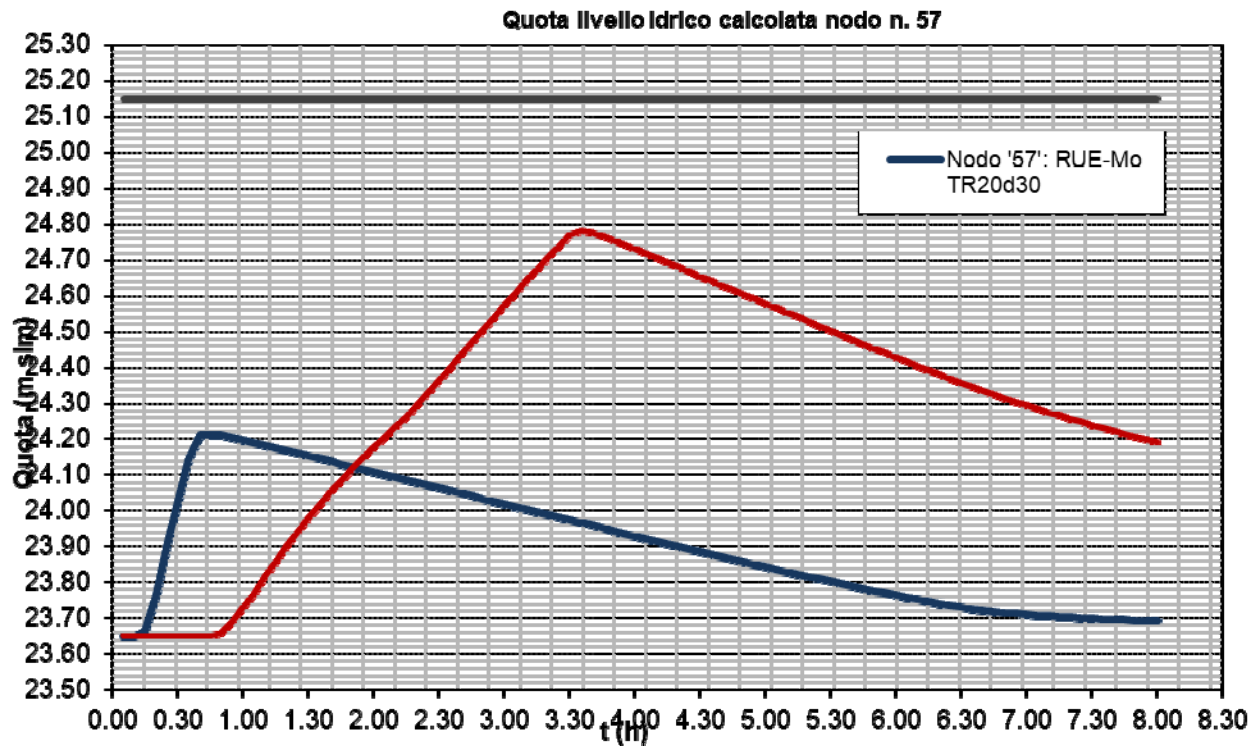


Grafico 4: Livelli idrometrici in rete.

Dal grafico precedente si riscontra la correttezza del dimensionamento del volume di laminazione (Quota massimo invaso +24,80 m s.l.m.) con congruo franco di sicurezza pari a circa 35 cm rispetto alla quota del piazzale (+25,15 m s.l.m.)

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 160 e 630 mm. Le condotte in PVC verranno posate come da tavola dei particolari costruttivi allegata: è previsto letto di 20 cm di spessore, rinfilanco 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 rinfilancate con CLS RCK 250 da fondazione o direttamente sostituite da condotte in CLS.

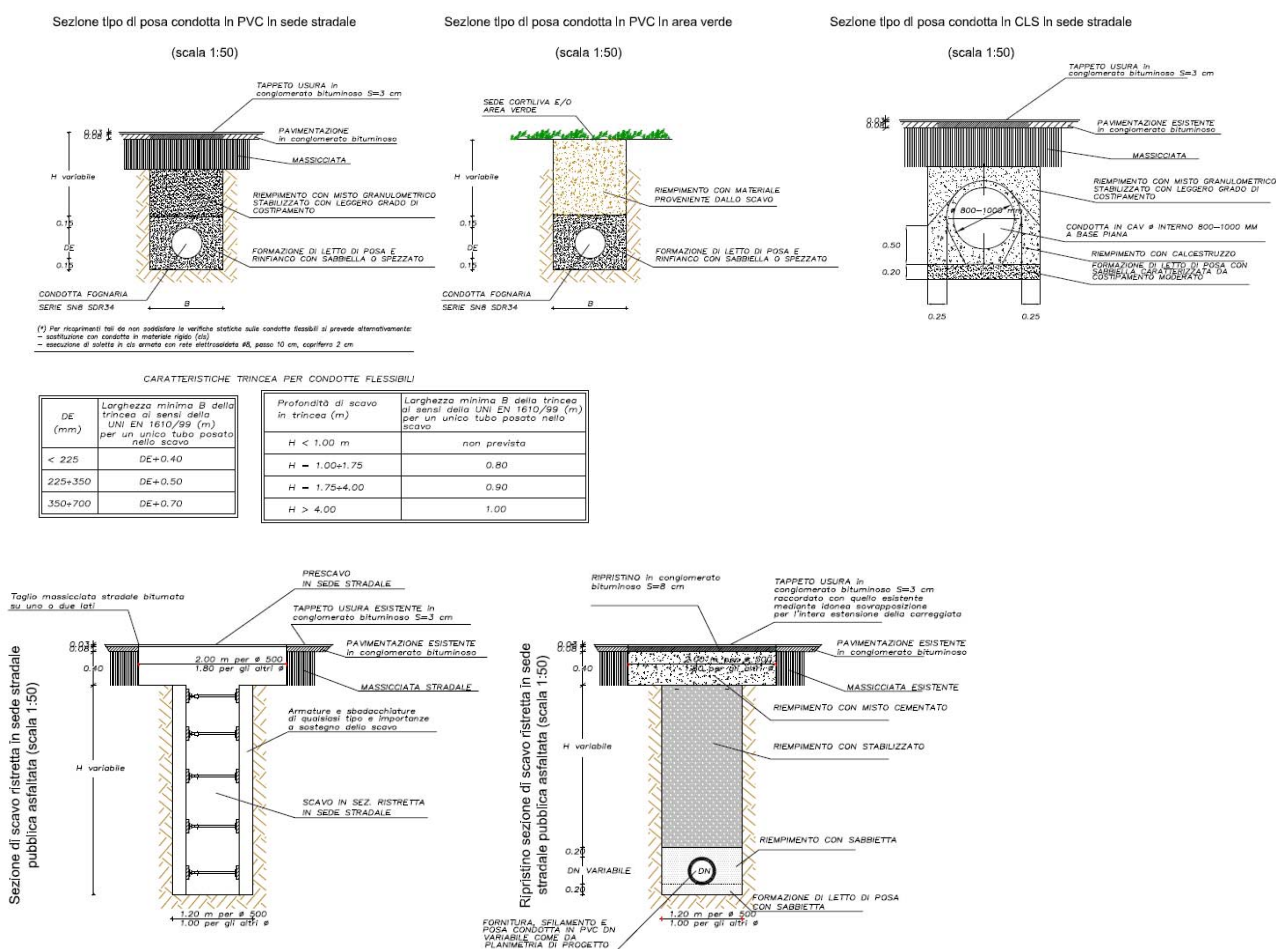


Figura 5: Sezioni tipiche di posa delle tubazioni adottate in progetto.

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;
- 100x100 cm in corrispondenza dei collettori DN 500 e 630 mm;

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

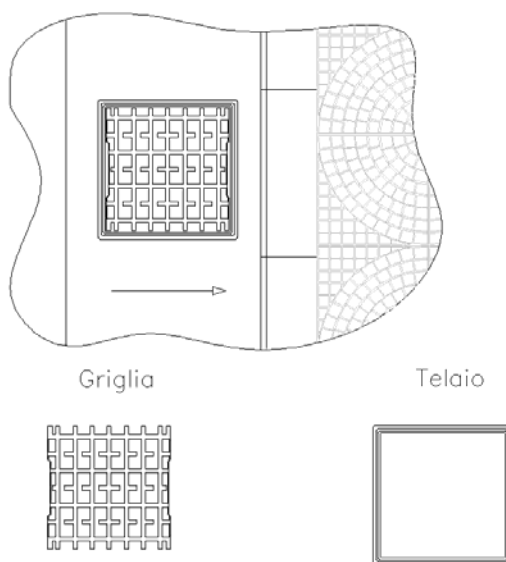
La predisposizione di eventuali organi idraulici di tipo meccanico (limitatori di portata, valvole di tipo clapet ecc.) potrebbe rendere necessaria la predisposizione di uno o più pozzetti di dimensioni diverse rispetto a quelle sopra citate.

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 cmq)



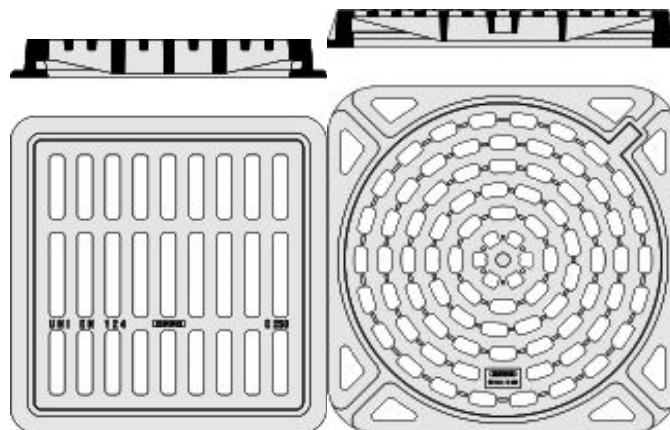


Figura 6: Tipologie di griglie di possibile adozione UNI EN 124 (waterway>700cmq).

Il pozzetto della caditoia si intende del tipo in cls prefabbricato di dimensioni interne 50x50 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.

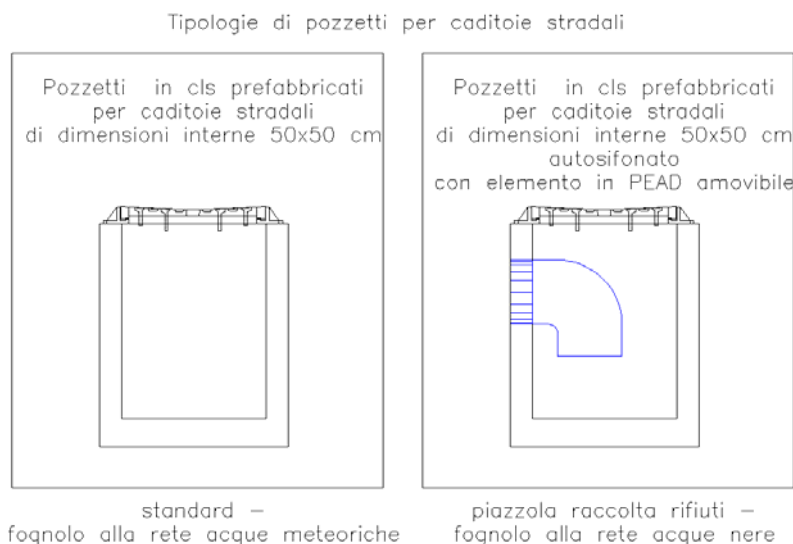


Figura 7: Tipologia di pozzetto autosifonato in polietilene di possibile adozione.

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);

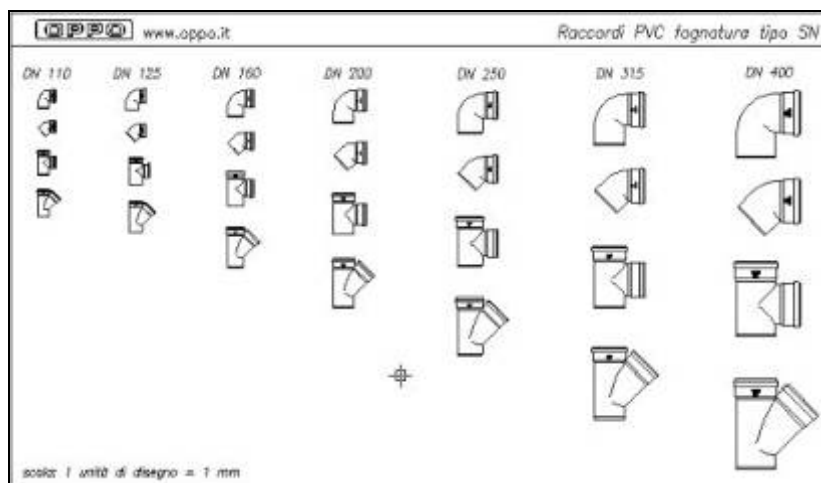


Figura 8: Raccordi per fognature in PVC.

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

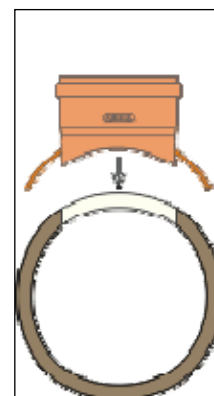
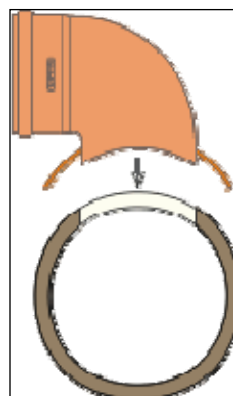
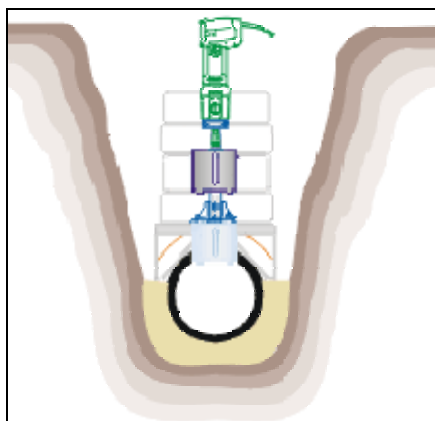


Figura 9: Carotatrice verticale per tubazioni / Innesto curvo e dritto

- = 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 al recapito in acque superficiali.

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, 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 100 anni, in riferimento al regime idrologico delle precipitazioni sul territorio.

Il sottobacino costituito dalla viabilità e dai piazzali impermeabili che ammontano a 1,59 ha rispetto al totale della superficie territoriale di 2,10 ha, si avvarrà di un sistema di laminazione di tipo a cielo aperto costituito da una depressione nel terreno appositamente realizzata in area verde per un volume di 877 mc corrispondenti a circa 550 mc/ha imp, a fronte di una portata uscente dal sistema pari a 31,50 l/s ovvero 15 l/s ha di St. Tale volume a cielo aperto sarà ubicato in corrispondenza dell'area verde al margine Sud Ovest del lotto in oggetto.

Il funzionamento della rete sarà tale da consentire lo svuotamento totale per gravità al termine di ogni evento di pioggia, senza ricorrere a sollevamenti elettromeccanici.

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

Il funzionamento del sistema di drenaggio è previsto interamente a gravità con pendenza media di 0,1% .

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 invaso, 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 invaso W^* che consente di ottenere la laminazione dell'onda di piena.

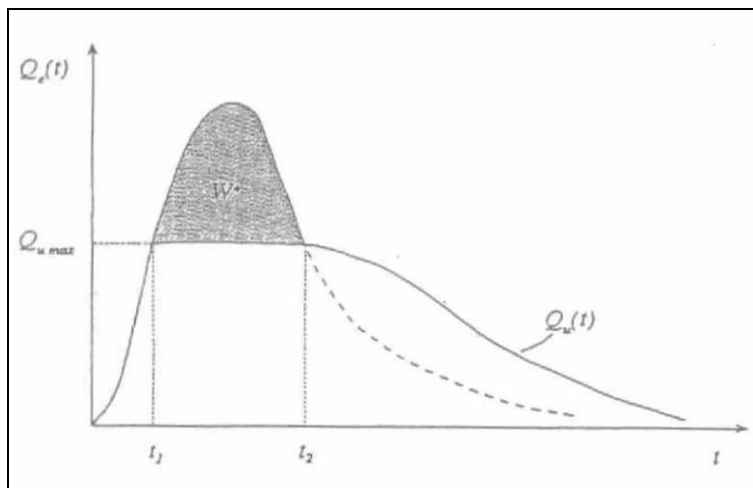


Figura 10: Processo di laminazione dell'onda di piena utilizzando dispositivi di scarico a portata costante.

3.4.2.1 Calcolo del volume minimo dell'invaso

La modellazione in moto vario eseguita al fine del dimensionamento della rete porta ad identificare il volume minimo complessivo da adibire alla laminazione delle portate meteoriche generate dalla superficie in ampliamento del lotto in almeno 877 mc, corrispondenti ad un rapporto di circa 550 mc/ha impermeabile, mantenendo al contempo opportuni franchi di sicurezza in termini di battente massimo.

3.4.3 Caratteristiche dell'invaso di laminazione

Come descritto nei paragrafi precedente è prevista la realizzazione di un vaso laminazione di tipo a cielo aperto costituito da una depressione nel terreno appositamente realizzata in area verde per un volume di 877 mc corrispondenti a circa 550 mc/ha imp, a fronte di una portata uscente dal sistema pari a 31,50 l/s ovvero 15 l/s ha di St.

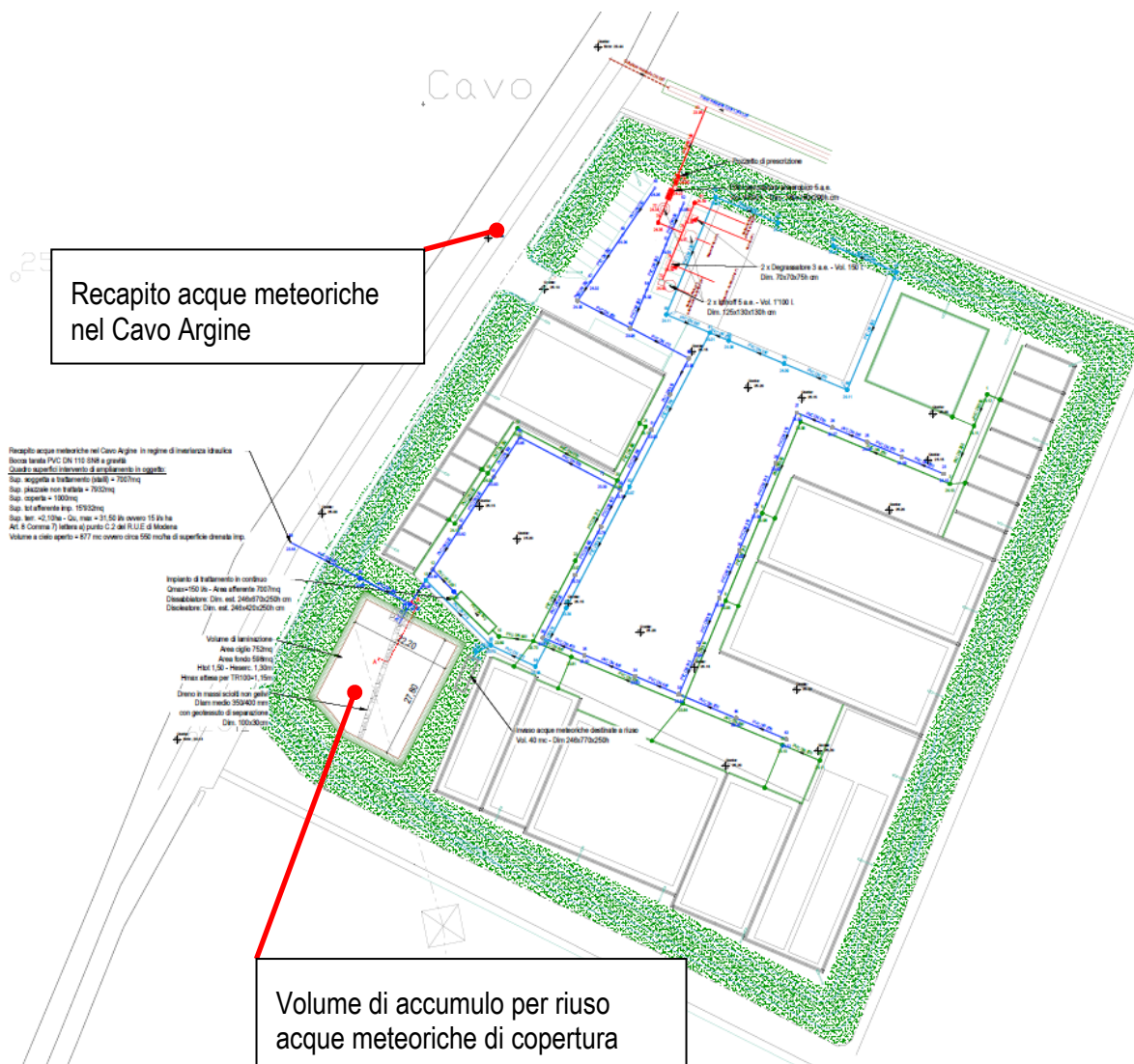


Figura 11: Caratteristiche dell'invaso di laminazione.

Il volume di laminazione delle portate meteoriche sarà fuori linea rispetto alla rete principale così che gli eventi meteorici di minore intensità non provochino l'entrata in funzione dello stesso.

Detto volume è costituito da una depressione del terreno appositamente realizzata di profondità massima pari a 1,50 m con superficie al ciglio pari a 752 mq e superficie al fondo pari a 598 mq con pendenza delle sponde pari a 1:1.

In corrispondenza del manufatto di vaso / svaso delle portate è prevista la protezione spondale delle sponde e di parte del fondo con massi sciolti non gelivi di pezzatura media pari a 350 / 400 mm.

Al contempo, per ridurre al minimo le probabilità di ristagno di acqua al fondo, è previsto che lo stesso abbia una pendenza pari a 1.5% verso la sezione di svaso e che nella linea mediana dello stesso sia realizzato un apposito drenaggio in massi sciolti di diametro medio pari a 350 / 400 mm di dimensioni in sezione verticale pari a 100x30cm dotato di geotessuto di separazione all'interfaccia con il terreno argilloso.

Le simulazioni idrauliche eseguite evidenziano come per eventi secolari la quota di massimo invaso si attesta a circa +24,80 m s.l.m., mantenendo dunque un franco di sicurezza pari a circa 35 cm rispetto al piano della viabilità del lotto (25,15 m s.l.m.).

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 e dai pozzetti di ispezione che verranno predisposti.

Si osserva inoltre che le verifiche idrauliche sono state eseguite a fronte di eventi meteorici con tempo di ritorno secolare a fronte di un minimo indicato da RUE Comune di Modena pari a 50 anni.

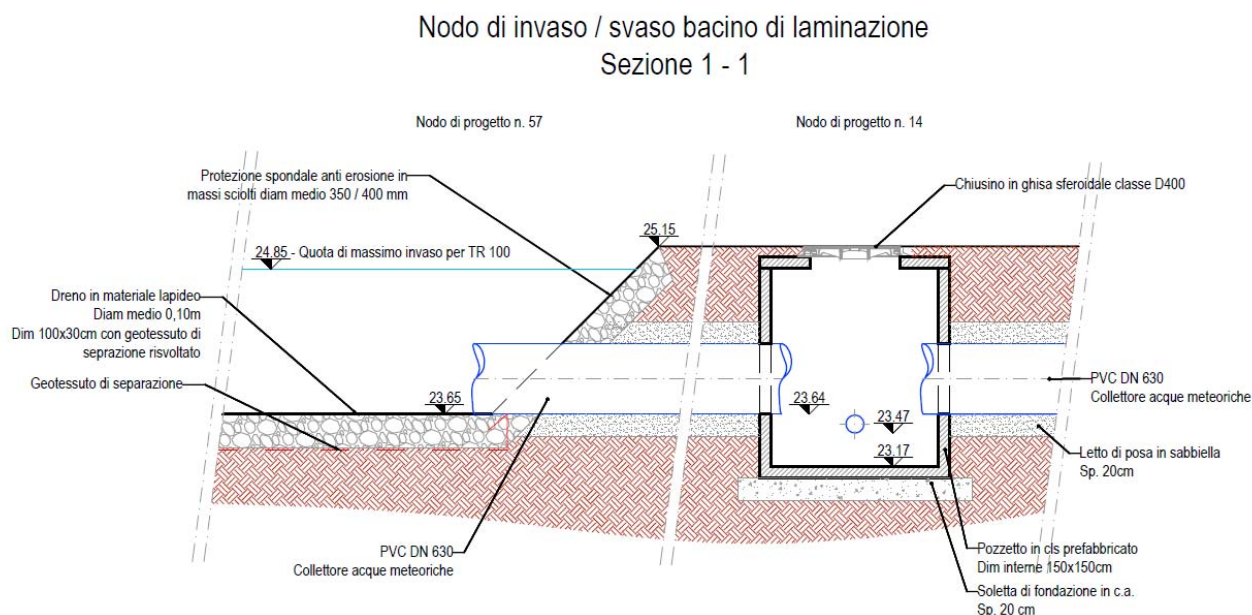


Figura 12: Particolare nodo di invaso / svaso bacino di laminazione.

3.4.4 Scarico in acque superficiali

Lo scarico generale della rete acque meteoriche a servizio del lotto in oggetto è prevista nell'esistente reticolo di pianura a cielo aperto che nel caso specifico è costituito dal Cavo Argine, defluente in direzione Nord oltre il margine Ovest del confine del lotto stesso, in regime di invarianza idraulica mediante bocca tarata a luce fissa costituita da collettore PVC DN160 SN8 ovvero Di 150,6 mm senza che vi sia aggravio delle condizioni idrauliche dello stesso reticolo superficiale.

E' prevista la posa di un dispositivo anti rigurgito tipo "Clapet" sulla condotta di recapito alle acque superficiali, da realizzarsi in apposito pozzetto interno alla proprietà.

Nodo di recapito in acque superficiali Sezione verticale

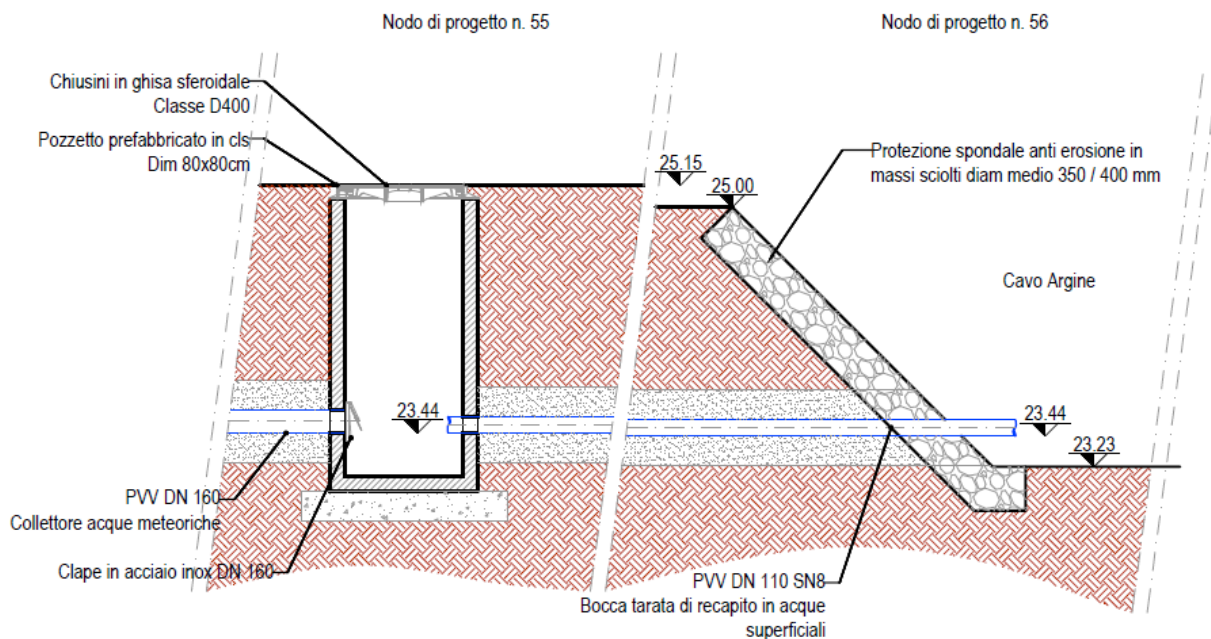


Figura 13: Particolare nodo di recapito in acque superficiali.

3.4.5 Accessibilità e sicurezza

Sarà garantita la possibilità di accesso al volume di laminazione da parte di personale tecnico sfruttando la fascia di rispetto adiacente alle sponde di larghezza minima pari a 4 m.

3.5 Accumulo acque incontaminate ai fini del riuso

3.5.1 Generalità

Le tecnologie di drenaggio oggi disponibili consentono di sfruttare adeguatamente l'acqua piovana e risparmiare così acqua potabile.

Si deve infatti considerare, da un lato, l'assoluta necessità di salvaguardia delle riserve di acqua potabile: lo spreco di tali risorse attraverso un consumo smodato e il crescente inquinamento delle acque di falda in molte regioni fanno sì che allo stato attuale l'acqua potabile non sia più disponibile ovunque in quantità illimitate.

D'altra parte in concomitanza di eventi meteorici di particolare intensità la rete fognaria e i depuratori subiscono temporanee situazioni di sovraccarico. Anche l'aumento delle superfici edificate, con la conseguente impermeabilizzazione del terreno, fa sì che la quantità di acqua piovana immessa nella rete fognaria aumenti, provocando reflussi e riducendo l'efficienza della fase biologica dei depuratori costretti a trattare scarichi fortemente diluiti. L'installazione di serbatoi per l'acqua piovana previene l'immissione di quantitativi elevati di acque meteoriche nella rete fognaria, evitandone le conseguenze dannose. Lo sgravio della rete fognaria ottenuto con la raccolta dell'acqua piovana contribuisce inoltre a ridurre il fabbisogno di nuove strutture fognarie e di adeguamento o ampliamento delle esistenti.

Le esperienze maturate fin ora dimostrano che l'acqua piovana può essere utilizzata senza problemi sia nel settore pubblico che in quello privato, nel rispetto delle normative vigenti.

Le moderne tecnologie assicurano oggi un funzionamento affidabile e igienico per una vasta gamma di impieghi molto comuni, quali l'irrigazione dei giardini, la pulizia, lo scarico dei WC.

3.5.2 Dimensionamento del sistema

Il dimensionamento dei serbatoi per l'acqua piovana dipende sostanzialmente da due fattori:

- apporto di acqua piovana (superficie di raccolta, coefficienti di perdita ed entità delle precipitazioni locali);
- fabbisogno di acqua di servizio (tipologia e numero dei punti di prelievo).

Per determinare con precisione l'apporto di acqua piovana si farà riferimento alle precipitazioni annue locali, espresse in mm o litri/mq.

L'estensione della superficie di raccolta sul tetto sarà pari alla superficie coperta (comprese tettoie e sporgenze).

Per quanto riguarda i filtri, ci si attiene alle indicazioni del produttore concernenti la corrente del flusso dell'acqua piovana utilizzabile. In caso di manutenzione regolare del sistema, si può considerare un'efficienza del filtro pari al 95% (0.95).

Il fabbisogno di acqua di servizio si determina compilando una tabella del tipo:

<i>Oggetto di scarico</i>	<i>Fabbisogno di acqua di servizio (litri/giorno persona)</i>	<i>Numero di persone</i>	<i>Periodo (giorni)</i>	<i>(365 = Fabbisogno di acqua di servizio (litri/anno))</i>
WC con scarico in casa	24		365	
WC in ufficio	12		365	
WC a scuola	6		365	
Lavatrice	10		365	
Pulizie	2		365	
Somma del fabbisogno annuo di acqua di servizio (litri/anno) (1)				
<i>Tipo di irrigazione</i>	<i>Fabbisogno annuo specifico (litri/mq)</i>	<i>Superficie (mq)</i>	<i>Fabbisogno di acqua di servizio (litri/anno)</i>	
Giardino/orto	60			
Impianti sportivi (periodo vegetativo)	200			
Aree verdi con terreno leggero	200			
Aree verdi con terreno pesante	150			
Somma del fabbisogno annuo di acqua di servizio (litri/anno) (2)				
Somma acqua di servizio totale/fabbisogno annuo = fabbisogno annuo di acqua di servizio (1) + fabbisogno annuo di acqua di servizio (2) (litri/anno)				
Volume di deposito: acqua di servizio totale/fabbisogno annuo x (14 giorni / 365 giorni) (litri)				

Tabella 4: Tabella per la determinazione del fabbisogno di acqua di servizio.

dalla quale è possibile dedurre se il fabbisogno di acqua di servizio è coperto dal quantitativo di acqua piovana disponibile e si può determinare, sulla base del volume teorico di deposito necessario, la dimensione ottimale del volume di acqua piovana da adottare.

Nel caso specifico si va a determinare il volume di acqua piovana che potrà essere utilizzata nei giorni successivi alla pioggia per gli scopi domestici/di servizio sopra elencati.

Si tratta di dimensionare un impianto di sfruttamento dell'acqua piovana per un insediamento nel Comune di Modena, assumendo come piovosità media annua nella zona 800 l/mq, caratterizzato da:

- estensione superficie coperta o di raccolta: 1000 mq;
- estensione superficie a verde da irrigare (unico tipo di utilizzo a goccia): 1650 mq (considerati a verde con 2,5 l/mq giorno di idroesigenza in stagione estiva);

si ottiene un apporto di acqua piovana pari a:

$$V = S \cdot \varphi \cdot P \cdot \eta = 1000 \text{mq} \cdot 0,9 \cdot 800 \text{l}/(\text{mq} \cdot \text{anno}) \cdot 0,95 = 684'000 \text{ litri/anno},$$

a fronte di un fabbisogno di acqua di servizio stimabile attraverso la tabella 6.

Il quadro riassuntivo di calcolo è riportato nella tabella seguente:

APPORTO ACQUA PIOVANA

Estensione superficie coperta o di raccolta	S (mq)	1000
Coefficiente di deflusso	φ	0,9
Piuvosità media annua	P (mm)	800
Rendimento filtro	η	0,95
Apporto acqua piovana	$V=S*\varphi*P*\eta$ (l)	1'881'000

FABBISOGNO ACQUA DI SERVIZIO

<i>Oggetto di scarico</i>	<i>Fabbisogno di acqua di servizio (litri/giorno persona)</i>	<i>Numero di persone</i>	<i>Periodo (365 giorni)</i>	<i>= Fabbisogno di acqua di servizio (litri/anno)</i>
WC con scarico in casa	0		365	0
WC in ufficio	0	0	365	0
WC a scuola	0		365	0
Lavatrice	0		365	0
Pulizie	0	0	365	0
Somma del fabbisogno annuo di acqua di servizio (litri/anno) (1)				0

<i>Tipo di irrigazione</i>	<i>Fabbisogno specifico mesi estivi (litri/mq x 120gg)</i>	<i>Superficie (mq)</i>	<i>Fabbisogno di acqua di servizio (litri/anno)</i>
Giardino/orto	300	1'650	495'000
Somma del fabbisogno annuo di acqua di servizio (litri/anno) (2)			495'000
Somma acqua di servizio totale/fabbisogno annuo = fabbisogno annuo di acqua di servizio (1) + fabbisogno annuo di acqua di servizio (2) (litri/anno)			495'000
Volume di deposito: acqua di servizio totale/fabbisogno annuo x (10 giorni / 120 giorni) (litri)			41'250

Tabella 5: Quadro complessivo apporto acqua piovana e fabbisogno di acqua di servizio.

Si ottiene pertanto una disponibilità annua teorica di acqua piovana (5'599'395 litri/anno) superiore al fabbisogno per irrigazione (684'000 litri) e un volume teorico di deposito necessario pari a circa 41'250 litri ipotizzando autonomia per 10 giorni (per un consumo medio di 2,5 l/mq g).

Tale volumetria di 41,5 mc potrà essere ricavata a quota assoluta inferiore rispetto alla quota minima di invaso per laminazione. Verrà poi adibito un impianto di filtrazione allo scopo di rendere disponibile la risorsa idrica di caratteristiche idonee all'utilizzo irriguo.

Il dimensionamento effettivo del sistema potrà essere ricalibrato in funzione delle effettive esigenze di autonomia desiderate.

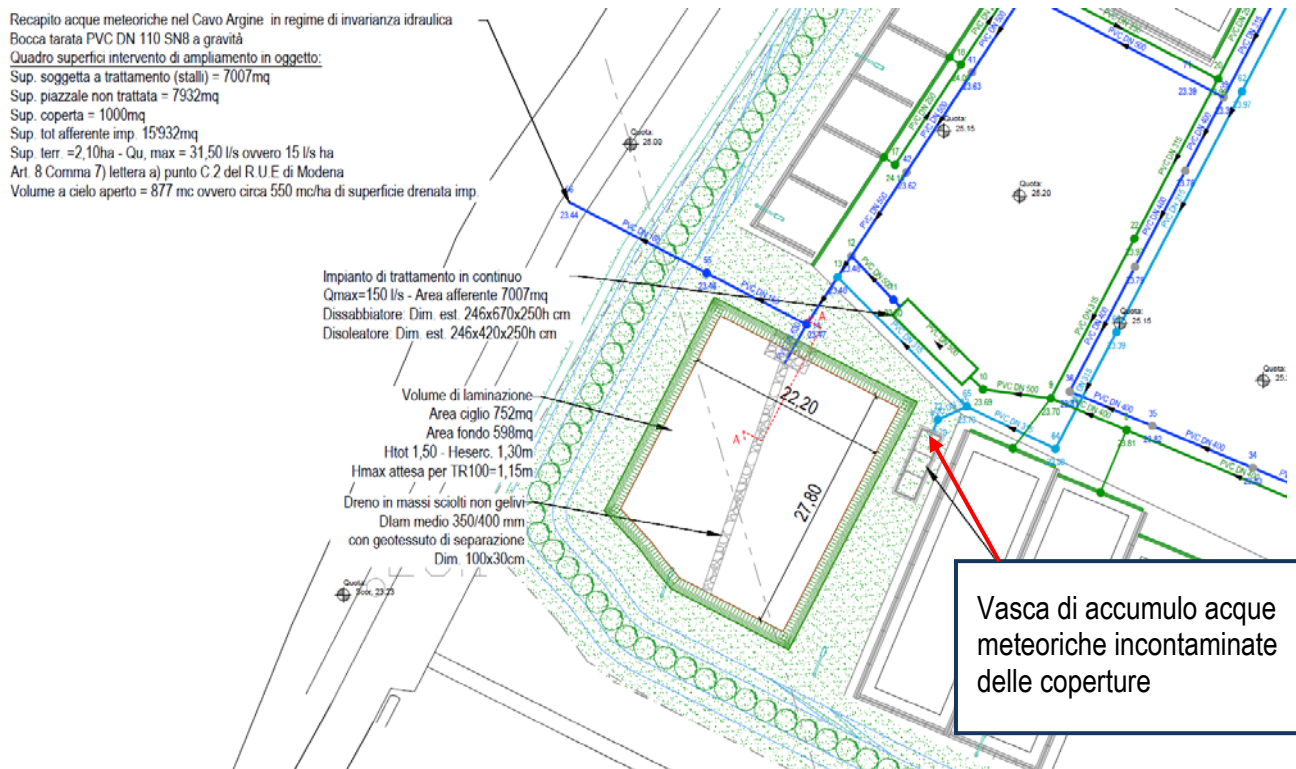


Figura 14: Inquadramento area per realizzazione di vasca di accumulo ai fini di riuso.

Come descritto nei paragrafi precedenti, è stata prevista la distinzione delle reti acque meteoriche della viabilità da quelle incontaminate delle coperture in modo tale da poter sfruttare queste ultime ai fini del riuso principalmente nelle attività di irrigazione delle aree verdi presenti nel comparto.

Tale vasca sarà necessariamente interrata ubicata secondo uno schema “fuori linea” rispetto al collettore di raccolta acque meteoriche ed ubicata a quota tale per cui il collettore di invaso sia interamente al di sotto della quota di scorrimento del collettore di drenaggio per massimizzare la capacità di raccolta ad ogni evento meteorico. Come descritto nei paragrafi precedenti.

A presidio della buona qualità delle acque così raccolte, la sezione di valle della rete acque meteoriche di copertura, in corrispondenza dunque del nodo 13, sarà dotata di dispositivo anti rigurgito tipo “Clapet” in modo tale che sia impedito il reflusso delle acque di piazzale.

Il volume di accumulo è realizzato mediante la posa di un manufatti prefabbricati in C.A. delle dimensioni di 246x770xh250cm di volume pari a 40mc. Sarà dotata di soletta di copertura resa solidale alla struttura di base e perfettamente sigillate per la tenuta idraulica.

Tale volume sarà eventualmente reso fruibile mediante la posa di un impianto di irrigazione opportunamente dimensionato in modo tale da minimizzare le perdite della risorsa idrica per scorrimento superficiale o evaporazione nell'intenzione di ricorrere il meno possibile all'apporto di acqua per usi irrigui da altre risorse.

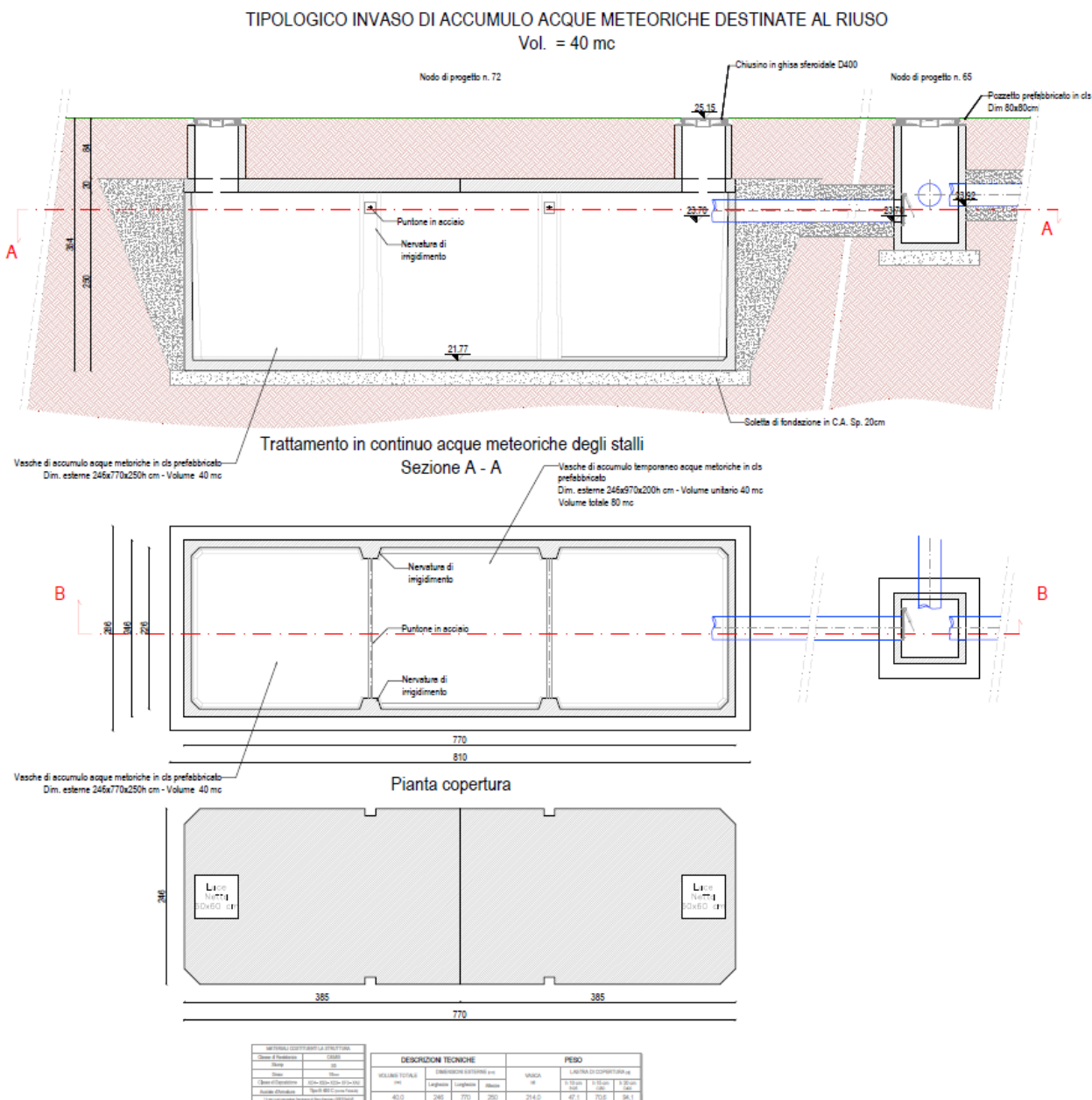


Figura 15: Invaso interrato destinato all'accumulo di acqua meteorica di copertura destinato al fine del riuso.

3.6 Trattamento in continuo acque meteoriche area deposito materiali

La geometria e le caratteristiche intrinseche della rete sono state pensate in modo tale che sulla rete di drenaggio delle acque meteoriche intercettate dagli stalli destinati all'accumulo e stoccaggio, sia posto in opera un trattamento primario di sedimentazione e disoleazione di tipo in continuo, a monte del nodo di invaso / svaso del bacino di laminazione a cielo aperto così che in esso entrino unicamente acque già trattate.

E' stato adottato un sistema di trattamento costituito da vasca prefabbricata con trattamenti di sedimentazione e disoleazione mediante filtro a coalescenza opportunamente dimensionati funzione delle portate entranti dai singoli rami della rete di drenaggio stimate cautelativamente in massimo 150 l/s (area afferente 7007 mq – coefficiente udometrico di progetto > 200 l/s ha imp).

L'efficienza della rete di drenaggio dedicata alle acque soggette a trattamento è garantita dalla perimetrazione degli stalli con canalette grigliate in cls prefabbricato tali da intercettare tutto il contributo meteorico afferente a questi sottobacini.

La soletta impermeabile che costituisce il basamento degli stalli è prevista opportunamente pendenziata verso le canalette di raccolta le quali a loro volta, sono ubicate in linee di massimo relativo rispetto alle caditoie di raccolta delle acque di piazzale non oggetto di trattamento, così da evitare ogni tipo di interferenza.

L'impianto adottato è progettato e dimensionato secondo le norme UNI EN 858-1:2005 per gli scarichi in fognatura pubblica o in acque superficiali.

L'impianto prevede due bacini distinti: uno di dissabbiatura di dimensioni pari a 246x670x250h cm oltre alla parte di separazione oli munito di dispositivo di scarico con otturatore a galleggiante in Acciaio Inox e Filtri a coalescenza dispositivo di chiusura automatica del tipo Otturatore a galleggiante interamente realizzato in acciaio inox AISI 304 di dimensioni pari a 246x420x250h cm.

E' pertanto previsto un trattamento di tipo GRIMP-FC/150 con potenzialità fino 150 l/s.

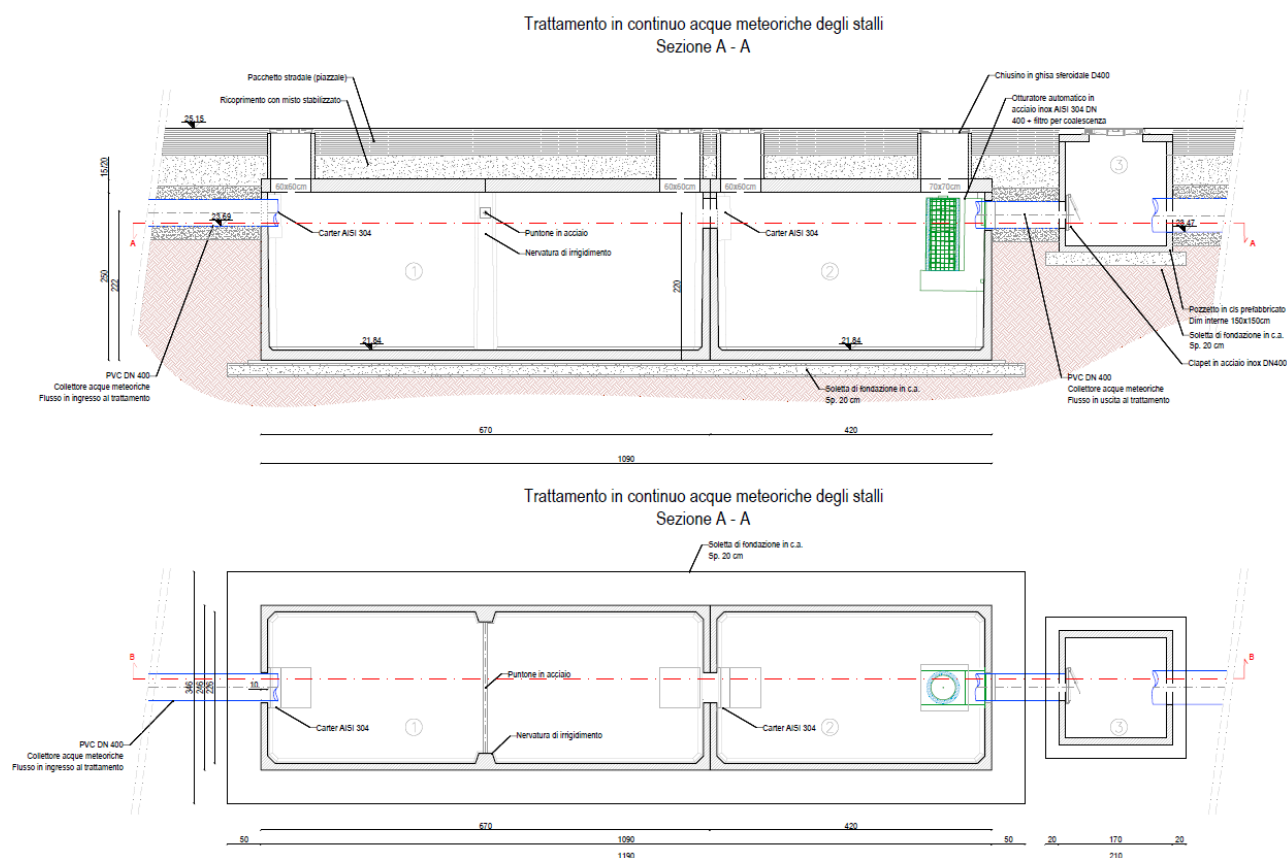


Figura 16: Trattamento in continuo di sedimentazione e disoleazione acque meteoriche Q=150 l/s.

4 DEFINIZIONE DELLA RETE DI RACCOLTA E ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

4.1 *Quadro generale degli elementi di progettazione delle reti di allontanamento delle acque reflue*

La rete di raccolta delle acque reflue a servizio del nuovo lotto risulta di natura civile derivanti da bagni, spogliatoi ecc. drenate da una rete di collettore PVC DN 160 con pendenza di posa pari a 0,3% a valle di idoneo trattamento primario e secondario con potenzialità da 5 a.e..

4.1.1 **Determinazione delle portate e delle velocità di scarico**

Relativamente alle portate acque nere generate dai **servizi igienici per gli addetti**, 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 produttiva è stata:

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

Lo scarico si è assunto di durata pari a 8 h/g (scarico discontinuo).

Per il calcolo delle portate derivanti dalla presenza di addetti produttivi sono state adottate le seguenti relazioni:

$$Q_{N8} = \frac{N \cdot d_p}{8 \cdot 3600}$$

(portata nera media sulla durata dello scarico di 8 ore 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.

Assumendo pertanto un numero di abitanti equivalenti pari a 5 come da ipotesi progettuali architettoniche, si ottiene una portata di punta pari a 0,52 l/s ed una portata media pari a 0,043 l/s

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	79 / 80
Tubazione adottata	PVC DN 160
Diametro interno (DN)	150,6 mm
Scabrezza (Ks)	85 m ^{1/3} /s
Pendenza di posa (i)	0,003
Portata punta Q _{npt} (l/s)	0,52
Velocità punta (m/s)	0,29

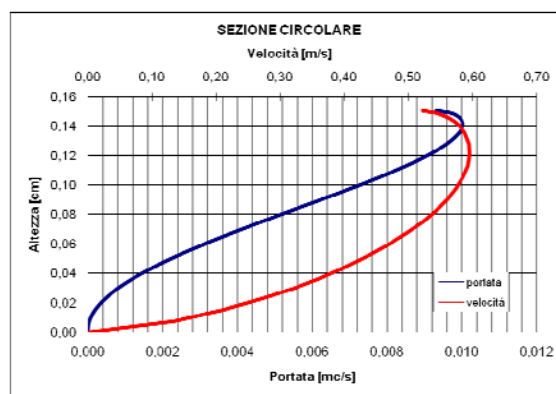


Tabella 8: Valori di velocità relativa alla portata di punta di progetto ricavati dalla scala di deflusso della tubazione adottata per la raccolta e collettamento di acque nere di comparto. Tratta 79/80.

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 collettori di acque nere vengono previsti in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN8 – SDR34, con giunzione a banchiere e guarnizione elastomerica, di dimensione minima DN 160 mm e pendenza media di esercizio mai inferiore allo 0.3%, comunque in modo tale che il deflusso delle portate minime possa avvenire con una velocità tale da scongiurare gli effetti della legge di Stokes.

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 sono stati previsti a base rettangolare, di dimensioni interne 600x600 mm, in calcestruzzo vibrocompresso di cemento ad alta resistenza, con spessore delle pareti 150 mm, 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, superficie interna della base del pozzetto rivestita con malta a base di polimeri ad elementi silicei, un elemento di rialzo terminale a forma troncoconica ed eventuali elementi raggiunti quota.

Le giunzioni dei componenti e degli innesti saranno a tenuta ermetica con guarnizioni in elastomero resistenti ai liquami aggressivi conformi alle norme UNI 4920.

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 comparti: uno superiore di sedimentazione ed uno inferiore di digestione. Il liquame arriva nel comparto di sedimentazione dove i solidi sospesi sedimentabili precipitano, lungo le pareti inclinate della tramoggia, nel sottostante comparto 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 comparto inferiore. Le sostanze sedimentate sul fondo della vasca vengono digerite da batteri anaerobici, i gas biologici prodotti dalla fermentazione si liberano dagli sfiiati 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. 3 Vasca Imhoff per 10 addetti = 5 ae Vasca Imhoff cm.125x130xh.130 + 20cop. lt.1'100 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.1'300

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

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

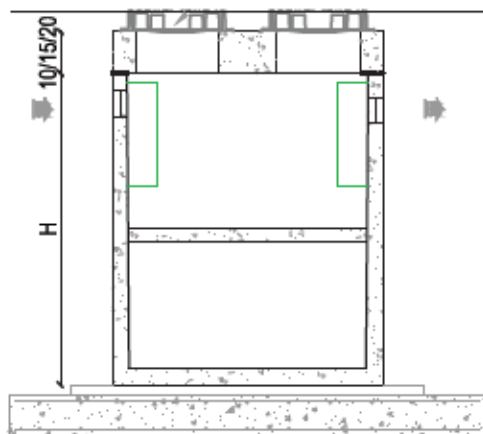
4 A.E. con LT.250 x a.e.

Dimensioni: 125x130x130h cm

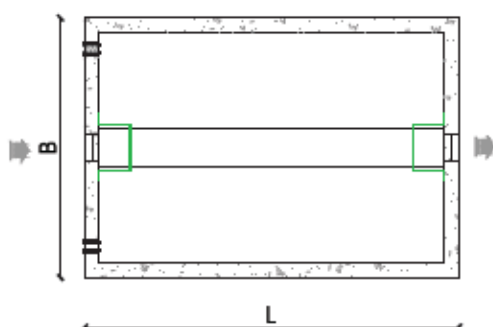
Peso: ql.20,1+8,1

VASCA IMHOFF - VASCA MONOBLOCCO IN C.A.V.

SEZIONE LONGITUDINALE



PIANTA - VASCA IMHOFF



PIANTA - LASTRA DI COPERTURA

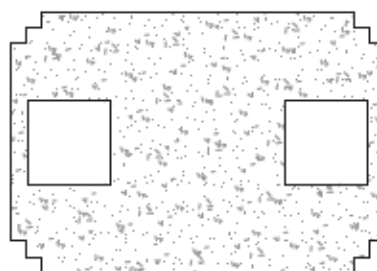


Figura 17: Tipologico Vasca Imhoff in cav prefabbricata.

4.3.2 Degrassatore statico

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 detergenti, 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 15 e lt.25 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

ATTIVITÀ PRODUTTIVE dimensionato con lt. 25 - 20 a pasto/coperto giorno.

n. 2 Degrassatore/Separatore Grassi lt. 150, cm.70x70xh75+cop.carrabile h.15 cm conforme alla Norma UNI EN 1825-1 marcato CE, fornito completo di impronte in entrata/uscita, setto interno, trattamento delle pareti interne, lastra di copertura carrabile traffico leggero h.20 cm. con n.2 fori d'ispezione da cm.40x40 per ghisa D400 (ghisa esclusa).

4.3.3 Filtro percolatore anaerobico

Sistema di trattamento delle acque reflue domestiche derivanti da insediamenti, installazioni ed edifici isolati con recapito diverso dalla rete fognaria, da utilizzarsi di norma a valle della Vasca Imhoff, Vasca Settica Bicamerale/Tricamerale, del Degrassatore Statico e Desaponatore in monoblocco c.a.v. Il processo depurativo per questo tipo di trattamento naturale delle acque reflue avviene tramite l'azione di colonie batteriche che si sviluppano sotto forma di pellicole su idonei supporti. È un sistema tecnologico senza consumo energetico.

I riferimenti normativi fanno capo al 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.

Al fine del dimensionamento della superficie utile da attribuire al filtro percolatore anaerobico, si fa riferimento alla seguente formulazione:

$$S=N/2h$$

Con:

S= superficie del filtro

H= altezza utile del filtro

N= numero di abitanti equivalenti sottesi fissato pari a 5 a.e.;

Si sceglie pertanto un filtro delle dimensioni interne pari a 180x180x200h cm del volume complessivo di 4'500 litri.

Tale dispositivo deve essere a perfetta tenuta idraulica per la salvaguardia degli acquiferi.

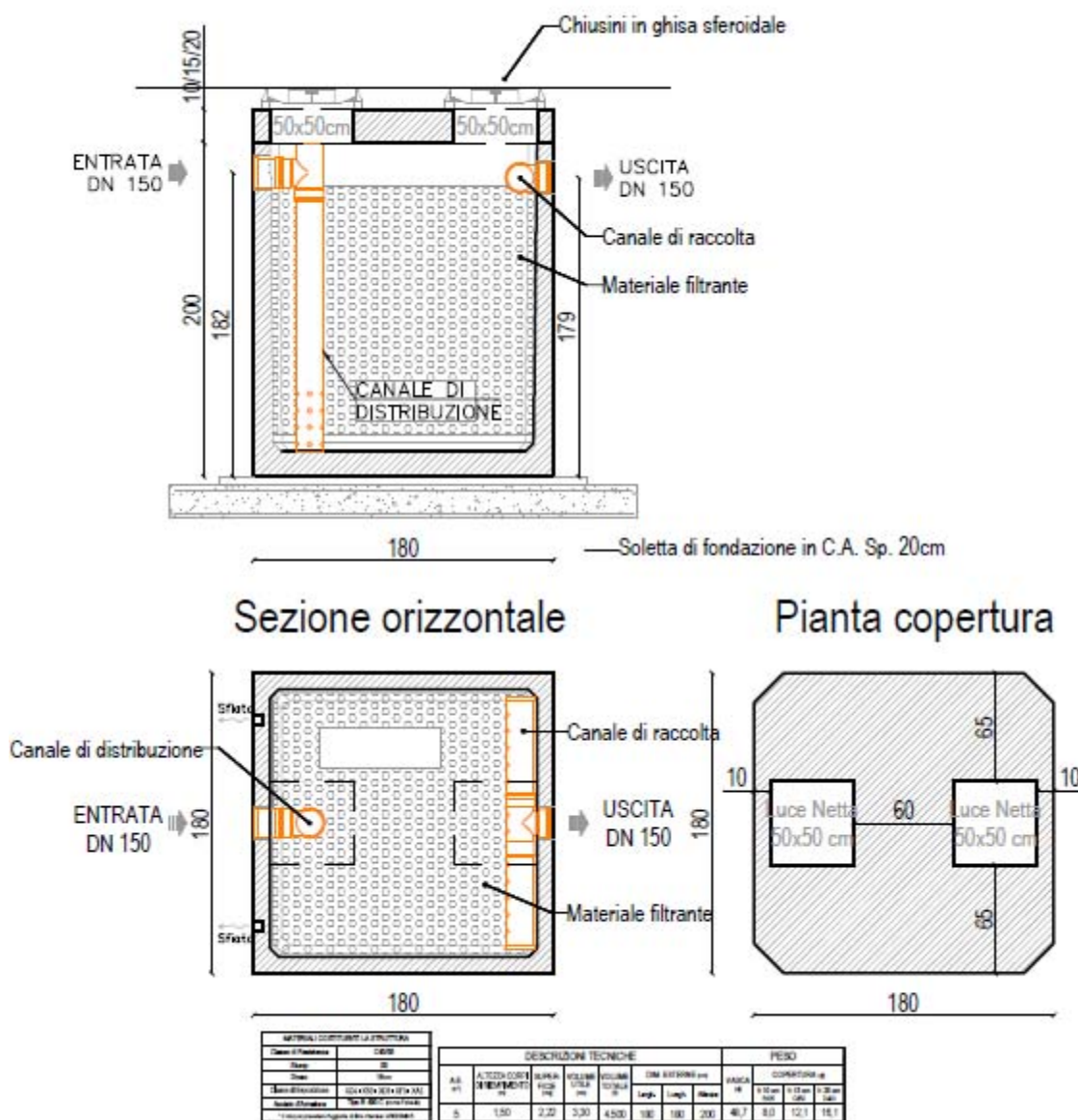


Figura 18: Particolare del filtro percolatore anaerobico.

Filtro Percolatore Anaerobico tipo "C" marcato CE da organo notificato esterno N. 0407, Regione Emilia Romagna, conforme alla norma UNI EN 12566-3, delle dimensioni esterne di cm.180x180xh200 e N.5 A.E., con massa filtrante calcolata con la formula $S=N/H^2(mc.0,66 \times A.E.)$, realizzato in cemento armato vibrato monoblocco, rinforzato con pilastri verticali e puntoni orizzontali in acciaio inox, con materiali certificati CE, calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 ($R_{CK} > 55 \text{ N/mm}^2$), armature interne in acciaio ad aderenza migliorata controllate in stabilimento, fibre d'acciaio GREESMIX5 e rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C, corredato di attestazioni RESISTENZA CHIMICA e REAZIONE AL FUOCO (classe: A1) rilasciate da organo esterno secondo le norme UNI EN. Il Filtro Percolatore Anaerobico tipo "C" marcato CE viene fornito completo di: fori di entrata/uscita, raccordi, impronta sfiati, canale di distribuzione, griglia interna per il sostegno del materiale filtrante, materiale filtrante in polipropilene tipo BIO-EDIL, pareti esterne trattate con prodotti impermeabilizzanti idonei.

5 REPORT SIMULAZIONI IN MOTO VARIO

5.1 Ietogramma tipo rettangolare RUE Comune di Modena – TR = 20 anni durata 30 minuti

Marte DEFLUX 2007 - DESIGNER EDITION	
Codice	Modulo SWMM 5.0.009
	Copyright (C) 2000-2009 DEK s.r.l.
Nome	2021-11-05_Motem_TR20d30
Descrizione	<nessuna descrizione>
Data di creazione	05/11/2021 - 15:20:31
Sottorete	Intera rete
Database	2021-11-03_Motem

DATI GENERALI	
Numero dei nodi	82
Numero dei rami	80
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	0,057099	35,825
Infiltrazione totale	0,002031	1,275
Evaporazione totale dai sottobacini	0,002596	1,628
Deflusso superficiale	0,050460	31,660

Accumulo finale in superficie	0,002006	1,259
-------------------------------	----------	-------

Errore continuità	0.010 %
-------------------	---------

CONTINUITA' DEL FLUSSO NELLA RETE		
	Volume (m ha)	Volume (Mlitri)
Ingresso nel periodo secco	0,000000	0,0000
Ingresso nel periodo bagnato	0,050387	0,5039
Apporto ipodermico da falda	0,000000	0,0000
Apporto da idrogrammi	0,000000	0,0000
Uscita da nodi di recapito	0,048878	0,4888
Uscita da esondazione	0,000000	0,0000
Evaporazione totale dalla rete	0,000000	0,0000
Accumulo iniziale	0,000000	0,0000
Accumulo finale	0,001159	0,0116

Errore continuità	0.696 %
-------------------	---------

TABELLA DEI MATERIALI												
Nome	Tipo	Area (m2)	Diametr o int. (m)	Altezza (m)	Larghez. (m)	Pendenz e (o/v)	n Manning	n Manning sinistra	n Manning destra	Spessor e (mm)	Numero rami	Lunghezza totale (m)
PVC DN 160	Circolare	0,018	0,150	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	11	81,40
PVC DN 250	Circolare	0,045	0,240	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	31	436,65
PVC DN 315	Circolare	0,071	0,300	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	19	316,19
PVC DN 400	Circolare	0,113	0,380	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	8	104,61
PVC DN 500	Circolare	0,177	0,475	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	8	88,08
PVC DN 630	Circolare	0,283	0,600	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	3	16,76
											80	1043,70

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	25,20	24,36	24,12		0,00	0,00			
10	Nodo generico	25,15	24,17	23,69		0,00	0,00			
11	Nodo generico	25,15	24,15	23,60		0,00	0,00			
12	Nodo generico	25,15	24,09	23,48		0,00	0,00			
13	Nodo generico	25,15	24,20	23,48		0,00	0,00			
14	Nodo generico	25,15	24,24	23,47		0,00	0,00			
15	Nodo generico	25,20	24,35	24,11		0,00	0,00			
16	Nodo generico	25,15	24,34	24,10		0,00	0,00			
17	Nodo generico	25,15	24,34	24,10		0,00	0,00			
18	Nodo generico	25,15	24,33	24,09		0,00	0,00			
19	Nodo generico	25,15	24,31	24,07		0,00	0,00			
2	Nodo generico	25,20	24,35	24,11		0,00	0,00			
20	Nodo generico	25,15	24,33	23,99		0,00	0,00			
21	Nodo generico	25,15	24,34	24,10		0,00	0,00			
22	Nodo generico	25,15	24,27	23,97		0,00	0,00			
23	Nodo generico	25,15	24,34	24,10		0,00	0,00			
24	Nodo generico	25,15	24,33	24,09		0,00	0,00			
25	Nodo generico	25,15	24,32	24,08		0,00	0,00			
26	Nodo generico	25,15	24,31	24,07		0,00	0,00			
27	Nodo generico	25,15	24,31	24,00		0,00	0,00			
28	Nodo generico	25,15	24,29	23,99		0,00	0,00			
29	Nodo generico	25,15	24,28	23,98		0,00	0,00			
3	Nodo generico	25,15	24,34	24,10		0,00	0,00			
30	Nodo generico	25,15	24,27	23,97		0,00	0,00			
31	Nodo generico	25,15	24,26	23,96		0,00	0,00			
32	Nodo generico	25,15	24,24	23,94		0,00	0,00			

33	Nodo generico	25,15	24,53	23,84		0,00	0,00			
34	Nodo generico	25,15	24,21	23,83		0,00	0,00			
35	Nodo generico	25,15	24,20	23,82		0,00	0,00			
36	Nodo generico	25,15	24,19	23,81		0,00	0,00			
37	Nodo generico	25,15	24,17	23,79		0,00	0,00			
38	Nodo generico	25,15	24,16	23,78		0,00	0,00			
39	Nodo generico	25,15	24,21	23,39		0,00	0,00			
4	Nodo generico	25,15	24,30	24,06		0,00	0,00			
40	Nodo generico	25,15	24,12	23,65		0,00	0,00			
41	Nodo generico	25,15	24,11	23,63		0,00	0,00			
42	Nodo generico	25,15	24,10	23,62		0,00	0,00			
43	Nodo generico	25,15	24,56	24,32		0,00	0,00			
44	Nodo generico	25,15	24,54	24,30		0,00	0,00			
45	Nodo generico	25,10	24,29	24,05		0,00	0,00			
46	Nodo generico	25,10	24,28	24,04		0,00	0,00			
47	Nodo generico	25,10	24,29	24,02		0,00	0,00			
48	Nodo generico	25,10	24,29	24,05		0,00	0,00			
49	Nodo generico	25,10	24,29	23,96		0,00	0,00			
5	Nodo generico	25,15	24,28	23,98		0,00	0,00			
50	Nodo generico	25,15	24,25	23,95		0,00	0,00			
51	Nodo generico	25,15	24,23	23,93		0,00	0,00			
52	Nodo generico	25,10	24,29	24,05		0,00	0,00			
53	Nodo generico	25,10	24,28	24,04		0,00	0,00			
54	Nodo generico	25,10	24,27	24,03		0,00	0,00			
55	Nodo generico	25,15	23,61	23,46		0,00	0,00			
56	Nodo di recapito	25,00	23,59	23,23			0,00			
57	Nodo di accumulo	25,15	24,25	23,65	25,15	0,00	0,00			0
58	Nodo generico	25,20	24,39	24,15		0,00	0,00			
59	Nodo generico	25,20	24,38	24,14		0,00	0,00			
6	Nodo generico	25,15	24,26	23,96		0,00	0,00			
60	Nodo generico	25,20	24,35	24,11		0,00	0,00			
61	Nodo generico	25,20	24,34	24,01		0,00	0,00			
62	Nodo generico	25,15	24,27	23,97		0,00	0,00			
63	Nodo generico	25,15	24,24	23,39		0,00	0,00			

64	Nodo generico	25,15	24,23	23,38		0,00	0,00			
65	Nodo generico	25,15	24,22	23,70		0,00	0,00			
66	Nodo generico	25,20	24,39	24,15		0,00	0,00			
67	Nodo generico	25,20	24,38	24,14		0,00	0,00			
68	Nodo generico	25,20	24,35	24,11		0,00	0,00			
69	Nodo generico	25,20	24,33	24,09		0,00	0,00			
7	Nodo generico	25,15	24,32	23,84		0,00	0,00			
70	Nodo generico	25,20	24,32	24,08		0,00	0,00			
71	Nodo generico	25,15	24,14	23,39		0,00	0,00			
72	Nodo generico	25,15	24,00	23,70		0,00	0,00			
73	Nodo generico	25,15	24,55	24,40		0,00	0,00			
74	Nodo generico	25,15	24,54	24,39		0,00	0,00			
75	Nodo generico	25,15	24,52	24,37		0,00	0,00			
76	Nodo generico	25,15	24,50	24,35		0,00	0,00			
77	Nodo generico	25,15	24,49	24,34		0,00	0,00			
78	Nodo generico	25,15	24,48	24,22		0,00	0,00			
79	Nodo generico	25,15	24,36	24,00		0,00	0,00			
8	Nodo generico	25,15	24,19	23,81		0,00	0,00			
80	Nodo generico	25,15	24,10	23,95		0,00	0,00			
81	Nodo generico	25,15	24,54	24,39		0,00	0,00			
82	Nodo generico	25,15	24,53	24,38		0,00	0,00			
9	Nodo generico	25,15	24,25	23,70		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	7,51	no
10	10	11	Ramo	PVC DN 500	14,00	no
11	11	12	Ramo	PVC DN 500	6,75	no
12	12	13	Ramo	PVC DN 630	2,81	no
13	13	14	Ramo	PVC DN 630	6,25	no
14	15	16	Ramo	PVC DN 250	8,90	no

15	16	7	Ramo	PVC DN 250	23,67	no
16	17	18	Ramo	PVC DN 250	13,22	no
17	18	19	Ramo	PVC DN 250	11,85	no
18	19	20	Ramo	PVC DN 250	24,72	no
19	21	20	Ramo	PVC DN 250	13,34	no
2	2	3	Ramo	PVC DN 250	13,79	no
20	20	22	Ramo	PVC DN 315	19,91	no
21	22	9	Ramo	PVC DN 315	19,91	no
22	23	24	Ramo	PVC DN 250	10,00	no
23	24	25	Ramo	PVC DN 250	8,27	no
24	25	26	Ramo	PVC DN 250	8,26	no
25	26	27	Ramo	PVC DN 250	8,42	no
26	27	28	Ramo	PVC DN 315	11,99	no
27	28	29	Ramo	PVC DN 315	11,26	no
28	29	30	Ramo	PVC DN 315	9,43	no
29	30	31	Ramo	PVC DN 315	11,43	no
3	3	4	Ramo	PVC DN 250	35,50	no
30	31	32	Ramo	PVC DN 315	12,06	no
31	32	33	Ramo	PVC DN 315	10,86	no
32	33	34	Ramo	PVC DN 400	10,49	no
33	34	35	Ramo	PVC DN 400	11,99	no
34	35	36	Ramo	PVC DN 400	9,97	no
35	36	37	Ramo	PVC DN 400	15,49	no
36	37	38	Ramo	PVC DN 400	12,00	no
37	38	39	Ramo	PVC DN 400	9,13	no
38	39	71	Ramo	PVC DN 500	4,61	no
39	40	41	Ramo	PVC DN 500	10,60	no
4	4	5	Ramo	PVC DN 250	21,77	no
40	41	42	Ramo	PVC DN 500	13,13	no
41	42	12	Ramo	PVC DN 500	11,06	no
42	43	44	Ramo	PVC DN 250	11,94	no
43	44	33	Ramo	PVC DN 250	13,50	no
44	45	46	Ramo	PVC DN 250	12,59	no
45	46	47	Ramo	PVC DN 250	12,59	no

46	47	48	Ramo	PVC DN 250	4,84	no
47	48	49	Ramo	PVC DN 250	13,12	no
48	49	50	Ramo	PVC DN 315	14,38	no
49	50	51	Ramo	PVC DN 315	17,54	no
5	5	6	Ramo	PVC DN 315	20,86	no
50	51	39	Ramo	PVC DN 315	14,97	no
51	52	53	Ramo	PVC DN 250	9,86	no
52	53	54	Ramo	PVC DN 250	10,75	no
53	54	49	Ramo	PVC DN 250	9,40	no
54	14	55	Ramo	PVC DN 160	12,31	no
55	55	56	Ramo	PVC DN 160	17,17	no
56	57	14	Ramo	PVC DN 630	7,70	no
57	58	59	Ramo	PVC DN 250	14,85	no
58	59	60	Ramo	PVC DN 250	28,00	no
59	60	61	Ramo	PVC DN 250	10,37	no
6	6	7	Ramo	PVC DN 315	24,41	no
60	61	62	Ramo	PVC DN 315	38,09	no
61	62	63	Ramo	PVC DN 315	30,00	no
62	63	64	Ramo	PVC DN 315	14,52	no
63	64	65	Ramo	PVC DN 315	10,85	no
64	65	13	Ramo	PVC DN 315	20,19	no
65	66	67	Ramo	PVC DN 250	15,00	no
66	67	68	Ramo	PVC DN 250	28,00	no
67	68	69	Ramo	PVC DN 250	15,00	no
68	69	70	Ramo	PVC DN 250	13,15	no
69	70	61	Ramo	PVC DN 250	4,48	no
7	7	8	Ramo	PVC DN 400	26,48	no
70	71	40	Ramo	PVC DN 500	20,38	no
71	72	65	Ramo	PVC DN 315	3,50	no
72	73	74	Ramo	PVC DN 160	4,66	no
73	74	75	Ramo	PVC DN 160	7,17	no
74	75	76	Ramo	PVC DN 160	5,72	no
75	76	77	Ramo	PVC DN 160	3,32	no
76	77	78	Ramo	PVC DN 160	3,49	no

77	78	79	Ramo	PVC DN 160	2,68	no
78	79	80	Ramo	PVC DN 160	18,06	no
79	81	82	Ramo	PVC DN 160	2,86	no
8	8	9	Ramo	PVC DN 400	9,05	no
80	82	75	Ramo	PVC DN 160	3,95	no
9	9	10	Ramo	PVC DN 500	7,56	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	0,05	10,000	0,010	85,00	35,825	1,646	1,313	31,566	0,01	0,881
14	15	0,10	13,130	0,010	85,00	35,825	1,668	1,360	31,451	0,02	0,878
15	16	0,05	23,673	0,010	85,00	35,825	1,624	1,265	31,684	0,01	0,884
16	17	0,01	15,000	0,010	85,00	35,825	1,608	1,229	31,770	0,00	0,887
17	18	0,01	15,000	0,010	85,00	35,825	1,608	1,229	31,770	0,00	0,887
19	21	0,07	13,339	0,010	85,00	35,825	1,652	1,326	31,535	0,01	0,880
2	2	0,05	10,000	0,010	85,00	35,825	1,646	1,313	31,566	0,01	0,881
22	23	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
23	24	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
24	25	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
25	26	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
26	27	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
27	28	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
28	29	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
29	30	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
30	31	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
31	32	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
32	33	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
33	34	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
34	35	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885

35	36	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
36	37	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
37	38	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
38	39	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
39	40	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
40	41	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
41	42	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
42	43	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
43	44	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
44	45	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
45	46	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
46	47	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
47	48	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
48	49	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
49	50	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
5	5	0,09	20,861	0,010	85,00	35,825	1,645	1,310	31,573	0,02	0,881
50	51	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
51	52	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
52	53	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
53	54	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
57	58	0,01	10,000	0,010	85,00	35,825	1,612	1,238	31,747	0,00	0,886
58	59	0,01	10,000	0,010	85,00	35,825	1,612	1,238	31,747	0,00	0,886
59	60	0,01	10,000	0,010	85,00	35,825	1,612	1,238	31,747	0,00	0,886
6	6	0,10	24,411	0,010	85,00	35,825	1,642	1,304	31,590	0,02	0,882
65	66	0,01	10,000	0,010	85,00	35,825	1,612	1,238	31,747	0,00	0,886
66	67	0,01	10,000	0,010	85,00	35,825	1,612	1,238	31,747	0,00	0,886
67	68	0,01	10,000	0,010	85,00	35,825	1,612	1,238	31,747	0,00	0,886
68	69	0,01	10,000	0,010	85,00	35,825	1,612	1,238	31,747	0,00	0,886
69	70	0,01	10,000	0,010	85,00	35,825	1,612	1,238	31,747	0,00	0,886
7	7	0,10	26,481	0,010	85,00	35,825	1,640	1,300	31,599	0,02	0,882
70	71	0,02	15,000	0,010	85,00	35,825	1,617	1,249	31,722	0,00	0,885
8	8	0,03	9,052	0,010	85,00	35,825	1,636	1,291	31,619	0,01	0,883
9	9	0,03	7,555	0,010	85,00	35,825	1,643	1,307	31,583	0,01	0,882

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)	Sovrac- carico massimo (m)	Durata sovrac- carico (min)	Volume esondato totale (mm ha)	Durata della esondaz. (min)		Errore bilancio (%)
					(m slm)	al tempo							
1	25,20	24,36	24,12		24,49	0:35	0,37	0,13	5,10				0,00
10	25,15	24,17	23,69		24,22	0:43	0,52	0,05	46,40				0,20
11	25,15	24,15	23,60		24,22	0:43	0,62	0,06	55,63				-0,25
12	25,15	24,09	23,48		24,22	0:41	0,74	0,13	104,80				-0,32
13	25,15	24,20	23,48		24,22	0:41	0,74	0,02	22,60				0,07
14	25,15	24,24	23,47		24,21	0:42	0,74						0,01
15	25,20	24,35	24,11		24,40	0:35	0,29	0,05	1,27				0,00
16	25,15	24,34	24,10		24,38	0:35	0,28	0,04	1,27				1,05
17	25,15	24,34	24,10		24,23	0:36	0,13						0,00
18	25,15	24,33	24,09		24,23	0:36	0,14						-0,08
19	25,15	24,31	24,07		24,22	0:36	0,15						0,54
2	25,20	24,35	24,11		24,48	0:35	0,37	0,13	5,57				0,01
20	25,15	24,33	23,99		24,22	0:35	0,23						-0,68
21	25,15	24,34	24,10		24,24	0:35	0,14						0,00
22	25,15	24,27	23,97		24,22	0:35	0,25						1,11
23	25,15	24,34	24,10		24,48	0:35	0,38	0,14	3,37				0,00
24	25,15	24,33	24,09		24,48	0:35	0,39	0,15	3,60				0,04
25	25,15	24,32	24,08		24,47	0:35	0,39	0,15	3,80				0,02
26	25,15	24,31	24,07		24,47	0:35	0,39	0,15	3,97				0,30
27	25,15	24,31	24,00		24,46	0:35	0,46	0,15	4,10				-0,25
28	25,15	24,29	23,99		24,45	0:35	0,46	0,16	4,93				0,03
29	25,15	24,28	23,98		24,44	0:35	0,46	0,16	5,33				0,02
3	25,15	24,34	24,10		24,47	0:35	0,37	0,13	5,93				-0,08
30	25,15	24,27	23,97		24,43	0:35	0,46	0,16	5,87				0,01
31	25,15	24,26	23,96		24,41	0:35	0,46	0,16	6,33				0,01
32	25,15	24,24	23,94		24,39	0:35	0,45	0,15	6,53				0,30

33	25,15	24,53	23,84		24,37	0:35	0,53						-0,26
34	25,15	24,21	23,83		24,36	0:35	0,53	0,15	13,30				0,01
35	25,15	24,20	23,82		24,35	0:35	0,53	0,15	27,77				0,00
36	25,15	24,19	23,81		24,33	0:35	0,53	0,15	36,47				0,00
37	25,15	24,17	23,79		24,31	0:35	0,52	0,14	46,60				0,00
38	25,15	24,16	23,78		24,29	0:35	0,51	0,13	55,10				0,15
39	25,15	24,21	23,39		24,28	0:35	0,89	0,06	6,40				0,02
4	25,15	24,30	24,06		24,43	0:35	0,37	0,13	7,40				0,17
40	25,15	24,12	23,65		24,24	0:35	0,59	0,12	81,63				0,02
41	25,15	24,11	23,63		24,22	0:35	0,59	0,11	88,73				-0,01
42	25,15	24,10	23,62		24,22	0:42	0,60	0,12	97,50				0,10
43	25,15	24,56	24,32		24,42	0:34	0,10						0,00
44	25,15	24,54	24,30		24,41	0:33	0,11						0,04
45	25,10	24,29	24,05		24,43	0:34	0,38	0,14	2,03				0,00
46	25,10	24,28	24,04		24,42	0:34	0,38	0,14	2,67				0,28
47	25,10	24,29	24,02		24,41	0:34	0,39	0,12	1,90				0,26
48	25,10	24,29	24,05		24,41	0:34	0,36	0,12	1,80				0,50
49	25,10	24,29	23,96		24,38	0:34	0,42	0,09	1,60				-0,22
5	25,15	24,28	23,98		24,41	0:35	0,43	0,13	8,13				0,00
50	25,15	24,25	23,95		24,35	0:34	0,40	0,10	3,30				-0,01
51	25,15	24,23	23,93		24,31	0:34	0,38	0,08	3,33				0,54
52	25,10	24,29	24,05		24,40	0:34	0,35	0,11	1,70				0,00
53	25,10	24,28	24,04		24,39	0:34	0,35	0,11	2,10				-0,02
54	25,10	24,27	24,03		24,38	0:34	0,35	0,11	2,50				0,29
55	25,15	23,61	23,46		23,93	0:42	0,47	0,32	389,27				0,01
56	25,00	23,59	23,23		23,23	0:00	0,00						0,00
57	25,15	24,25	23,65	25,15	24,21	0:41	0,56						0,00
58	25,20	24,39	24,15		24,23	0:34	0,08						0,00
59	25,20	24,38	24,14		24,22	0:35	0,09						-0,10
6	25,15	24,26	23,96		24,38	0:35	0,43	0,13	9,00				0,39
60	25,20	24,35	24,11		24,22	0:45	0,11						0,70
61	25,20	24,34	24,01		24,22	0:45	0,21						-0,54
62	25,15	24,27	23,97		24,22	0:45	0,24						1,65
63	25,15	24,24	23,39		24,21	0:46	0,82						3,55

64	25,15	24,23	23,38		24,21	0:45	0,84						5,59
65	25,15	24,22	23,70		24,21	0:43	0,51						1,23
66	25,20	24,39	24,15		24,24	0:35	0,09						0,00
67	25,20	24,38	24,14		24,23	0:35	0,10						-0,08
68	25,20	24,35	24,11		24,22	0:45	0,12						0,06
69	25,20	24,33	24,09		24,22	0:45	0,13						0,00
7	25,15	24,32	23,84		24,31	0:35	0,47						-0,44
70	25,20	24,32	24,08		24,22	0:45	0,14						0,19
71	25,15	24,14	23,39		24,27	0:35	0,88	0,13	67,93				0,26
72	25,15	24,00	23,70		24,21	0:43	0,51	0,21	171,97				0,00
73	25,15	24,55	24,40		24,40	0:00	0,00						0,00
74	25,15	24,54	24,39		24,39	0:00	0,00						0,00
75	25,15	24,52	24,37		24,37	0:00	0,00						0,00
76	25,15	24,50	24,35		24,35	0:00	0,00						0,00
77	25,15	24,49	24,34		24,34	0:00	0,00						0,00
78	25,15	24,48	24,22		24,22	0:00	0,00						0,00
79	25,15	24,36	24,00		24,00	0:00	0,00						0,00
8	25,15	24,19	23,81		24,24	0:35	0,43	0,05	28,87				0,23
80	25,15	24,10	23,95		23,95	0:00	0,00						0,00
81	25,15	24,54	24,39		24,39	0:00	0,00						0,00
82	25,15	24,53	24,38		24,38	0:00	0,00						0,00
9	25,15	24,25	23,70		24,21	0:35	0,51						-0,33

SOMMARIO STATISTICHE NODI DI ACCUMULO

Nodo	Volume medio		Volume massimo			Portata massima in uscita (m3/s)
	(1000 m3)	(%)	(1000 m3)	(%)	al tempo	
57	0,0789	8	0,3536	35	0:41	0,0237

SOMMARIO STATISTICHE NODI DI RECAPITO

Nodo	Frequenza flusso (%)	Portata media (m3/s)	Portata max (m3/s)
56	98,90	0,0076	0,0251

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	0,009	0:35	0,25	0:15	0,50	0,240	0:30	1,000	5,10
10	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,134	0:25	1,06	0:20	1,18	0,475	0:33	1,000	61,93
11	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,133	0:25	0,86	0:22	1,18	0,475	0:29	1,000	124,20
12	Ramo	0,00100	0,600	0,283	0,150	0,2104	0,284	0:24	1,15	0:22	1,35	0,600	0:30	1,000	122,60
13	Ramo	0,00100	0,600	0,283	0,150	0,2104	0,302	0:24	1,23	0:23	1,44	0,600	0:30	1,000	124,40
14	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,020	0:34	0,45	0:31	1,09	0,240	0:34	1,000	12,43
15	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,031	0:34	0,82	0:30	1,68	0,239	0:35	0,996	22,83
16	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,003	0:29	0,20	0:12	0,15	0,136	0:36	0,565	
17	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,006	0:29	0,43	0:11	0,31	0,145	0:36	0,604	
18	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,006	0:37	0,40	0:14	0,34	0,158	0:35	0,657	
19	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,014	0:33	0,66	0:33	0,78	0,132	0:35	0,552	
2	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,018	0:32	0,48	0:15	1,00	0,240	0:30	1,000	5,57
20	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,020	0:28	0,54	0:28	0,59	0,238	0:35	0,792	
21	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,020	0:27	0,67	0:26	0,59	0,254	0:42	0,848	
22	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,005	0:35	0,16	0:14	0,29	0,240	0:32	1,000	3,37
23	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,010	0:36	0,30	0:13	0,56	0,240	0:32	1,000	3,60
24	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,015	0:32	0,43	0:13	0,83	0,240	0:32	1,000	3,80
25	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,020	0:32	0,66	0:13	1,11	0,240	0:32	1,000	12,03
26	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,025	0:32	0,40	0:12	0,76	0,300	0:31	1,000	4,50
27	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,030	0:32	0,45	0:16	0,90	0,300	0:31	1,000	4,93
28	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,035	0:32	0,51	0:16	1,05	0,300	0:31	1,000	5,37

29	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,040	0:32	0,59	0:16	1,20	0,300	0:30	1,000	19,27
3	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,018	0:35	0,48	0:13	1,01	0,240	0:30	1,000	5,93
30	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,045	0:32	0,68	0:16	1,34	0,300	0:30	1,000	21,73
31	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,049	0:32	0,86	0:14	1,48	0,300	0:30	1,000	22,77
32	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,063	0:35	0,60	0:15	1,02	0,380	0:30	1,000	8,97
33	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,067	0:33	0,63	0:15	1,08	0,380	0:30	1,000	22,23
34	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,072	0:33	0,66	0:15	1,16	0,380	0:30	1,000	39,97
35	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,077	0:33	0,71	0:21	1,24	0,380	0:30	1,000	49,60
36	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,082	0:33	0,77	0:21	1,31	0,380	0:30	1,000	60,27
37	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,086	0:33	0,89	0:14	1,38	0,380	0:30	1,000	69,20
38	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,135	0:34	0,76	0:34	1,20	0,475	0:12	1,000	270,97
39	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,146	0:34	0,92	0:21	1,30	0,475	0:30	1,000	95,47
4	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,018	0:35	0,41	0:35	1,01	0,240	0:29	1,000	7,40
40	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,151	0:34	0,98	0:20	1,33	0,475	0:30	1,000	102,90
41	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,155	0:34	1,05	0:20	1,38	0,475	0:30	1,000	111,90
42	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,005	0:35	0,24	0:35	0,26	0,107	0:34	0,448	
43	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,010	0:34	0,57	0:34	0,52	0,096	0:35	0,399	
44	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,005	0:33	0,16	0:08	0,30	0,240	0:33	1,000	2,07
45	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,010	0:33	0,23	0:33	0,57	0,240	0:33	1,000	2,70
46	Ramo	0,00006	0,240	0,045	0,060	0,0046	0,015	0:34	0,38	0:25	3,36	0,240	0:33	1,000	27,37
47	Ramo	0,00002	0,240	0,045	0,060	0,0028	0,021	0:34	0,58	0:14	7,39	0,240	0:33	1,000	29,27
48	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,040	0:34	0,61	0:24	1,22	0,300	0:33	1,000	18,17
49	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,045	0:34	0,72	0:24	1,37	0,300	0:33	1,000	21,23
5	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,037	0:32	0,52	0:32	1,10	0,300	0:28	1,000	14,97
50	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,050	0:34	0,96	0:23	1,52	0,300	0:32	1,000	22,13
51	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,005	0:34	0,18	0:12	0,28	0,240	0:33	1,000	1,73
52	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,010	0:34	0,33	0:12	0,56	0,240	0:33	1,000	2,13
53	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,015	0:34	0,52	0:11	0,84	0,240	0:33	1,000	2,53
54	Ramo	0,00100	0,150	0,018	0,038	0,0052	0,025	0:41	1,42	0:41	4,82	0,150	0:13	1,000	407,37
55	Ramo	0,00100	0,150	0,018	0,038	0,0052	0,025	0:42	1,44	0:42	4,81	0,144	0:42	0,963	407,47
56	Ramo	0,00100	0,600	0,283	0,150	0,2104	0,282	0:24	3,11	0:17	1,34	0,568	0:41	0,947	18,87
57	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,002	0:32	0,21	0:10	0,14	0,082	0:35	0,344	
58	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,005	0:32	0,31	0:24	0,27	0,099	0:45	0,411	
59	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,007	0:32	0,53	0:18	0,41	0,118	0:45	0,490	

6	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,056	0:32	0,81	0:25	1,70	0,300	0:31	1,000	23,13
60	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,020	0:30	0,56	0:14	0,60	0,227	0:45	0,757	
61	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,020	0:29	0,63	0:19	0,60	0,258	0:45	0,861	
62	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,020	0:27	0,49	0:15	0,60	0,300	0:17	1,000	1062,70
63	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,020	0:27	0,69	0:20	0,60	0,291	0:44	0,970	
64	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,020	0:27	0,68	0:26	0,60	0,298	0:43	0,994	
65	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,002	0:32	0,21	0:10	0,14	0,091	0:35	0,381	
66	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,005	0:32	0,26	0:12	0,27	0,106	0:35	0,442	
67	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,007	0:31	0,34	0:31	0,41	0,123	0:45	0,511	
68	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,010	0:30	0,46	0:23	0,54	0,135	0:45	0,564	
69	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,012	0:30	0,67	0:16	0,68	0,143	0:45	0,596	
7	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,105	0:35	1,03	0:25	1,69	0,380	0:33	1,000	24,57
70	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,140	0:34	0,87	0:21	1,24	0,475	0:30	1,000	81,30
71	Ramo	0,00009	0,300	0,071	0,075	0,0098	0,010	0:20	0,45	0:19	1,05	0,300	0:20	1,000	172,00
72	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
73	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
74	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
75	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
76	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
77	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
78	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
79	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
8	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,111	0:35	1,30	0:25	1,79	0,380	0:33	1,000	47,47
80	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
9	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,134	0:26	0,99	0:23	1,19	0,475	0:33	1,000	56,67

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	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0156	

10	1,000	0,01	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,64	0,0766
11	1,000	0,01	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,62	0,0749
12	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0186
13	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0188
14	1,000	0,00	0,74	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,0197
15	1,000	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,89	0,0547
16	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0158
17	1,000	0,00	0,62	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,0238
18	1,000	0,01	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,86	0,0536
19	1,000	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,90	0,0373
2	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0284
20	1,000	0,01	0,38	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,0312
21	1,000	0,01	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,81	0,0664
22	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0139
23	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0251
24	1,000	0,00	0,59	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,0276
25	1,000	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,87	0,0580
26	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0358
27	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0425
28	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0486
29	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0540
3	1,000	0,01	0,51	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,0265
30	1,000	0,00	0,29	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,0452
31	1,000	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,79	0,0814
32	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0534
33	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0580
34	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0623
35	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0659
36	1,000	0,00	0,05	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,0531
37	1,000	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,68	0,0894
38	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0095
39	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0765
4	1,000	0,01	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,85	0,0651
40	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0577

41	1,000	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,63	0,0942
42	1,000	0,00	0,78	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,0143
43	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,0612
44	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0060
45	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0074
46	1,000	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0308
47	1,000	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,86	0,0821
48	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0869
49	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0629
5	1,000	0,00	0,27	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,0349
50	1,000	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,79	0,1070
51	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0136
52	1,000	0,00	0,61	0,00	0,39	0,00	0,00	0,00	0,0195
53	1,000	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,84	0,0481
54	1,000	0,01	0,00	0,00	0,86	0,13	0,00	0,00	0,5075
55	1,000	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,6200
56	1,000	0,01	0,00	0,00	0,34	0,01	0,00	0,64	0,3227
57	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0166
58	1,000	0,00	0,60	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,0237
59	1,000	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,89	0,0618
6	1,000	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,79	0,0793
60	1,000	0,01	0,32	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,0361
61	1,000	0,01	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,79	0,0844
62	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0054
63	1,000	0,02	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0521
64	1,000	0,01	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,76	0,1003
65	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0161
66	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0281
67	1,000	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,0397
68	1,000	0,00	0,46	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,0399
69	1,000	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,88	0,0776
7	1,000	0,00	0,09	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,0472
70	1,000	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0728
71	1,000	0,01	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,0018

72	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
73	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
74	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
75	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
76	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
77	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
78	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
79	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
8	1,000	0,01	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,72		0,0867
80	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
9	1,000	0,01	0,02	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0456

5.2 Ietogramma tipo rettangolare RUE Comune di Modena – TR = 100 anni durata 180 minuti

Marte DEFLUX 2007 - DESIGNER EDITION	
Codice	Modulo SWMM 5.0.009
	Copyright (C) 2000-2009 DEK s.r.l.
Nome	2021-11-05_Motem_TR100d180
Descrizione	<nessuna descrizione>
Data di creazione	05/11/2021 - 15:14:51
Sottorete	Intera rete
Database	2021-11-03_Motem

DATI GENERALI	
Numero dei nodi	82
Numero dei rami	80
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	0,122550	76,890
Infiltrazione totale	0,002618	1,643
Evaporazione totale dai sottobacini	0,002720	1,707
Deflusso superficiale	0,114833	72,048

Accumulo finale in superficie	0,002371	1,488
-------------------------------	----------	-------

Errore continuità	0.006 %
-------------------	---------

CONTINUITA' DEL FLUSSO NELLA RETE		
	Volume (m ha)	Volume (Mlitri)
Ingresso nel periodo secco	0,000000	0,0000
Ingresso nel periodo bagnato	0,114758	1,1476
Apporto ipodermico da falda	0,000000	0,0000
Apporto da idrogrammi	0,000000	0,0000
Uscita da nodi di recapito	0,112434	1,1244
Uscita da esondazione	0,000000	0,0000
Evaporazione totale dalla rete	0,000000	0,0000
Accumulo iniziale	0,000000	0,0000
Accumulo finale	0,001703	0,0170

Errore continuità	0.541 %
-------------------	---------

TABELLA DEI MATERIALI												
Nome	Tipo	Area (m2)	Diametr o int. (m)	Altezza (m)	Larghez. (m)	Pendenz e (o/v)	n Manning	n Manning sinistra	n Manning destra	Spessor e (mm)	Numero rami	Lunghezza totale (m)
PVC DN 160	Circolare	0,018	0,150	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	11	81,40
PVC DN 250	Circolare	0,045	0,240	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	31	436,65
PVC DN 315	Circolare	0,071	0,300	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	19	316,19
PVC DN 400	Circolare	0,113	0,380	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	8	104,61
PVC DN 500	Circolare	0,177	0,475	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	8	88,08
PVC DN 630	Circolare	0,283	0,600	*****	*****	*****	0,0120	*****	*****	0,000	3	16,76
											80	1043,70

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	25,20	24,36	24,12		0,00	0,00			
10	Nodo generico	25,15	24,17	23,69		0,00	0,00			
11	Nodo generico	25,15	24,15	23,60		0,00	0,00			
12	Nodo generico	25,15	24,09	23,48		0,00	0,00			
13	Nodo generico	25,15	24,20	23,48		0,00	0,00			
14	Nodo generico	25,15	24,24	23,47		0,00	0,00			
15	Nodo generico	25,20	24,35	24,11		0,00	0,00			
16	Nodo generico	25,15	24,34	24,10		0,00	0,00			
17	Nodo generico	25,15	24,34	24,10		0,00	0,00			
18	Nodo generico	25,15	24,33	24,09		0,00	0,00			
19	Nodo generico	25,15	24,31	24,07		0,00	0,00			
2	Nodo generico	25,20	24,35	24,11		0,00	0,00			
20	Nodo generico	25,15	24,33	23,99		0,00	0,00			
21	Nodo generico	25,15	24,34	24,10		0,00	0,00			
22	Nodo generico	25,15	24,27	23,97		0,00	0,00			
23	Nodo generico	25,15	24,34	24,10		0,00	0,00			
24	Nodo generico	25,15	24,33	24,09		0,00	0,00			
25	Nodo generico	25,15	24,32	24,08		0,00	0,00			
26	Nodo generico	25,15	24,31	24,07		0,00	0,00			
27	Nodo generico	25,15	24,31	24,00		0,00	0,00			
28	Nodo generico	25,15	24,29	23,99		0,00	0,00			
29	Nodo generico	25,15	24,28	23,98		0,00	0,00			
3	Nodo generico	25,15	24,34	24,10		0,00	0,00			
30	Nodo generico	25,15	24,27	23,97		0,00	0,00			
31	Nodo generico	25,15	24,26	23,96		0,00	0,00			
32	Nodo generico	25,15	24,24	23,94		0,00	0,00			

33	Nodo generico	25,15	24,53	23,84		0,00	0,00			
34	Nodo generico	25,15	24,21	23,83		0,00	0,00			
35	Nodo generico	25,15	24,20	23,82		0,00	0,00			
36	Nodo generico	25,15	24,19	23,81		0,00	0,00			
37	Nodo generico	25,15	24,17	23,79		0,00	0,00			
38	Nodo generico	25,15	24,16	23,78		0,00	0,00			
39	Nodo generico	25,15	24,21	23,39		0,00	0,00			
4	Nodo generico	25,15	24,30	24,06		0,00	0,00			
40	Nodo generico	25,15	24,12	23,65		0,00	0,00			
41	Nodo generico	25,15	24,11	23,63		0,00	0,00			
42	Nodo generico	25,15	24,10	23,62		0,00	0,00			
43	Nodo generico	25,15	24,56	24,32		0,00	0,00			
44	Nodo generico	25,15	24,54	24,30		0,00	0,00			
45	Nodo generico	25,10	24,29	24,05		0,00	0,00			
46	Nodo generico	25,10	24,28	24,04		0,00	0,00			
47	Nodo generico	25,10	24,29	24,02		0,00	0,00			
48	Nodo generico	25,10	24,29	24,05		0,00	0,00			
49	Nodo generico	25,10	24,29	23,96		0,00	0,00			
5	Nodo generico	25,15	24,28	23,98		0,00	0,00			
50	Nodo generico	25,15	24,25	23,95		0,00	0,00			
51	Nodo generico	25,15	24,23	23,93		0,00	0,00			
52	Nodo generico	25,10	24,29	24,05		0,00	0,00			
53	Nodo generico	25,10	24,28	24,04		0,00	0,00			
54	Nodo generico	25,10	24,27	24,03		0,00	0,00			
55	Nodo generico	25,15	23,61	23,46		0,00	0,00			
56	Nodo di recapito	25,00	23,59	23,23			0,00			
57	Nodo di accumulo	25,15	24,25	23,65	25,15	0,00	0,00			0
58	Nodo generico	25,20	24,39	24,15		0,00	0,00			
59	Nodo generico	25,20	24,38	24,14		0,00	0,00			
6	Nodo generico	25,15	24,26	23,96		0,00	0,00			
60	Nodo generico	25,20	24,35	24,11		0,00	0,00			
61	Nodo generico	25,20	24,34	24,01		0,00	0,00			
62	Nodo generico	25,15	24,27	23,97		0,00	0,00			
63	Nodo generico	25,15	24,24	23,39		0,00	0,00			

64	Nodo generico	25,15	24,23	23,38		0,00	0,00			
65	Nodo generico	25,15	24,22	23,70		0,00	0,00			
66	Nodo generico	25,20	24,39	24,15		0,00	0,00			
67	Nodo generico	25,20	24,38	24,14		0,00	0,00			
68	Nodo generico	25,20	24,35	24,11		0,00	0,00			
69	Nodo generico	25,20	24,33	24,09		0,00	0,00			
7	Nodo generico	25,15	24,32	23,84		0,00	0,00			
70	Nodo generico	25,20	24,32	24,08		0,00	0,00			
71	Nodo generico	25,15	24,14	23,39		0,00	0,00			
72	Nodo generico	25,15	24,00	23,70		0,00	0,00			
73	Nodo generico	25,15	24,55	24,40		0,00	0,00			
74	Nodo generico	25,15	24,54	24,39		0,00	0,00			
75	Nodo generico	25,15	24,52	24,37		0,00	0,00			
76	Nodo generico	25,15	24,50	24,35		0,00	0,00			
77	Nodo generico	25,15	24,49	24,34		0,00	0,00			
78	Nodo generico	25,15	24,48	24,22		0,00	0,00			
79	Nodo generico	25,15	24,36	24,00		0,00	0,00			
8	Nodo generico	25,15	24,19	23,81		0,00	0,00			
80	Nodo generico	25,15	24,10	23,95		0,00	0,00			
81	Nodo generico	25,15	24,54	24,39		0,00	0,00			
82	Nodo generico	25,15	24,53	24,38		0,00	0,00			
9	Nodo generico	25,15	24,25	23,70		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	7,51	no
10	10	11	Ramo	PVC DN 500	14,00	no
11	11	12	Ramo	PVC DN 500	6,75	no
12	12	13	Ramo	PVC DN 630	2,81	no
13	13	14	Ramo	PVC DN 630	6,25	no
14	15	16	Ramo	PVC DN 250	8,90	no

15	16	7	Ramo	PVC DN 250	23,67	no
16	17	18	Ramo	PVC DN 250	13,22	no
17	18	19	Ramo	PVC DN 250	11,85	no
18	19	20	Ramo	PVC DN 250	24,72	no
19	21	20	Ramo	PVC DN 250	13,34	no
2	2	3	Ramo	PVC DN 250	13,79	no
20	20	22	Ramo	PVC DN 315	19,91	no
21	22	9	Ramo	PVC DN 315	19,91	no
22	23	24	Ramo	PVC DN 250	10,00	no
23	24	25	Ramo	PVC DN 250	8,27	no
24	25	26	Ramo	PVC DN 250	8,26	no
25	26	27	Ramo	PVC DN 250	8,42	no
26	27	28	Ramo	PVC DN 315	11,99	no
27	28	29	Ramo	PVC DN 315	11,26	no
28	29	30	Ramo	PVC DN 315	9,43	no
29	30	31	Ramo	PVC DN 315	11,43	no
3	3	4	Ramo	PVC DN 250	35,50	no
30	31	32	Ramo	PVC DN 315	12,06	no
31	32	33	Ramo	PVC DN 315	10,86	no
32	33	34	Ramo	PVC DN 400	10,49	no
33	34	35	Ramo	PVC DN 400	11,99	no
34	35	36	Ramo	PVC DN 400	9,97	no
35	36	37	Ramo	PVC DN 400	15,49	no
36	37	38	Ramo	PVC DN 400	12,00	no
37	38	39	Ramo	PVC DN 400	9,13	no
38	39	71	Ramo	PVC DN 500	4,61	no
39	40	41	Ramo	PVC DN 500	10,60	no
4	4	5	Ramo	PVC DN 250	21,77	no
40	41	42	Ramo	PVC DN 500	13,13	no
41	42	12	Ramo	PVC DN 500	11,06	no
42	43	44	Ramo	PVC DN 250	11,94	no
43	44	33	Ramo	PVC DN 250	13,50	no
44	45	46	Ramo	PVC DN 250	12,59	no
45	46	47	Ramo	PVC DN 250	12,59	no

46	47	48	Ramo	PVC DN 250	4,84	no
47	48	49	Ramo	PVC DN 250	13,12	no
48	49	50	Ramo	PVC DN 315	14,38	no
49	50	51	Ramo	PVC DN 315	17,54	no
5	5	6	Ramo	PVC DN 315	20,86	no
50	51	39	Ramo	PVC DN 315	14,97	no
51	52	53	Ramo	PVC DN 250	9,86	no
52	53	54	Ramo	PVC DN 250	10,75	no
53	54	49	Ramo	PVC DN 250	9,40	no
54	14	55	Ramo	PVC DN 160	12,31	no
55	55	56	Ramo	PVC DN 160	17,17	no
56	57	14	Ramo	PVC DN 630	7,70	no
57	58	59	Ramo	PVC DN 250	14,85	no
58	59	60	Ramo	PVC DN 250	28,00	no
59	60	61	Ramo	PVC DN 250	10,37	no
6	6	7	Ramo	PVC DN 315	24,41	no
60	61	62	Ramo	PVC DN 315	38,09	no
61	62	63	Ramo	PVC DN 315	30,00	no
62	63	64	Ramo	PVC DN 315	14,52	no
63	64	65	Ramo	PVC DN 315	10,85	no
64	65	13	Ramo	PVC DN 315	20,19	no
65	66	67	Ramo	PVC DN 250	15,00	no
66	67	68	Ramo	PVC DN 250	28,00	no
67	68	69	Ramo	PVC DN 250	15,00	no
68	69	70	Ramo	PVC DN 250	13,15	no
69	70	61	Ramo	PVC DN 250	4,48	no
7	7	8	Ramo	PVC DN 400	26,48	no
70	71	40	Ramo	PVC DN 500	20,38	no
71	72	65	Ramo	PVC DN 315	3,50	no
72	73	74	Ramo	PVC DN 160	4,66	no
73	74	75	Ramo	PVC DN 160	7,17	no
74	75	76	Ramo	PVC DN 160	5,72	no
75	76	77	Ramo	PVC DN 160	3,32	no
76	77	78	Ramo	PVC DN 160	3,49	no

77	78	79	Ramo	PVC DN 160	2,68	no
78	79	80	Ramo	PVC DN 160	18,06	no
79	81	82	Ramo	PVC DN 160	2,86	no
8	8	9	Ramo	PVC DN 400	9,05	no
80	82	75	Ramo	PVC DN 160	3,95	no
9	9	10	Ramo	PVC DN 500	7,56	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	0,05	10,000	0,010	85,00	76,890	1,724	1,677	71,958	0,00	0,936
14	15	0,10	13,130	0,010	85,00	76,890	1,744	1,720	71,849	0,01	0,934
15	16	0,05	23,673	0,010	85,00	76,890	1,703	1,634	72,068	0,00	0,937
16	17	0,01	15,000	0,010	85,00	76,890	1,687	1,601	72,148	0,00	0,938
17	18	0,01	15,000	0,010	85,00	76,890	1,687	1,601	72,148	0,00	0,938
19	21	0,07	13,339	0,010	85,00	76,890	1,729	1,689	71,929	0,01	0,935
2	2	0,05	10,000	0,010	85,00	76,890	1,724	1,677	71,958	0,00	0,936
22	23	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
23	24	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
24	25	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
25	26	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
26	27	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
27	28	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
28	29	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
29	30	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
30	31	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
31	32	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
32	33	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
33	34	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
34	35	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938

35	36	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
36	37	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
37	38	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
38	39	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
39	40	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
40	41	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
41	42	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
42	43	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
43	44	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
44	45	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
45	46	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
46	47	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
47	48	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
48	49	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
49	50	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
5	5	0,09	20,861	0,010	85,00	76,890	1,722	1,675	71,965	0,01	0,936
50	51	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
51	52	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
52	53	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
53	54	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
57	58	0,01	10,000	0,010	85,00	76,890	1,691	1,610	72,127	0,00	0,938
58	59	0,01	10,000	0,010	85,00	76,890	1,691	1,610	72,127	0,00	0,938
59	60	0,01	10,000	0,010	85,00	76,890	1,691	1,610	72,127	0,00	0,938
6	6	0,10	24,411	0,010	85,00	76,890	1,720	1,669	71,980	0,01	0,936
65	66	0,01	10,000	0,010	85,00	76,890	1,691	1,610	72,127	0,00	0,938
66	67	0,01	10,000	0,010	85,00	76,890	1,691	1,610	72,127	0,00	0,938
67	68	0,01	10,000	0,010	85,00	76,890	1,691	1,610	72,127	0,00	0,938
68	69	0,01	10,000	0,010	85,00	76,890	1,691	1,610	72,127	0,00	0,938
69	70	0,01	10,000	0,010	85,00	76,890	1,691	1,610	72,127	0,00	0,938
7	7	0,10	26,481	0,010	85,00	76,890	1,718	1,665	71,989	0,01	0,936
70	71	0,02	15,000	0,010	85,00	76,890	1,696	1,619	72,104	0,00	0,938
8	8	0,03	9,052	0,010	85,00	76,890	1,714	1,658	72,008	0,00	0,937
9	9	0,03	7,555	0,010	85,00	76,890	1,721	1,671	71,973	0,00	0,936

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)	Sovrac- carico massimo (m)	Durata sovrac- carico (min)	Volume esondato totale (mm ha)	Durata della esondaz. (min)		Errore bilancio (%)
					(m slm)	al tempo							
1	25,20	24,36	24,12		24,82	3:30	0,69	0,45	244,47				0,00
10	25,15	24,17	23,69		24,78	3:35	1,09	0,62	377,13				0,04
11	25,15	24,15	23,60		24,78	3:35	1,18	0,63	388,57				-0,18
12	25,15	24,09	23,48		24,78	3:35	1,30	0,70	445,50				0,75
13	25,15	24,20	23,48		24,78	3:35	1,31	0,59	352,83				-0,61
14	25,15	24,24	23,47		24,78	3:35	1,31	0,54	316,60				0,03
15	25,20	24,35	24,11		24,80	3:30	0,69	0,45	249,67				0,00
16	25,15	24,34	24,10		24,80	3:30	0,70	0,46	254,53				0,28
17	25,15	24,34	24,10		24,78	3:32	0,68	0,44	251,93				0,00
18	25,15	24,33	24,09		24,78	3:32	0,70	0,46	260,10				0,27
19	25,15	24,31	24,07		24,78	3:32	0,71	0,47	267,57				0,38
2	25,20	24,35	24,11		24,81	3:30	0,70	0,46	248,57				0,14
20	25,15	24,33	23,99		24,78	3:32	0,79	0,46	260,13				-0,23
21	25,15	24,34	24,10		24,78	3:30	0,68	0,44	252,17				0,00
22	25,15	24,27	23,97		24,78	3:35	0,81	0,51	297,43				0,32
23	25,15	24,34	24,10		24,81	3:30	0,71	0,47	256,43				0,00
24	25,15	24,33	24,09		24,81	3:30	0,72	0,48	262,47				0,19
25	25,15	24,32	24,08		24,81	3:30	0,73	0,49	267,30				0,05
26	25,15	24,31	24,07		24,81	3:30	0,74	0,50	272,33				0,09
27	25,15	24,31	24,00		24,81	3:30	0,81	0,50	277,70				0,11
28	25,15	24,29	23,99		24,81	3:30	0,82	0,52	288,73				-0,04
29	25,15	24,28	23,98		24,81	3:30	0,83	0,53	296,27				0,01
3	25,15	24,34	24,10		24,81	3:30	0,71	0,47	255,80				-0,10
30	25,15	24,27	23,97		24,81	3:30	0,84	0,54	302,63				0,03
31	25,15	24,26	23,96		24,81	3:30	0,85	0,55	310,67				0,00
32	25,15	24,24	23,94		24,80	3:30	0,86	0,56	319,23				0,10

33	25,15	24,53	23,84		24,80	3:30	0,96	0,27	148,67			-0,08
34	25,15	24,21	23,83		24,80	3:30	0,97	0,59	345,23			-0,06
35	25,15	24,20	23,82		24,80	3:30	0,98	0,60	354,63			0,01
36	25,15	24,19	23,81		24,80	3:30	0,99	0,61	362,43			0,05
37	25,15	24,17	23,79		24,79	3:30	1,00	0,62	374,83			-0,01
38	25,15	24,16	23,78		24,79	3:30	1,01	0,63	384,53			0,13
39	25,15	24,21	23,39		24,79	3:30	1,40	0,57	341,10			-0,08
4	25,15	24,30	24,06		24,81	3:30	0,74	0,50	277,53			0,19
40	25,15	24,12	23,65		24,78	3:35	1,14	0,66	417,43			-0,13
41	25,15	24,11	23,63		24,78	3:35	1,15	0,67	426,07			0,19
42	25,15	24,10	23,62		24,78	3:35	1,16	0,69	436,67			-0,22
43	25,15	24,56	24,32		24,80	3:30	0,48	0,24	135,30			0,00
44	25,15	24,54	24,30		24,80	3:30	0,50	0,26	142,50			0,16
45	25,10	24,29	24,05		24,80	3:30	0,75	0,51	286,40			0,00
46	25,10	24,28	24,04		24,80	3:30	0,76	0,52	294,80			-0,02
47	25,10	24,29	24,02		24,80	3:30	0,77	0,51	286,33			0,83
48	25,10	24,29	24,05		24,80	3:30	0,75	0,51	286,30			-0,28
49	25,10	24,29	23,96		24,80	3:30	0,84	0,51	286,10			-0,13
5	25,15	24,28	23,98		24,81	3:30	0,83	0,52	291,73			-0,05
50	25,15	24,25	23,95		24,80	3:30	0,85	0,55	316,90			0,03
51	25,15	24,23	23,93		24,79	3:30	0,86	0,56	329,90			0,13
52	25,10	24,29	24,05		24,80	3:30	0,75	0,51	286,20			0,00
53	25,10	24,28	24,04		24,80	3:30	0,76	0,52	292,87			0,09
54	25,10	24,27	24,03		24,80	3:30	0,77	0,53	300,20			0,13
55	25,15	23,61	23,46		24,28	3:34	0,83	0,68	771,10			0,01
56	25,00	23,59	23,23		23,23	0:00	0,00					0,00
57	25,15	24,25	23,65	25,15	24,78	3:34	1,13	0,53	310,77			0,00
58	25,20	24,39	24,15		24,79	3:35	0,64	0,40	223,33			0,00
59	25,20	24,38	24,14		24,79	3:35	0,65	0,41	230,33			0,08
6	25,15	24,26	23,96		24,80	3:30	0,84	0,54	307,93			0,20
60	25,20	24,35	24,11		24,79	3:35	0,68	0,44	247,00			0,49
61	25,20	24,34	24,01		24,79	3:35	0,78	0,45	253,20			-0,46
62	25,15	24,27	23,97		24,79	3:35	0,81	0,51	295,37			0,51
63	25,15	24,24	23,39		24,78	3:35	1,39	0,54	317,27			2,02

64	25,15	24,23	23,38		24,78	3:35	1,41	0,56	328,23			2,64
65	25,15	24,22	23,70		24,78	3:35	1,08	0,57	336,73			0,91
66	25,20	24,39	24,15		24,79	3:35	0,64	0,40	223,70			0,00
67	25,20	24,38	24,14		24,79	3:35	0,65	0,41	230,43			0,02
68	25,20	24,35	24,11		24,79	3:35	0,68	0,44	247,07			0,11
69	25,20	24,33	24,09		24,79	3:35	0,70	0,46	256,10			-0,04
7	25,15	24,32	23,84		24,79	3:30	0,95	0,48	268,23			-0,17
70	25,20	24,32	24,08		24,79	3:35	0,71	0,47	264,30			0,60
71	25,15	24,14	23,39		24,79	3:30	1,40	0,65	400,70			0,30
72	25,15	24,00	23,70		24,78	3:35	1,08	0,78	542,47			0,00
73	25,15	24,55	24,40		24,40	0:00	0,00					0,00
74	25,15	24,54	24,39		24,39	0:00	0,00					0,00
75	25,15	24,52	24,37		24,37	0:00	0,00					0,00
76	25,15	24,50	24,35		24,35	0:00	0,00					0,00
77	25,15	24,49	24,34		24,34	0:00	0,00					0,00
78	25,15	24,48	24,22		24,22	0:00	0,00					0,00
79	25,15	24,36	24,00		24,00	0:00	0,00					0,00
8	25,15	24,19	23,81		24,78	3:30	0,97	0,59	356,33			0,09
80	25,15	24,10	23,95		23,95	0:00	0,00					0,00
81	25,15	24,54	24,39		24,39	0:00	0,00					0,00
82	25,15	24,53	24,38		24,38	0:00	0,00					0,00
9	25,15	24,25	23,70		24,78	3:35	1,08	0,53	311,73			-0,07

SOMMARIO STATISTICHE NODI DI ACCUMULO

Nodo	Volume medio		Volume massimo			Portata massima in uscita (m3/s)
	(1000 m3)	(%)	(1000 m3)	(%)	al tempo	
57	0,2494	25	0,7436	73	3:34	0,0347

SOMMARIO STATISTICHE NODI DI RECAPITO

Nodo	Frequenza flusso (%)	Portata media (m3/s)	Portata max (m3/s)
56	96,08	0,0181	0,0332

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	0,003	3:30	0,19	1:45	0,18	0,240	2:23	1,000	244,50
10	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,049	2:48	0,80	1:03	0,44	0,475	1:57	1,000	377,17
11	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,049	2:48	0,63	0:45	0,44	0,475	1:42	1,000	454,13
12	Ramo	0,00100	0,600	0,283	0,150	0,2104	0,104	2:56	0,58	1:02	0,50	0,600	1:43	1,000	449,87
13	Ramo	0,00100	0,600	0,283	0,150	0,2104	0,111	2:55	0,60	1:06	0,53	0,600	1:43	1,000	452,10
14	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,007	1:55	0,30	1:58	0,38	0,240	2:23	1,000	249,70
15	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,011	1:55	0,56	1:54	0,59	0,240	2:22	1,000	254,57
16	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,001	1:45	0,15	1:48	0,06	0,240	2:25	1,000	251,97
17	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,002	1:45	0,27	0:44	0,11	0,240	2:23	1,000	260,10
18	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,002	1:44	0,32	1:39	0,12	0,240	2:21	1,000	267,60
19	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,005	1:53	0,46	1:49	0,28	0,240	2:24	1,000	252,17
2	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,007	3:30	0,37	1:45	0,36	0,240	2:22	1,000	248,60
20	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,007	1:34	0,38	1:36	0,21	0,300	2:17	1,000	283,83
21	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,007	1:34	0,48	1:33	0,22	0,300	2:14	1,000	297,47
22	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,007	5:31	0,15	5:31	0,36	0,240	2:20	1,000	256,43
23	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,010	5:31	0,23	1:46	0,52	0,240	2:19	1,000	262,47
24	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,008	5:31	0,33	1:45	0,44	0,240	2:18	1,000	267,33
25	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,010	5:31	0,54	1:43	0,55	0,240	2:17	1,000	272,33
26	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,017	5:31	0,31	1:33	0,50	0,300	2:15	1,000	280,97
27	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,010	1:33	0,35	1:33	0,31	0,300	2:13	1,000	288,77
28	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,012	1:32	0,39	1:33	0,36	0,300	2:12	1,000	296,30

29	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,014	1:32	0,44	1:32	0,41	0,300	2:11	1,000	302,67
3	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,007	3:30	0,38	1:41	0,36	0,240	2:21	1,000	255,83
30	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,015	1:32	0,51	1:32	0,46	0,300	2:09	1,000	310,70
31	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,017	1:31	0,69	1:30	0,51	0,300	2:07	1,000	319,27
32	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,022	1:16	0,46	1:09	0,35	0,380	2:04	1,000	337,13
33	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,024	1:11	0,49	1:08	0,38	0,380	2:02	1,000	345,27
34	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,025	1:11	0,52	1:08	0,41	0,380	2:00	1,000	354,67
35	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,027	1:10	0,57	1:08	0,43	0,380	1:59	1,000	362,43
36	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,029	1:10	0,64	1:07	0,46	0,380	1:56	1,000	374,83
37	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,030	1:10	0,81	1:07	0,49	0,380	1:55	1,000	384,53
38	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,049	1:09	0,28	1:09	0,43	0,475	0:50	1,000	647,73
39	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,052	1:07	0,62	1:03	0,46	0,475	1:49	1,000	417,43
4	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,007	3:30	0,42	1:36	0,37	0,240	2:16	1,000	277,57
40	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,053	2:56	0,64	1:03	0,47	0,475	1:47	1,000	426,07
41	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,055	2:56	0,66	1:02	0,49	0,475	1:46	1,000	436,67
42	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,004	5:32	0,18	2:24	0,23	0,240	2:53	1,000	135,33
43	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,004	5:32	0,40	2:10	0,22	0,240	2:51	1,000	142,53
44	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,002	1:46	0,12	0:35	0,09	0,240	2:15	1,000	286,40
45	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,003	1:46	0,14	1:46	0,19	0,240	2:13	1,000	294,80
46	Ramo	0,00006	0,240	0,045	0,060	0,0046	0,005	1:46	0,27	1:46	1,11	0,240	2:15	1,000	343,43
47	Ramo	0,00002	0,240	0,045	0,060	0,0028	0,007	1:46	0,47	1:39	2,44	0,240	2:15	1,000	376,83
48	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,014	1:33	0,43	1:33	0,41	0,300	2:11	1,000	306,93
49	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,015	1:33	0,48	1:33	0,46	0,300	2:09	1,000	316,90
5	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,013	1:34	0,37	1:35	0,39	0,300	2:13	1,000	293,60
50	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,017	1:32	0,66	1:32	0,51	0,300	2:06	1,000	329,90
51	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,002	1:34	0,15	0:57	0,09	0,240	2:15	1,000	286,20
52	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,003	1:34	0,26	1:34	0,19	0,240	2:14	1,000	292,90
53	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,005	1:34	0,43	0:47	0,28	0,240	2:12	1,000	300,20
54	Ramo	0,00100	0,150	0,018	0,038	0,0052	0,033	3:35	1,88	3:35	6,36	0,150	0:45	1,000	790,47
55	Ramo	0,00100	0,150	0,018	0,038	0,0052	0,033	3:35	1,88	3:35	6,35	0,150	2:47	1,000	790,17
56	Ramo	0,00100	0,600	0,283	0,150	0,2104	0,092	1:07	1,91	0:54	0,44	0,600	2:12	1,000	310,77
57	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,001	2:29	0,15	0:43	0,05	0,240	2:32	1,000	223,37
58	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,002	1:42	0,23	1:54	0,10	0,240	2:30	1,000	230,33
59	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,003	1:53	0,38	1:45	0,15	0,240	2:26	1,000	247,03

6	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,020	1:33	0,67	1:29	0,61	0,300	2:10	1,000	307,97
60	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,007	1:36	0,37	1:36	0,21	0,300	2:21	1,000	270,13
61	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,007	1:34	0,45	1:00	0,21	0,300	2:15	1,000	295,40
62	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,007	1:04	0,34	0:48	0,22	0,300	0:54	1,000	1025,17
63	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,007	1:04	0,51	1:03	0,22	0,300	2:08	1,000	328,27
64	Ramo	0,00100	0,300	0,071	0,075	0,0331	0,007	1:28	0,48	1:25	0,22	0,300	2:06	1,000	336,77
65	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,001	1:52	0,15	0:43	0,05	0,240	2:32	1,000	223,70
66	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,002	1:51	0,21	1:30	0,10	0,240	2:30	1,000	230,47
67	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,003	1:50	0,25	1:50	0,14	0,240	2:26	1,000	247,10
68	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,004	1:50	0,33	1:50	0,19	0,240	2:24	1,000	256,10
69	Ramo	0,00100	0,240	0,045	0,060	0,0183	0,004	1:49	0,50	1:49	0,24	0,240	2:22	1,000	264,33
7	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,038	2:48	0,69	1:23	0,61	0,380	2:04	1,000	336,53
70	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,050	1:08	0,60	1:03	0,45	0,475	1:52	1,000	400,73
71	Ramo	0,00009	0,300	0,071	0,075	0,0098	0,006	1:02	0,53	1:00	0,58	0,300	1:04	1,000	542,40
72	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
73	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
74	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
75	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
76	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
77	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
78	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
79	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
8	Ramo	0,00100	0,380	0,113	0,095	0,0622	0,040	2:48	0,89	1:22	0,64	0,380	2:01	1,000	356,37
80	Ramo	0,00300	0,150	0,018	0,038	0,0090	0,000	0:00	0,00	0:00	0,00	0,000	0:00	0,000	
9	Ramo	0,00100	0,475	0,177	0,119	0,1128	0,049	2:47	0,71	1:03	0,44	0,475	1:58	1,000	371,10

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	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0311

10	1,000	0,03	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,26	0,0711
11	1,000	0,03	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,24	0,0611
12	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0352
13	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0353
14	1,000	0,03	0,35	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,0388
15	1,000	0,03	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,56	0,0931
16	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0276
17	1,000	0,03	0,24	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,0418
18	1,000	0,03	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,53	0,0774
19	1,000	0,03	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,57	0,0700
2	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0571
20	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0517
21	1,000	0,03	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,46	0,0817
22	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0252
23	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0433
24	1,000	0,03	0,21	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,0525
25	1,000	0,03	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,55	0,0994
26	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0559
27	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0645
28	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0725
29	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0792
3	1,000	0,03	0,13	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,0548
30	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0716
31	1,000	0,03	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,45	0,1081
32	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0638
33	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0669
34	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0697
35	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0718
36	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0655
37	1,000	0,03	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,32	0,0902
38	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0218
39	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0651
4	1,000	0,03	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,47	0,0924
40	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0574

41	1,000	0,03	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,25	0,0786
42	1,000	0,03	0,46	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,0323
43	1,000	0,03	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,71	0,0934
44	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0113
45	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0163
46	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0446
47	1,000	0,03	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,54	0,0992
48	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0833
49	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0725
5	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0537
50	1,000	0,03	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,44	0,1082
51	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0256
52	1,000	0,03	0,23	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,0391
53	1,000	0,03	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,47	0,0781
54	1,000	0,04	0,00	0,00	0,51	0,45	0,00	0,00	0,8673
55	1,000	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	0,9390
56	1,000	0,04	0,00	0,00	0,68	0,02	0,00	0,25	0,2299
57	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0306
58	1,000	0,03	0,21	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,0409
59	1,000	0,03	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,57	0,0914
6	1,000	0,03	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,45	0,0999
60	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0551
61	1,000	0,03	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,42	0,0811
62	1,000	0,04	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,0108
63	1,000	0,05	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,01	0,0526
64	1,000	0,06	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,40	0,0794
65	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0301
66	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0450
67	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0583
68	1,000	0,03	0,08	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,0627
69	1,000	0,03	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,56	0,1145
7	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0680
70	1,000	0,03	0,01	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,0609
71	1,000	0,05	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,0019

72	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
73	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
74	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
75	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
76	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
77	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
78	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
79	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
8	1,000	0,03	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,36	0,0979
80	1,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000
9	1,000	0,03	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0555