

Allegato A1 – Dimensionamento acque bianche

Dimensionamento della rete di fognatura bianca

Nel presente capitolo si procede alla descrizione della rete di drenaggio delle acque meteoriche prevista per il parco *Waltherpark*, con particolare riferimento al calcolo della precipitazione di progetto ed al dimensionamento dei vari elementi (caditoie e collettori).

Descrizione della rete

La rete di drenaggio delle acque bianche, rappresentata in Figura 1, sarà composta di caditoie rettangolari (di dimensioni 30 x 50 cm e 50 x 50 cm e interasse variabile da 10 a 15 m) per il drenaggio delle acque e di collettori in PVC di diametro variabile da DN200 a DN400 per il convogliamento delle acque fino allo scarico nelle condotte esistenti. In particolare, i tratti in cui è previsto l'impiego di caditoie 30 x 50 cm, segnati in verde in Figura 1, sono quelli di viale della Stazione e della parte meridionale di via Perathoner. Nella restante parte del parco è prevista la posa in opera di caditoie di dimensione 50 x 50 cm.

Gli scarichi delle acque raccolte dalle caditoie è previsto avvengano nei canali esistenti che corrono sotto via Perathoner e sotto il parco della stazione. In corrispondenza di essi è prevista la posa in opera di pozzetti d'ispezione circolari prefabbricati DN1000.

È inoltre prevista, in corrispondenza della fontana a raso di nuova realizzazione, la demolizione ed il successivo rifacimento di un tratto del canale esistente (di dimensione 2100 x 1500 mm) per una lunghezza di circa 25 m. Il tratto di intervento è evidenziato in blu in Figura 1.

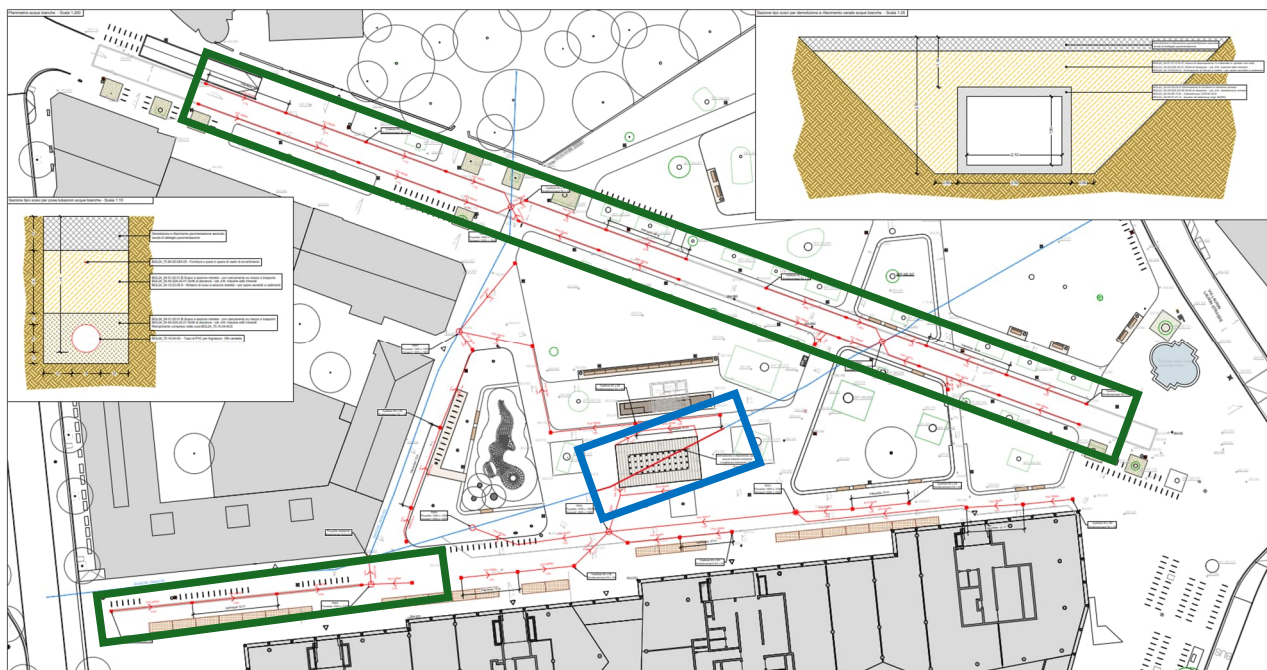


Figura 1 - Planimetria della nuova rete di drenaggio delle acque bianche - estratto della tavola D.01.08. In verde sono evidenziate le aree in cui è prevista la posa di caditoie di dimensione 30 x 50 cm, mentre in blu il tracciato in cui è prevista la demolizione ed il successivo rifacimento del canale esistente.

La progettazione della rete di deflusso delle acque meteoriche ha superato alcune criticità relative alle caratteristiche geometriche dell'area di intervento; inoltre, le superfici di drenaggio risultano frammentate e disomogenee nei vari tratti:

- la sezione trasversale della strada è caratterizzata da un'alternanza di tratti a singola ed a doppia falda lungo viale della Stazione;

- l'area del parco antistante l'ingrasso del Kaufhaus è caratterizzata dalla presenza di una contropendenza tra il bordo parco limitrofo a viale Stazione e l'area di ingresso del centro commerciale pari al 4 % (in direzione centro commerciale).
- L'area direttamente aggettante l'ingresso dell'edificio Kaufhaus presenta pendenza longitudinale pressoché nulla.

Tali elementi hanno quindi determinato la necessità di utilizzare caditoie molto ravvicinate sul piazzale antistante l'ingresso al centro commerciale e opportune semplificazioni di calcolo.

Definizione della precipitazione di progetto

Per la determinazione della precipitazione di progetto, si è proceduto alla valutazione delle LSPP (linee segnalatrici di possibilità pluviometrica) relative a più corsi d'acqua della conca di Bolzano, ritenuti rappresentativi dell'andamento pluviometrico atteso nella zona di intervento. Tali LSPP, fornite dall'Agenza per la Protezione civile della Provincia Autonoma di Bolzano, sono state richieste per i seguenti corsi d'acqua:

- Rio Rivellone (cod. B.15) con punto di chiusura presso la confluenza con il fiume Isarco
- Rio Campil (cod. B.10) con punto di chiusura presso la confluenza con il fiume Isarco
- Rio di San Maurizio (cod. A.65.10.20) con punto di chiusura presso il Fosso di scolo di Camponuovo

Per il calcolo della precipitazione di progetto è stato considerato l'evento corrispondente ad uno scroscio di pioggia della durata di 3 minuti, caratterizzato da un valore di tempo di ritorno pari a 20 anni. Definiti tali parametri, le LSPP dei tre corsi d'acqua hanno fornito i seguenti valori di intensità di precipitazione:

- Rio Rivellone (cod. B.15): 267,1 mm/h
- Rio Campil (cod. B.10): 261 mm/h
- Rio di San Maurizio (cod. A.65.10.20): 256,9 mm/h

Nell'ottica di rimanere a favore di sicurezza è quindi stato scelto di utilizzare il valore più cautelativo, relativo al bacino del Rio Rivellone.

Verifica delle caditoie e calcolo dell'interasse

Vista la natura delle superfici di intervento e l'assenza di cordoli lungo le strade di nuova progettazione, è previsto che lo smaltimento dell'acqua meteorica avvenga tramite caditoie a griglia di dimensioni 50 x 50 cm e 30 x 50 cm. La loro verifica ha previsto dapprima il calcolo della portata transitante nelle cunette, per poi procedere al calcolo della portata fluente nelle caditoie, e dell'interasse necessario allo smaltimento della precipitazione di progetto.

Per il calcolo della portata transitante in cunetta, rappresentata schematicamente in Figura 2, si è utilizzata la relazione di moto uniforme:

$$Q = A \cdot K_S \cdot R_H^{2/3} \cdot i_f^{1/2}$$

dove:

- A : sezione bagnata della cunetta
- K_S : scabrezza della cunetta, assunta pari a $75 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$
- R_H : raggio idraulico della sezione
- i_f : pendenza longitudinale

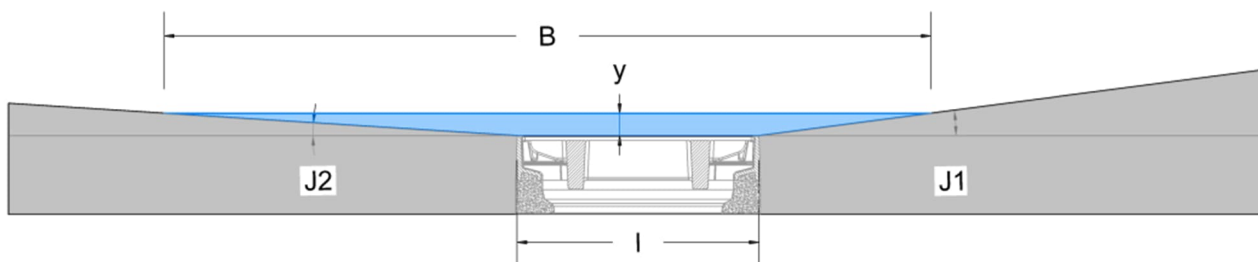


Figura 2 - Sezione tipologica relativa al deflusso dell'acqua meteorica in cunetta.

I risultati ottenuti sono riassunti in Tabella 1.

Tipologia	Tirante y [m]	Pendenza J1 [%]	Pendenza J2 [%]	Larghezza cunetta [m]	Pendenza i_f [%]	Portata [l/s]
Caditoia 50 x 50	0,035	3,8	2,1	3,06	0,1	10,85
Caditoia 30 x 50	0,035	2,5	2,5	3,07	0,5	22,10

Tabella 1 - Deflusso della portata in cunetta per i tre scenari tipo identificati.

Il calcolo della portata catturata dalla caditoia dipende dalla metodologia di deflusso, che può avvenire, a seconda del carico idraulico, a stramazzo o a battente, seguendo pertanto le seguenti leggi¹:

$$Q = C \cdot P \cdot y \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot y} \quad \text{nel caso di funzionamento a stramazzo}$$

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot y} \quad \text{nel caso di funzionamento a battente}$$

dove:

- C: coefficiente di portata, pari a 0,385 nel caso di stramazzo a parete grossa e a 0,67 nel caso di deflusso a battente
- P: perimetro idraulicamente attivo del tratto sfiorante
- A: superficie idraulicamente attiva della caditoia
- y: carico idraulico

In Tabella 2 si riportano i valori geometrici caratteristici delle caditoie utilizzate per la verifica idraulica.

Tipologia	Nr lati sfioranti	Perimetro sfiorante [m]	Area sfiorante [m ²]	Area sfiorante sul totale [%]
Caditoia 50 x 50	4	1.36	0.11	50,85
Caditoia 30 x 50	4	0.96	0.05	43,12

Tabella 2 - Caratteristiche geometriche delle caditoie utilizzate per la verifica idraulica.

Utilizzando le relazioni sopra evidenziate ed il carico idraulico precedentemente esplicitato, risulta quindi possibile definire le portate smaltibili dalle caditoie nelle due diverse configurazioni (stramazzo e battente). Tali risultati sono esplicitati in Tabella 3.

Tipologia	Portata con funzionamento a stramazzo [l/s]	Portata con funzionamento a battente [l/s]
Caditoia 50 x 50	15,14	55,85
Caditoia 30 x 50	10,68	27,21

Tabella 3 - Portate smaltibili dalle caditoie con funzionamento a stramazzo o battente.

Da tali valori emerge che le caditoie di dimensione 50 x 50 cm risultano in grado di catturare il 100% della portata fluente in cunetta già con il funzionamento a stramazzo, mentre le caditoie di dimensione

¹ Da Deppo L., Datei C., 2005. *Fognature* – Libreria Internazionale Cortina Padova, quinta edizione.

30 x 50 cm hanno un'efficienza pari al 48% nel caso di funzionamento a stramazzo, mentre sono in grado di catturare il 100% della portata nel caso di funzionamento a battente.

Note le portate smaltibili dalle caditoie, per il calcolo dell'interasse è stata quindi utilizzata la seguente relazione:

$$Q = \frac{I}{3600} \cdot (x + a) \cdot L'$$

dove:

- Q : portata smaltita dalla caditoia nel caso di funzionamento a stramazzo (configurazione più sfavorevole)
- I : Intensità di precipitazione, pari, nel caso in esame, a 267,1 mm/h
- x, a : estensione trasversale (sul lato destro e sinistro) dell'area afferente alla caditoia (si veda la Figura 3)
- L' : interasse tra le caditoie

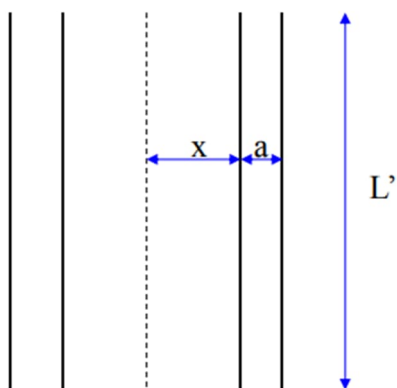


Figura 3 - Schema relativo al calcolo dell'interasse delle caditoie. Con x ed a vengono indicate rispettivamente l'estensione laterale sinistra e destra della superficie afferente alla linea di impluvio dove sono presenti le caditoie.

Tipologia	x [m]	a [m]
Caditoia 50 x 50	15	5
Caditoia 30 x 50	7,5	2,5

Tabella 4 - Valori utilizzati per il calcolo dell'interasse tra le caditoie stesse.

Utilizzando i valori di x ed a esplicitati in Tabella 4, si esprimono di seguito gli interassi calcolati per la disposizione delle caditoie. Tali valori corrispondono a quelli riscontrabili nelle zone più critiche, corrispondenti a viale della Stazione e al piazzale antistante l'ingresso del centro commerciale.

Tipologia	Interasse [m]
Caditoia 50 x 50	10,80
Caditoia 30 x 50	14,40

Sulla base di tali valori è stata pertanto decisa la disposizione delle caditoie con interasse rispettivamente pari a 10 e 15 m.

Si sottolinea che, nella zona del parco, come visibile dalla tavola D.01.08 *Planimetria acque bianche*, si è scelto di utilizzare caditoie di dimensione 50 x 50 cm con interasse pari a 15 m, dal momento che in tale area la portata che ci si attende affluisca alle caditoie risulta inferiore a quella attesa nella zona del centro commerciale. Ciò per un duplice effetto legato da un lato alla presenza della vegetazione

(e, quindi, alla diminuzione della portata di ruscellamento superficiale) e dall'altro lato alla morfologia del terreno, che presenta qui superfici afferenti alle varie caditoie di più modesta entità.

Dimensionamento dei collettori

Il dimensionamento dei collettori della rete è stato realizzato utilizzando la relazione di moto uniforme di Gauckler-Strickler applicata ad una condotta circolare a pelo libero, ed espressa quindi dalla relazione:

$$Q = A \cdot K_S \cdot R_H^{2/3} \cdot i_f^{1/2}$$

dove:

- A : sezione bagnata della tubazione
- K_S : scabrezza della tubazione, assunta pari a $77 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ nel caso di tubazione vecchia e a $95 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ nel caso di tubazione nuova
- R_H : raggio idraulico della sezione
- i_f : pendenza di posa della tubazione

È previsto che vengano utilizzati collettori in PVC di dimensione diversa sulla base delle indicazioni di seguito riportate:

- DN200 per il deflusso proveniente da una singola caditoia
- DN250 per il deflusso proveniente da due fino a tre caditoie
- DN315 per il deflusso proveniente da tre fino a sei caditoie
- DN400 per il deflusso proveniente da più di sei caditoie

La verifica di tali collettori è stata eseguita ipotizzando, a favore di sicurezza, che la portata afferente alla singola caditoia, interamente catturata dalla stessa, corrisponda a quella caduta, con coefficiente di deflusso unitario, su una superficie pari a $15 \times 15 \text{ m}^2$. Sulla base della precipitazione di progetto precedentemente definita, il valore di portata corrisponde quindi a circa 17 l/s per singola caditoia. Considerato quindi un valore minimo di pendenza di posa delle tubazioni pari all'1,1% per le tubazioni DN200 e DN250 e all'1,2% per le tubazioni di DN superiore, in Tabella 5 si riporta la verifica del grado di riempimento dei vari collettori relativo al massimo valore di portata atteso. Come visibile, tale verifica è stata realizzata sia nell'ipotesi di tubazione di nuova posa che nell'ipotesi di tubazione vecchia.

Collettore	Nr. max caditoie afferenti	Portata max attesa [l/s]	Grado di riempimento [%] caso tubazione nuova	Grado di riempimento [%] caso tubazione vecchia
DN200	1	17	50	56
DN250	3	51	67	80
DN315	6	102	68	82
DN400	12	204	70	87

Tabella 5 - Verifica del grado di riempimento atteso per lo smaltimento delle acque meteoriche. È riportato sia il caso di tubazione di nuova posa che quello relativo alla tubazione vecchia.

Considerato che, in virtù dell'ubicazione dell'area di intervento (centro storico di Bolzano), nella progettazione della rete delle acque bianche sono stati utilizzati valori cautelativi sia per quanto riguarda il tempo di pioggia (scroscio di 3 minuti anziché di 5 come da prassi) che per quanto riguarda il tempo di ritorno (20 anni anziché 5-10 anni come da prassi, con una probabilità annua di superamento pari al 5% anziché al 10%), si ritiene che i gradi di riempimento sopra riportati siano sufficientemente cautelativi e coerenti con la vita utile attesa per l'opera.

Anlage A1 - Bemessung von Wildwasser

Dimensionierung des Oberflächenwasserkanalnetzes

In diesem Kapitel wird die Beschreibung des geplanten Entwässerungssystems für den *Waltherpark* durchgeführt, wobei insbesondere auf die Berechnung des Projektregens und die Dimensionierung der verschiedenen Elemente (Einläufe und Sammler) eingegangen wird.

Beschreibung des Netzes

Das Netzwerk für die Ableitung von Regenwasser, wie in Abbildung 1 dargestellt, wird aus rechteckigen Einläufen (mit Abmessungen von 30 x 50 cm und 50 x 50 cm sowie einem variablen Abstand von 10 bis 15 m) zur Ableitung von Wasser und PVC-Sammlern mit Durchmessern von DN200 bis DN400 zur Ableitung des Wassers in bestehende Rohrleitungen bestehen. Insbesondere die Abschnitte, in denen die Verwendung von 30 x 50 cm Einläufen vorgesehen ist und in Abbildung 1 grün markiert sind, befinden sich auf der Bahnhofsallee und dem südlichen Teil der Via Perathoner. In dem übrigen Teil des Parks ist die Verwendung von Einläufen mit den Abmessungen 50 x 50 cm vorgesehen.

Die Ableitung des gesammelten Wassers aus den Einläufen erfolgt in die bestehenden Kanäle unter der Via Perathoner und dem Bahnhofspark. An diesen Stellen ist die Installation von vorgefertigten kreisförmigen Inspektion Schächten DN1000 vorgesehen.

Des Weiteren ist an der Stelle des neu errichteten flachen Brunnens der Abriss und die anschließende Neuerrichtung eines Abschnitts des bestehenden Kanals (mit Abmessungen von 2100 x 1500 mm) über eine Länge von etwa 25 m vorgesehen. Der Interventionsabschnitt ist in Abbildung 1 blau hervorgehoben.

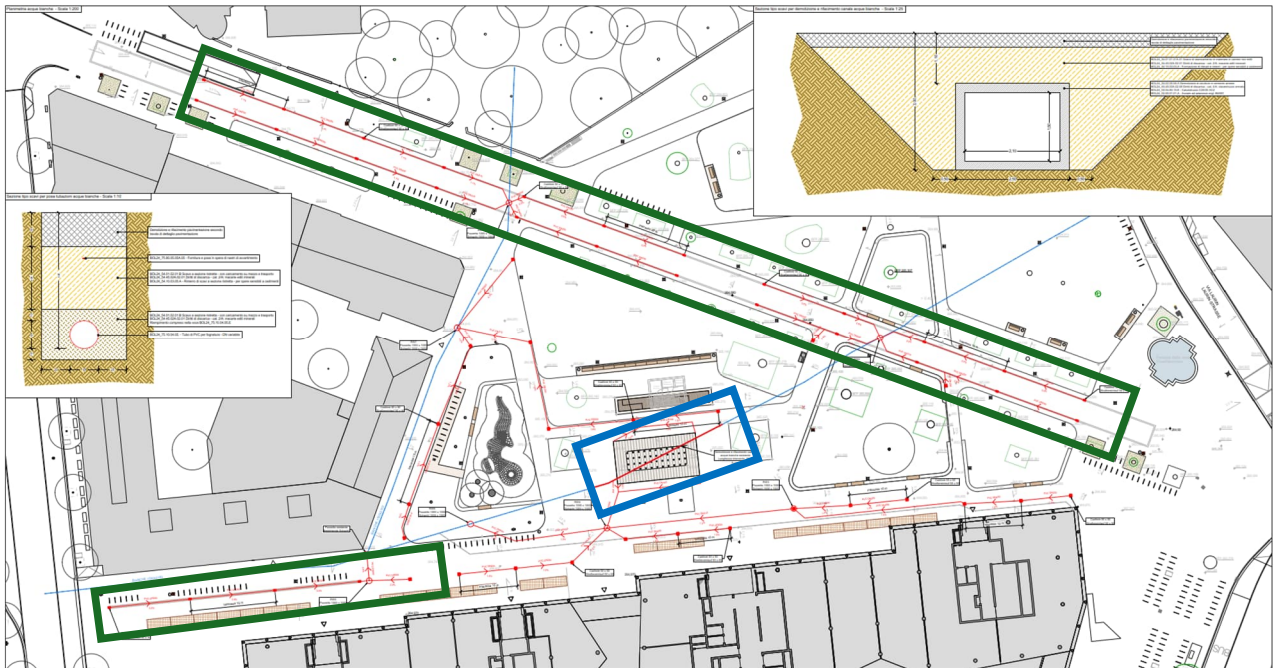


Abbildung 1 - Plan der neuen Oberflächenwasser-Entwässerungsanlage - Ausschnitt aus der Tabelle D.01.08. Die Bereiche, in denen die Installation von Einläufen mit Abmessungen von 30 x 50 cm vorgesehen ist, sind grün markiert, während die Strecke, in der der Abriss und die anschließende Neuerrichtung des bestehenden Kanals geplant ist, blau markiert ist.

Die Planung des Oberflächenwasserabflusssystems hat einige Herausforderungen bezüglich der geometrischen Merkmale des Eingriffsbereichs überwunden. Darüber hinaus sind die Entwässerungsflächen in verschiedenen Abschnitten fragmentiert und ungleichmäßig verteilt:

- Der Querschnitt der Straße ist durch eine Abwechslung von Abschnitten mit Einzel- und Doppelflächen entlang des Viale della Stazione gekennzeichnet.
- Das Gebiet des Parks vor dem Eingang des Kaufhauses weist eine Gegensteigung zwischen dem parkseitigen Rand des Viale Stazione und dem Eingangsbereich des Einkaufszentrums von 4 % auf (in Richtung des Einkaufszentrums).
- Das Gebiet direkt vor dem Eingang des Kaufhausgebäudes weist eine nahezu horizontale Längsneigung auf.

Diese Elemente haben daher die Notwendigkeit bestimmt, sehr nahe beieinander liegende Einläufe auf dem Platz vor dem Eingang zum Einkaufszentrum zu verwenden, sowie geeignete Vereinfachungen in den Berechnungen vorzunehmen.

Definition der Projektregenmenge

Für die Bestimmung der Projektregenmenge wurde die Bewertung der LSPP (Linien mit möglichen Niederschlagswerten) für mehrere Fließgewässer des Einzugsgebietes von Bozen durchgeführt, die als repräsentativ für das zu erwartende Niederschlagsmuster im Interventionsgebiet angesehen werden. Diese LSPP, die vom Amt für Zivilschutz der Autonomen Provinz Bozen bereitgestellt wurden, wurden für die folgenden Fließgewässer angefordert:

- Rivelaunbach (Cod. B.15) mit dem Abschlusspunkt an der Mündung in den Eisackfluss
- Kampillerbach (Cod. B.10) mit dem Abschlusspunkt an der Mündung in den Eisackfluss
- Moritzingerbach (Cod. A.65.10.20) mit dem Abschlusspunkt am Entwässerungsgraben von Camponuovo

Für die Berechnung der Projektregenmenge wurde das Ereignis eines 3-minütigen Regenschauers mit einer Wiederkehrintervall von 20 Jahren berücksichtigt. Unter Berücksichtigung dieser Parameter haben die LSPP der drei Fließgewässer die folgenden Niederschlagsintensitätswerte geliefert:

- Rivelaunbach (Cod. B.15): 267,1 mm/h
- Kampillerbach (Cod. B.10): 261 mm/h
- Moritzingervach (Cod. A.65.10.20): 256,9 mm/h

Um auf der Seite der Sicherheit zu bleiben, wurde beschlossen, den vorsichtigsten Wert, der sich auf das Einzugsgebiet des Rivelaunbach bezieht, zu verwenden.

Überprüfung der Einläufe und Berechnung des Abstands

Angeichts der Beschaffenheit der Eingriffsflächen und dem Fehlen von Bordsteinen entlang der neu gestalteten Straßen ist vorgesehen, dass das Oberflächenwasser über Gittereinläufe mit den Abmessungen 50 x 50 cm und 30 x 50 cm abgeleitet wird. Ihre Überprüfung beinhaltete zunächst die Berechnung des Wasserdurchflusses in den Rinnsteinen, um dann den Durchfluss durch die Einläufe und den erforderlichen Abstand für die Ableitung des Projektregens zu berechnen.

Für die Berechnung des Wasserdurchflusses in den Rinnsteinen, wie schematisch in Abbildung 2 dargestellt, wurde die Gleichung für gleichmäßige Bewegung verwendet:

$$Q = A \cdot K_S \cdot R_H^{2/3} \cdot i_f^{1/2}$$

Dabei:

- A : Querschnittsfläche des Rinnsteins
- K_S : Rauheitskoeffizient des Rinnsteins, angenommen als $75 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$
- R_H : Hydraulischer Radius des Querschnitts
- i_f : Längsneigung

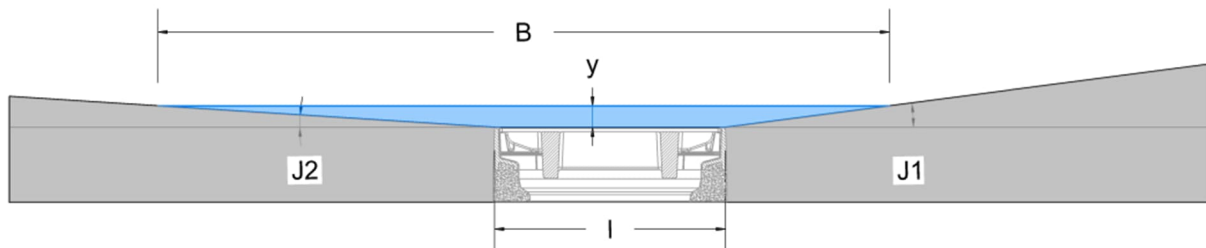


Abbildung 2 - Typische Querschnittszeichnung des Oberflächenwasserabflusses im Rinnstein.

Die erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst:

Typologie	Wasserspiegel y [m]	Neigung J1 [%]	Neigung J2 [%]	Rinnsteinbreite [m]	Neigung i_f [%]	Fließmenge [l/s]
Einlauf 50 x 50	0,035	3,8	2,1	3,06	0,1	10,85
Einlauf 30 x 50	0,035	2,5	2,5	3,07	0,5	22,10

Tabelle 1 - Ableitung der Durchflussmenge im Rinnstein für die drei identifizierten Szenarien.

Die Berechnung des durch den Einlauf aufgenommenen Durchflusses hängt von der Entwässerungsmethodik ab, die je nach hydraulischer Belastung als Überlauf oder Schlitzentwässerung erfolgen kann, und folgt daher den folgenden Gesetzen:

$$Q = C \cdot P \cdot y \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot y} \quad \text{Im Falle eines Überlaufs}$$

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot y} \quad \text{Im Falle einer Schlitzentwässerung}$$

Dabei:

- C : Durchflusskoeffizient, der im Falle eines Überlaufs (Stramazzo) mit 0,385 und im Falle einer Schlitzentwässerung (Battente) mit 0,67 angenommen wird.
- P : Hydraulisch aktiver Umfang des überlaufenden Abschnitts.
- A : Hydraulisch aktive Oberfläche des Einlaufs.
- y : Hydraulische Last

In Tabelle 2 sind die charakteristischen geometrischen Werte der Einläufe aufgeführt, die für die hydraulische Überprüfung verwendet werden.

Typologie	Anzahl der Überlaufseiten	Umfang des Überlaufs [m]	Fläche des Überlaufs [m²]	Überlaufsfläche auf die gesamte Fläche [%]
Einlauf 50 x 50	4	1.36	0.11	50,85
Einlauf 30 x 50	4	0.96	0.05	43,12

Tabelle 2 - Geometrische Eigenschaften der Einläufe für die hydraulische Überprüfung.

Unter Verwendung der oben genannten Beziehungen und des zuvor angegebenen hydraulischen Lastsatzes ist es daher möglich, die ableitbaren Durchflussmengen der Einläufe in den beiden verschiedenen Konfigurationen (Überlauf und Schlitzentwässerung) zu definieren. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Typologie	Durchflussmenge im Überlaufbetrieb [l/s]	Durchflussmenge im Schlitzentwässerungsbetrieb [l/s]
Einlauf 50 x 50	15,14	55,85
Einlauf 30 x 50	10,68	27,21

Tabelle 3 - Ableitbare Durchflussmengen der Einläufe im Überlauf- oder Schlitzentwässerungsbetrieb.

Aus diesen Werten geht hervor, dass die Einläufe mit den Abmessungen 50 x 50 cm in der Lage sind, 100% des Durchflusses im Rinnstein bereits im Überlaufbetrieb aufzunehmen, während die Einläufe mit den Abmessungen 30 x 50 cm eine Effizienz von 48% im Überlaufbetrieb aufweisen, aber 100% des Durchflusses im Schlitzentwässerungsbetrieb aufnehmen können.

Angesichts der abführbaren Durchflussmengen der Einläufe wurde für die Berechnung des Abstands das folgende Verhältnis verwendet:

$$Q = \frac{I}{3600} \cdot (x + a) \cdot L'$$

Dabei:

- Q : Durchflussmenge, die im Überlaufbetrieb von dem Einlauf abgeführt wird (ungünstigste Konfiguration).
- I : Niederschlagsintensität, die im vorliegenden Fall 267,1 mm/h beträgt.
- x, a : Querstrecke (auf der rechten und linken Seite) des zum Einlauf gehörenden Bereichs (siehe Abbildung 3).
- L' : Abstand zwischen den Einläufen

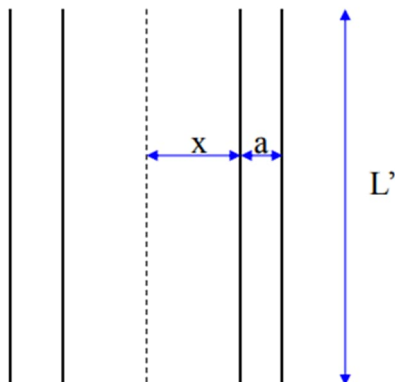


Abbildung 3 - Schema zur Berechnung des Abstands zwischen den Einläufen. Mit x und a werden jeweils die seitliche Ausdehnung links und rechts der zur Einlaufmitte gehörenden Fläche angegeben.

Typologie	x [m]	a [m]
Einlauf 50 x 50	15	5
Einlauf 30 x 50	7,5	2,5

Basierend auf diesen Werten wurde daher beschlossen, die Einläufe mit einem Abstand von jeweils 10 und 15 m anzuordnen.

Es ist zu beachten, dass im Parkbereich, wie auf der Tabelle D.01.08 - Plan der Oberflächenwasserkanäle ersichtlich ist, entschieden wurde, Einläufe mit den Abmessungen 50 x 50 cm und einem Abstand von 15 m zu verwenden, da in diesem Bereich der erwartete Zufluss zu den Einläufen geringer ist als im Bereich des Einkaufszentrums. Dies hat zwei Gründe: Zum einen die Präsenz von Vegetation (und damit eine Verringerung des Oberflächenabflusses) und zum anderen die Geländeform, die hier zu geringeren Zuflussflächen zu den verschiedenen Einläufen führt.

Dimensionierung der Sammler

Die Dimensionierung der Sammler im Netzwerk wurde unter Verwendung der Gleichung für gleichmäßige Strömung von Gauckler-Strickler auf einen freien, kreisförmigen Rohrquerschnitt angewendet und ist daher durch die folgende Gleichung ausgedrückt:

$$Q = A \cdot K_S \cdot R_H^{2/3} \cdot i_f^{1/2}$$

Dabei:

- A : Benetzter Querschnitt des Rohres
- K_S : Rauheitsbeiwert des Rohres, angenommen als 77 m^{1/3}/s im Fall eines alten Rohrs und als 95 m^{1/3}/s im Fall eines neuen Rohrs
- R_H : Hydraulischer Radius des Querschnitts
- i_f : Gefälle der Rohrleitung

Es ist vorgesehen, dass unterschiedlich dimensionierte PVC-Sammler je nach folgenden Angaben verwendet werden:

- DN200 für den Abfluss aus einer einzelnen Einlaufstelle
- DN250 für den Abfluss aus zwei bis drei Einlaufstellen
- DN315 für den Abfluss aus drei bis sechs Einlaufstellen
- DN400 für den Abfluss aus mehr als sechs Einlaufstellen

Die Überprüfung dieser Sammler erfolgte unter der Annahme, dass die Zuflussmenge zu einem einzelnen Einlauf, die vollständig von diesem erfasst wird, der Regenmenge entspricht, die mit einem Abflusskoeffizienten von Eins auf eine Fläche von 15 x 15 m² fällt. Basierend auf der zuvor definierten Projektregenmenge entspricht der Durchflusswert daher etwa 17 l/s pro Einlauf. Unter Berücksichtigung eines Mindestgefälles von 1,1 % für DN200- und DN250-Rohre und 1,2 % für Rohre größerer DN-Größen wurde in Tabelle 5 die Überprüfung des Füllgrades der verschiedenen Sammler für den maximal erwarteten Durchflusswert durchgeführt. Diese Überprüfung wurde sowohl für neu verlegte Rohre als auch für alte Rohre durchgeführt.

Sammler	Anzahl der maximalen zuführenden Einläufe	Erwartete maximale Durchflussmenge [l/s]	Füllgrad [%] im Fall neuer Rohre	Füllgrad [%] im Fall alter Rohre
DN200	1	17	50	56
DN250	3	51	67	80
DN315	6	102	68	82
DN400	12	204	70	87

Tabelle 5 - Überprüfung des erwarteten Füllgrades für die Ableitung von Oberflächenwasser. Es werden sowohl der Fall von neu verlegten Rohren als auch der von alten Rohren dargestellt.

Angesichts der Lage des Interventionsgebiets (Altstadt von Bozen) wurden in der Planung des Oberflächenwassernetzes vorsichtige Werte verwendet, sowohl für die Regenzeit (3 Minuten anstelle von 5, wie es üblich ist) als auch für die Rückkehrzeit (20 Jahre anstelle von 5-10 Jahren, wie es üblich ist, mit einer jährlichen Wahrscheinlichkeit von 5% anstelle von 10% für

das Überschreiten). Es wird angenommen, dass die oben genannten Füllgrade ausreichend vorsichtig und mit der erwarteten Lebensdauer des Projekts vereinbar sind.