



WESTFIELD MILAN S.p.a.

C.so Giacomo Matteotti, 10

20121 Milano

ACCORDO DI PROGRAMMA
(APPROVATO CON D.P.G.R. DEL 22.05.2009 N.5095)
PRIMO ATTO INTEGRATIVO
(APPROVATO CON D.P.G.R. DEL 29.03.2010 N.3148)

COMUNE DI SEGRATE

VARIANTE PROGRAMMA ATTUATIVO AMBITO 3

Titolo elaborato :

RELAZIONE IDRAULICA

All.to n.

A_11.2

Revisioni	Controllato	Approvato	Data : <u>Gennaio 2014</u>	Scala : <u>-</u>
			Agg.to : <u>Marzo 2015</u>	

Concept Design :

leonard design architects

Il Progettista :

add architecture design and development srl

via dezza 32 via per busto 9
20144 milano 21058 solbiate olona (va)
italia italia
tel +39 02 48193922 tel +39 0331 677959
fax +39 02 48016628 fax +39 0331 329306

Consulenze :



Visto

Visto

WESTFIELD MILAN S.p.a.

C.so Giacomo Matteotti, 10
20121 Milano

INDICE

1 - PREMESSA	2
2 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3 – IPOTESI DI PROGETTO	5
3.1 DIMENSIONAMENTO SECONDO IL PIANO DI RISANAMENTO DELLE ACQUE DELLA REGIONE LOMBARDIA	5
4 – RETICOLO IDRICO SUPERFICIALE	7
4.1 INTERVENTI SUL RETICOLO IDRICO SUPERFICIALE	10
5 – DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUA BIANCHE	11
5.1 DIMENSIONAMENTO VASCA DI LAMINAZIONE	11
5.2 IMPATTO DEGLI SCARICHI SULLE ACQUE SUPERFICIALI.....	14
6. RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE NERE E SCARICHI ALIMENTARI	24
6.1. DESCRIZIONE DELLE RETI DI RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE E STIMA DELLE PORTATE	25
6.2. STUDIO E ANALISI DEGLI IMPATTI DEGLI SCARICHI DELLE ACQUE NERE	25
7 CONCLUSIONI.....	28

1 - PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di analizzare le opere di natura idraulica da realizzarsi sulle reti di raccolta e smaltimento delle acque bianche e nere a seguito degli interventi previsti all'interno dell'area dell'ex dogana individuata come "Westfield Milan" da realizzarsi in Comune di Segrate.

L'obiettivo primario di tutte le opere è quello della difesa idrogeologica delle aree urbanizzate in oggetto e limitrofe in modo che, a seguito di elevate precipitazioni, queste non siano interessate da allagamenti derivanti dall'esondazione dei canali di scarico.

Nei paragrafi successivi si indicheranno le scelte progettuali che hanno portato alla definizione dello scenario esposto ricordando che l'ampiezza delle aree interessate alla raccolta ed allo smaltimento delle acque bianche risulta strettamente legata al tipo di pavimentazione impiegata.

La sistemazione idraulica dell'intera zona prevede:

- Per le acque bianche potenzialmente inquinanti, provenienti dalle aree pavimentate e destinate alla movimentazione di merci (moli di carico e scarico), la raccolta ed il convogliamento in un disoleatore collegato alla rete bianca e munito di saracinesca in modo da poterlo escludere in caso di sversamenti di sostanze pericolose.
- Le acque meteoriche provenienti dalla viabilità di accesso e da quella interna vengono raccolte tramite caditoie, collettate con tubazioni al trattamento acque (disoleatura), accumulate in vasche di laminazione e successivamente infiltrate nel sottosuolo.
- Le acque meteoriche della copertura vengono drenate attraverso una rete di pluviali e vengono utilizzate per alimentare le zone umide. L'eccesso viene inviato alle vasche di laminazione e scaricato in acque superficiali. L'acqua accumulata nelle zone umide verrà impiegata per l'irrigazione delle aree verdi.
- Le acque meteoriche provenienti dalle superfici scoperte dei parcheggi multi-piano adibite a parcheggio vengono drenate attraverso una rete di pluviali, inviate al trattamento acque (disoleatura), accumulate in vasche di laminazione e successivamente scaricate in acque superficiali.

Nella progettazione della rete di raccolta e smaltimento della fognatura nera si sono seguite le seguenti linee:

- sistema di raccolta delle acque reflue interno al complesso commerciale effettuato con il sistema di collettori funzionanti a gravità;
- pretrattamento delle acque reflue provenienti dalle attività alimentari presenti all'interno del centro commerciale (cucine, settori di lavorazione della carne, pesce, pasta, utenze celle e banchi frigo) mediante degrassatori indipendenti prima dell'immissione in fognatura;

Nel seguito verrà descritta in dettaglio la situazione di progetto definendo le dimensioni delle relative opere facendo riferimento alla normativa italiana e regionale vigente. Saranno approfonditi gli aspetti quantitativi relativi agli impatti degli scarichi nelle acque superficiali e nei collettori fognari a servizio dell'area oggetto di studio e verranno approfondite le interazioni dei corsi d'acqua superficiali con le opere in progetto distinguendo puntualmente i nuovi tratti a cielo aperto da quelli tombinati descrivendo le mitigazioni e le qualificazioni ambientali previste.

2 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel dimensionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque bianche si sono considerate le seguenti normative:

- il D.L. 03 aprile 2006, n. 152, recante: “Norme in materia ambientale”;
- Piano regionale di risanamento delle acque settori funzionali pubblici servizi acquedotto, fognatura, collettamento e depurazione (l.r. 32/80 e l.r. 58/84);
- L.r. 12 dicembre 2003, n. 26, art. 45, comma 3 d.lgs. 11 maggio 1999, n. 152, art. 44, Titolo IV, Capo I - Programma di tutela e uso delle acque – Norme Tecniche di Attuazione;
- D.g.r. 29 marzo 2006 – n. 8/2244 Approvazione programma di tutela e uso delle acque, ai sensi dell'articolo 44 del d. lgs. 152 e dell'articolo 55, comma 19 della l.r. 26/2003;
- R.R., 24/03/2006, n. 2 “Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque a uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera c) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26(BURL del 28 marzo 2006 n. 13, 1° suppl. ord.)”;
- R.R., 24/03/2006, n. 3 “Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26(BURL del 28 marzo 2006 n. 13, 1° suppl. ord.)”;
- R.R., 24/03/2006, n. 4 “Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26(BURL del 28 marzo 2006 n. 13, 1° suppl. ord.)”.

3 – IPOTESI DI PROGETTO

Nel seguito si riportano i principi in base ai quali sono state dimensionate le vasche di laminazione.

3.1 DIMENSIONAMENTO SECONDO IL PIANO DI RISANAMENTO DELLE ACQUE DELLA REGIONE LOMBARDA

I corsi d'acqua superficiali sono i ricettori delle acque meteoriche urbane ed extraurbane, questi presentano spesso situazioni di criticità in quanto inadeguati a ricevere le portate di cui sopra per cui nella definizione della vasca volano nel caso in oggetto si sono rispettate le seguenti condizioni:

1. il dimensionamento si effettua considerando le portate e i volumi totali delle acque meteoriche, senza dedurre quelle di prima pioggia da avviare alla depurazione;
2. le vasche volano con possibile fondo disperdente devono essere adottate sia su reti unitarie sia su reti destinate esclusivamente alle acque meteoriche; nel caso in esame le vasche di laminazione avranno un unico settore in quanto le acque meteoriche provenienti dalle superfici pavimentate adibite al transito ed allo stazionamento degli autoveicoli sono disoleate prima dell'accumulo nelle vasche stesse.

Per effettuare il dimensionamento della vasca volano risulta necessario valutare la costante temporale k del bacino espressa in minuti. In base alle indicazioni presenti nel Piano di Risanamento delle Acque essa viene assunta pari al 70% del tempo di corrivazione T_0 del bacino, il quale a sua volta è calcolabile attraverso la relazione

$$T_0 = T_{rete} + T_e$$

dove:

$T_{rete} = L/V$ (s) è il tempo di corrivazione della rete di drenaggio

L (m) = è il percorso idraulicamente più lungo della rete la cui stima si può ottenere, per bacini aventi area A non eccessivamente allungata, dalla relazione

$$L = (1.5 \cdot A)^{0.5}$$

V (m/s) = è la velocità di riferimento della corrente che per zone pianeggianti si assume pari a 1 m/s

T_e è il tempo di entrata da assumere pari a 10 min e comunque funzione della tipologia di bacino.

Una volta nota la costante k utilizzando la tabella 2 riportata nel Piano Regionale di Risanamento delle Acque si definisce, in base alla portata smaltibile nei corsi d'acqua, la Capacità per ettaro impermeabile che la vasca deve avere dalla quale si definisce il volume complessivo della stessa.

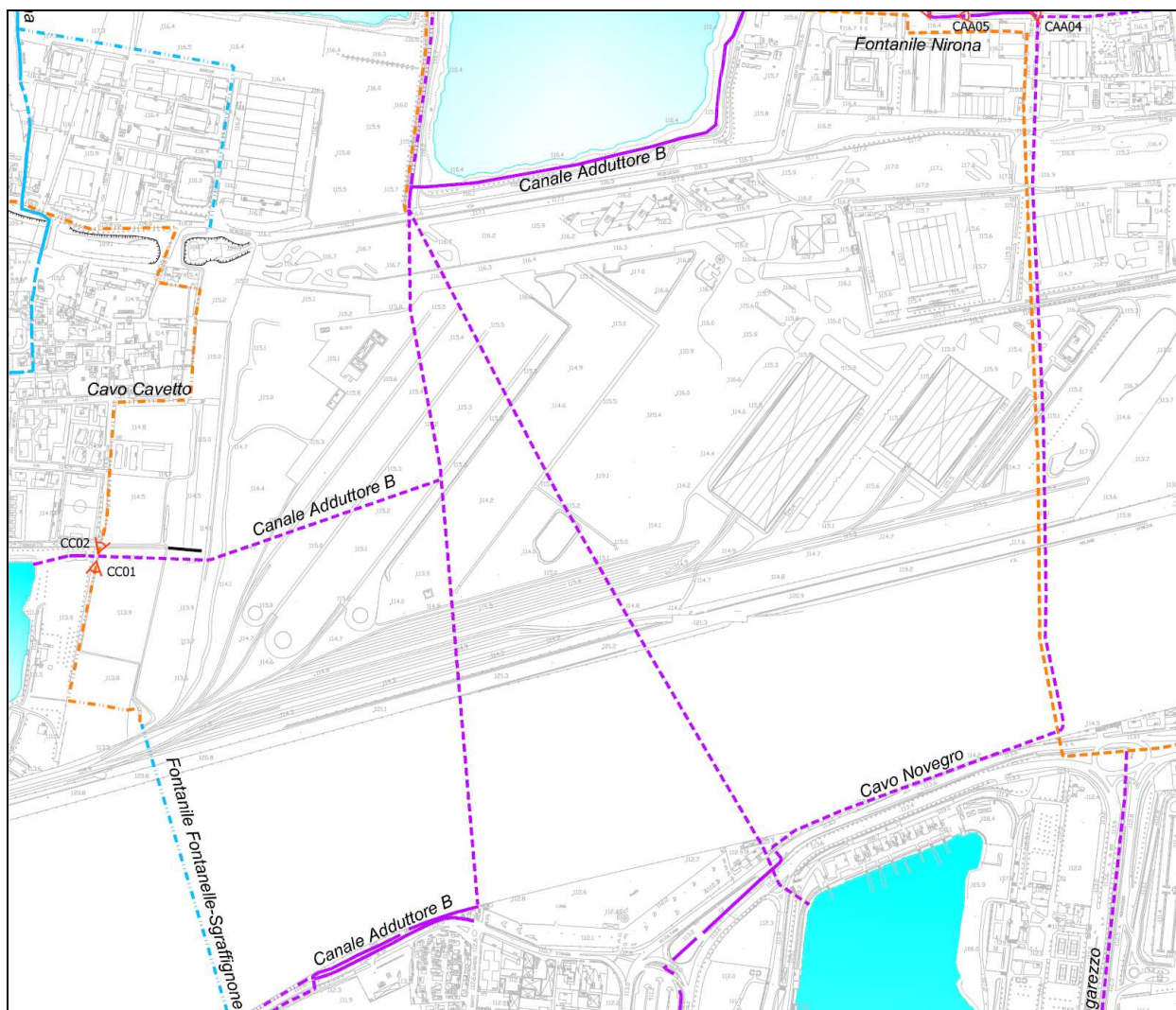
4 – RETICOLO IDRICO SUPERFICIALE

L'area in oggetto è attraversata da quattro canali:

- Il Canale Adduttore B, posizionato ad ovest è un derivatore che si origina dal Naviglio Martesana e recapita nel Fontanile Fontanelle-Sgraffignone, nel Laghetto di Redecesio e nell'Idroscalo (anche se non è più utilizzato per la sua alimentazione). L'area in oggetto è attraversata dal canale irriguo di Mezzate e dal canale di alimentazione dell'Idroscalo; entrambe sono completamente interrati con sezione scatolare di 2.50x1.50 mq mentre a valle del sottopasso sulla S.P. 14 la larghezza diminuisce a 1.5 m.
- Il Fontanile Nirona, posizionato sul lato est, è anch'esso completamente interrato con sezione di 1.50x1.00 mq con chiusura a volta; riceve acqua dai Fontanili Commendino e Canevari posizionati a monte della proprietà. Termina nel Cavo Tregarezzo.
- Il Cavo Novegro, posizionato sul lato est, si origina dal Canale Adduttore A in corrispondenza della Via Modigliani e il tratto iniziale risulta intubato sino a Sud di Novegro con sezione di 1.50x1.00 mq con chiusura a volta. Prima del termine nel Cavo Lirone riceve le acque del Fontanile Fontanelle-Sgraffignone; vengono immessi anche scarichi di insediamenti civili e industriali di Segrate e Novegro.

Lo strumento urbanistico attualmente vigente nel Comune di Segrate recepisce la "Variante urbanistica al Piano Regolatore Generale vigente, con procedura semplificata ai sensi dell'art. 25 L.R. 12/2005 ricorrendo alla fattispecie di cui all'art.2, comma 2, lett. I della L.R. 23/97, per l'individuazione del Reticolo Idrografico Minore e approvazione del relativo Regolamento di Polizia Idraulica". Sulla base di questo studio si evidenzia che **nessuno dei quattro corsi d'acqua risultano appartenere al Reticolo Idrografico Minore del Comune di Segrate** il quale tuttavia individua il Fontanile Nirona come un corso d'acqua di rilevanza ambientale e di maggiore importanza in termini di lunghezza, ampiezza, portata individuando per esso una fascia di tutela idrogeologica con carattere di salvaguardia. L'ampiezza di tale fascia è di 10 m rispetto al ciglio del canale o ciglio della scarpata e 5 m per i tratti intubati.

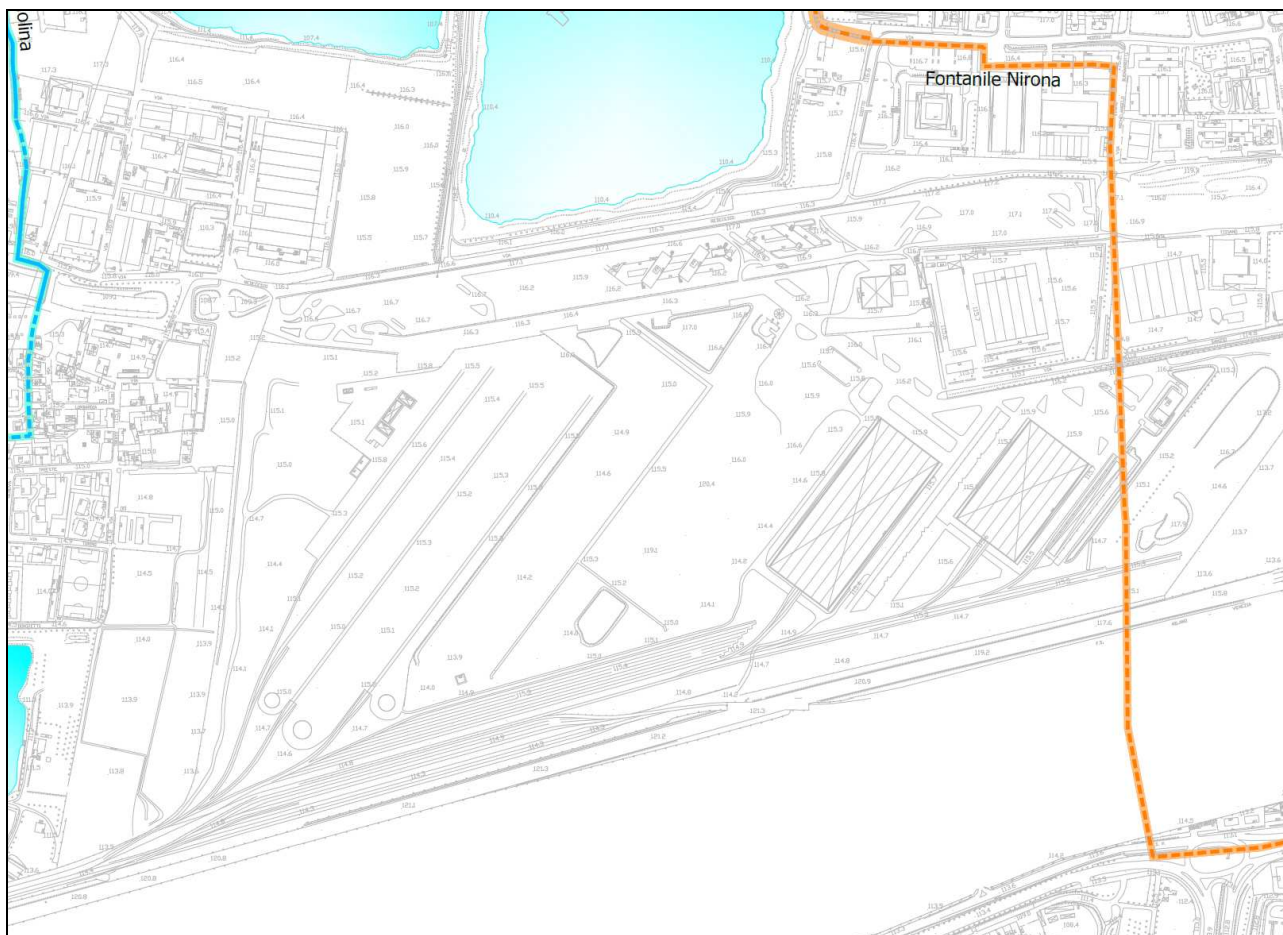
Nel seguito si riporta un estratto del PGT del Comune di Segrate con l'indicazione dei corsi d'acqua che interessano l'area in esame e delle relative fasce di rispetto.



CORSI D'ACQUA NON CLASSIFICATI COME RETICOLO IDRICO MINORE (D.G.R. 7/13950 DEL 1 agosto 2003)




- Fontanili privati - tratti a cielo aperto
- - - - - Fontanili privati - tratti tombinati
- · - · - · - Canali irrigui dismessi, fontanili privi di funzionalità idraulica, adacquatori
- Canali irrigui privati (utenze del Naviglio Martesana) tratti a cielo aperto
- - - - - Canali irrigui privati (utenze del Naviglio Martesana) tratti tombinati
- · - · - · - Canali irrigui privati (utenze del Naviglio Martesana) tratti inattivi

Fig. 1: Estratto PGT Segrate: mappatura degli elementi tecnici utili alla definizione delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua



**RETICOLO IDRICO MINORE (D.G.R. 7/13950 DEL 1 agosto 2003)
soggetto a polizia idraulica**

**CORSI D'ACQUA NON CLASSIFICATI COME RETICOLO IDRICO
MINORE (D.G.R. 7/13950 DEL 1 agosto 2003)**

-  Canali irrigui e fontanili di particolare valenza paesistico-ambientale tratti a cielo aperto
-  Canali irrigui e fontanili di particolare valenza paesistico-ambientale tratti tombinati
-  Canali irrigui e fontanili di particolare valenza paesistico-ambientale tratti inattivi

**FASCIA DI TUTELA IDROGEOLOGICA soggetta a specifiche norme di
salvaguardia, non assoggettata all' applicazione dei canoni regionali di polizia
idraulica**


-  (10 m dal ciglio del canale o sommità della sponda incisa
5 m per i tratti intubati)

Fig. 2: Individuazione del reticolo idrografico minore e delle relative fasce di rispetto

4.1 INTERVENTI SUL RETICOLO IDRICO SUPERFICIALE

Sull'elaborato 4.6.4. "Componente geologica e idrogeologica-reticolo idrico" sono stati individuati tutti i corsi d'acqua che attraversano l'area del Westfield Milan definendone la posizione attuale e quella prevista in progetto distinguendo, nei due casi, i tratti a cielo aperto da quelli tombinati ed inserendo la fascia di tutela idrogeologica per il solo Fontanile Nirona.

Tutti e quattro i corsi d'acqua sono oggetto di intervento in quanto la loro posizione attuale interferisce con il progetto di riqualificazione dell'intera area. Il canale di alimentazione dell'Idroscalo e quello irriguo di Mezzate corrono paralleli sul lato ovest del Westfield Milan e verranno riposizionati in prossimità del confine di proprietà: nel dettaglio si provvede di rinaturalizzare il canale di alimentazione dell'Idroscalo nel tratto a nord – ovest mantenendolo tombinato per la restante parte del tracciato mentre il canale irriguo di Mezzate rimarrà tombinato per tutto il suo sviluppo. Questi canali, manterranno la sezione idraulica attuale di 2.50x1.50 mq e si svilupperanno per la maggior parte al di sotto della viabilità interna per poter garantire la presenza di una fascia verde perimetrale dove realizzare le opere di sistemazione ambientale e paesaggistica.

Il Cavo Novegro attraversa l'ambito di intervento con sezione tombinata e verrà spostato verso ovest con tracciato parallelo alla viabilità interna mantenendo la sezione attuale.

Il tracciato del Fontanile Nirona, data la sua valenza ambientale, verrà riposizionato traslandolo verso ovest, mantenendolo parallelo al Cavo Novegro e la sua sezione verrà, per la maggior parte, rinaturalizzata portandolo a cielo aperto inserendolo nel contesto delle aree umide ad elevato pregio ambientale prevista all'interno del progetto di riqualificazione dell'intera area che andrà a ricreare il corridoio ecologico con il sistema dei fontanili presenti in sito.

Il canale irriguo di Mezzate ed il Fontanile Nirona verranno utilizzati inoltre come recapito dello scarico delle vasche di laminazione previste a progetto.

5 – DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUA

BIANCHE

Nel seguito vengono descritte le ipotesi che hanno portato al dimensionamento delle diverse opere idrauliche relative alle acque meteoriche che compongono la rete a servizio del Westfield Milan.

5.1 DIMENSIONAMENTO VASCA DI LAMINAZIONE

Si sono assunte le seguenti ipotesi:

1. nel complesso commerciale in progetto le aree di carico e scarico sono concentrate in diversi settori dell'edificio, alcuni dei quali risultano parzialmente scoperti. Alla luce di tali considerazioni si rileva il rischio di dilavamento di agenti inquinanti da parte delle acque meteoriche e, comunque si possono sempre verificare sversamenti accidentali di sostanze inquinanti durante la movimentazione delle merci. Relativamente alle aree di carico e scarico delle merci soggette all'azione dilavante delle acque meteoriche si prevede la realizzazione di una rete di raccolta costituita da canalette grigliate disposte sul perimetro dell'area, e da caditoie nell'area centrale, che colleghino le acque in un disoleatore opportunamente dimensionato e munito, a valle, di una saracinesca in modo da poter intercettare eventuali sversamenti di sostanze inquinanti che andranno smaltite come rifiuti tossici come previsto dalla Legge 152/06. Per le aree di scarico interne, non soggette all'azione dilavante delle acque meteoriche, si prevede l'installazione di una vasca trappola in cui verranno convogliate, attraverso un'apposita rete di drenaggio, le acque di lavaggio e gli eventuali sversamenti accidentali. Il contenuto di queste vasche sarà poi smaltito secondo i termini di legge.
2. la copertura del nuovo insediamento viene realizzata per la totalità con manto impermeabile (circa 12.15 Ha). L'acqua intercettata dalla copertura viene raccolta tramite pluviali collegati a collettori, che le convogliano alle aree umide poste nel lato ad est dell'intervento. Tali zone hanno la funzione di creare un'area ad elevato contenuto ambientale e paesistico accumulando parte dell'acqua di pioggia da riutilizzare per l'irrigazione delle aree verdi di pertinenza dell'intervento. Per assicurare la presenza continuativa nel tempo dell'acqua all'interno di queste aree si prevede di impermeabilizzare il fondo: sarà sempre

assicurato un livello minimo pari a 20 cm (eventualmente ottenuto mediante integrazione di acqua da falda) accettando una variabilità del livello di 50 cm. L'eventuale acqua in eccesso viene laminata all'interno delle vasche volano previste sotto i parcheggi. La superficie complessiva delle superfici umide è di 3.200 mq pertanto il volume massimo accumulabile per l'irrigazione è di 1.600 mc. Nei mesi più caldi e con minor piovosità il livello minimo di acqua sarà eventualmente garantito dall'apporto di acqua di falda grazie ai due pozzi che saranno realizzati nell'area in oggetto;

3. la viabilità di accesso al Westfield Milan verrà realizzata in conglomerato bituminoso con sezione a schiena d'asino e le acque di piattaforma saranno raccolte tramite caditoie, collettate ai diversi impianti di trattamento (disoleatura) e successivamente smaltite per infiltrazione nel terreno;
4. le aree ed i percorsi pedonali di pertinenza al complesso edilizio verranno realizzate con pavimentazione in masselli drenanti;
5. tutte le aree adibite a parcheggio soggette al dilavamento da parte delle acque meteoriche sono servite da una rete di raccolta, smaltimento e trattamento che hanno come recapito le vasche di laminazione previste in progetto.
6. nelle vasche volano viene accumulata la portata non scaricabile nella rete idrica superficiale (corrispondente a 20 l/sec/ha impermeabile). Per meglio sfruttare la distribuzione planimetrica dell'area e l'attuale rete di smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale vengono previste due vasche di laminazione, tra loro collegate, posizionate al di sotto del blocco parcheggi previsto nella zona sud – est e sud – ovest dell'intervento. Questo consente di suddividere la portata scaricata tra il canale irriguo di Mezzate (costituente uno dei due rami principali in cui si divide il Canale adduttore B all'altezza dei laghetti della cava Trombetta) ed il Fontanile Nirona. In questo modo si potrà ripartire la portata in modo da rispettare la capacità ricettiva intrinseca dei due canali garantendo inoltre la possibilità di regolare le portate in uscita in funzione delle esigenze gestionali degli enti proprietari

Nel seguito si riportano i calcoli che hanno permesso di dimensionare le opere della rete di raccolta e smaltimento.

Ai fini del calcolo del volume di compensazione per la parte di copertura impermeabile del centro commerciale e dei parcheggi multipiano si adotterà un coefficiente di

assorbimento medio ponderale ϕ pari a 0.90, per la porzione adibita ad aree e percorsi pedonali si è considerato un coefficiente di assorbimento medio ponderale ϕ pari a 0.80, infine per le aree verdi drenate si considera un coefficiente di assorbimento pari a 0.30.

Aree sottese alla vasca di laminazione		
Tipologia area	Area [Ha]	Sup. imp. [Ha]
Copertura edifici impermeabile	12.15	10.94
Copertura parcheggi multipiano	4.48	4.03
Aree e percorsi pedonali impermeabili	3.21	2.57
Aree a verde drenate	1.59	0.48
TOTALE SUPERFICIE IMPERMEABILI	21.43	18.02

La costante temporale k del bacino per il centro commerciale viene determinata assumendo un tempo di ingresso in rete di 15 minuti in quanto la maggior parte della copertura viene realizzata con materiale impermeabile.

Nella seguente tabella si riportano i valori delle grandezze definite al paragrafo 3.1 necessari per definire la capacità per ettaro della vasca volano per le due aree in esame ricordando che la capacità per ettaro viene determinata dalla tabella 2 del “Piano regionale di risanamento delle acque”, considerando di scaricare 20 l/sec per ettaro impermeabile nel corpo idrico ricettore superficiale.

DETERMINAZIONE CAPACITÀ PER ETTARO IN BASE AL PIANO DI RISANAMENTO DELLE ACQUE DELLA REGIONE LOMBARDIA	
L [m]	519.9
T_{rete} [min]	8.7
T_e [min]	15
T_o [min]	23.7
k [min]	16.6
Capacità per ettaro vasca [m^3/ha_{imp}]	451.7
Volume vasca volano [m^3]	8.140.5

Per la determinazione del volume della vasca di laminazione è ancora necessario considerare che le aree umide sono state progettate in modo da assicurare una capacità di invaso di 1600 mc da destinarsi ad irrigazione; tale capacità entra a pieno titolo nel computo dei volumi d'acqua da considerare nel bilancio della vasca volano:

$$V_{copertura} = 3.200 \times 0.50 = 1600 \text{ m}^3$$

A favore di sicurezza si considera che tali zone possano essere parzialmente saturate e quindi si deduce dal computo dei volumi solamente il 50% di questa capacità.

In definitiva, il volume complessivo delle vasche si ottiene sottraendo dal V_{tot} , definito applicando la metodologia indicata nel Piano Regionale di Risanamento delle Acque, i vari contributi sopra definiti.

DETERMINAZIONE VOLUME VASCHE DI LAMINAZIONE	
Volume totale vasca [m ³]	8140.5
Volume invaso aree umide [m ³]	800.0
Volume totale vasca [m³]	7340.5

Il progetto prevede pertanto la realizzazione di 5 vasche di laminazione interrata, ciascuna con superficie di 900 mq per complessivi di 2.700 mq due delle quali posizionate al di sotto del blocco parcheggi a sud – est e tre sotto il blocco parcheggi a sud – ovest (oltre naturalmente al volume disponibile all'interno dell'area umida). Il livello massimo dell'acqua all'interno di queste vasche risulta di 2.72 m.

5.2 IMPATTO DEGLI SCARICHI SULLE ACQUE SUPERFICIALI

Il progetto del Westfiel Milan prevede la rilocalizzazione dei canali di alimentazione dell'idroscalo e del canale irriguo di Mezzate aventi sezione scatolare chiusa di 2.50x1.50 mq, del Cavo Novegro e del Fontanile Nirona aventi sezione scatolare chiusa con copertura ad arco di 1.50 x 1.00 mq. Per i primi si prevede lo spostamento dei tracciati verso ovest, mantenendoli sempre all'interno del perimetro del Westfield Milan, rinaturalizzando il canale di alimentazione dell'idroscalo nel tratto posto a nord – ovest riportandolo a cielo aperto con sezione trapezia avente larghezza alla base di 2.00 m e altezza delle sponde di circa 1.50 m con scarpate in terra della pendenza di 1/1.

Relativamente al tracciato del Fontanile Nirona si prevede di spostarlo verso ovest sul bordo delle aree umide riportandolo a cielo aperto avviando così un processo di rinaturalizzazione con sezione trapezia avente larghezza alla base di 2.00 m e altezza delle sponde di circa 1.50 m con scarpate in terra della pendenza di 1/1; il Cavo Novegro verrà riposizionato mantenendolo tombinato, parallelo al tracciato del fontanile e con sezione idraulica identica all'attuale.

I tracciati esistenti e quelli in progetto sono riportati nella tavola 4.6.4 "Componente geologica e idrogeologica-reticolo idrico" appositamente predisposta mentre le sezioni tipologiche dello stato di fatto e delle opere in progetto sono anche richiamate nelle pagine successive. I tratti tombinati vengono sempre realizzati con sezione scatolare identica all'esistente (2.50x1.50 m²).

Il canale irriguo di Mezzate viene alimentato con una portata costante di circa 100 l/sec tramite una derivazione tarata posta sul canale adduttore B (che nasce dal Naviglio Martesana) a monte della Via Redecesio e lungo il suo percorso (da Via Redecesio all'Idroscalo) posto all'interno dell'area di intervento non riceve ulteriori apporti di acque irrigue o di acque meteoriche provenienti dal drenaggio urbano; non si hanno invece dati di portata relativi al Fontanile Nirona.

Le portate bianche drenate dalle superfici impermeabili del nuovo insediamento, una volta laminate vengono scaricate nel Canale Irriguo di Mezzate e nel Fontanile Nirona; il massimo valore scaricabile dalla vasca di laminazione prevista in progetto risulta complessivamente di $18.02 H_{imp} \times 0.020 \text{ m}^3/\text{sec} = 0.36 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Nella seguente tabella si riportano i valori delle altezze d'acqua e dei franchi idraulici riferiti o alla quota delle sponde o all'intradosso dello scatolare che si verificano all'interno dei canali in progetto ed esistenti con le portate attuali e massime di progetto.

Dalla tabella riportata in seguito il franco idraulico minimo assunto pari al maggiore tra 0.5 volte l'altezza cinetica ed 1.00 m è sempre garantito nei due scenari analizzati. Per il canale irriguo di Mezzate si ha una variazione dell'altezza d'acqua, considerando l'incremento di portata scaricata di 180 l/sec, pari a 0.10 m che porta il livello massimo nello scatolare a 0.20 m tale da assicurare il franco idraulico minimo di 1.00 m come richiesto al punto 5.2 dell'Allegato B della D.G.R. n. 7/13950.

Per quanto riguarda il Fontanile Nirona non essendo nota la portata attualmente transitante è stata definita la capacità di smaltimento della sezione attualmente presente considerando un riempimento massimo in esercizio del 70% definendo successivamente l'apporto percentuale proveniente dai nuovi insediamenti. Si osserva che l'incremento di portata è di circa il 10.0 % e quindi tale da non alterare l'attuale funzionamento del canale. Per la parte a cielo aperto si osserva che la portata che la sezione è in grado di smaltire assicurando il franco idraulico minimo previsto dalle norme è pari a $0.61 \text{ m}^3/\text{sec}$ superiore a quella scaricata. Infine è stata riportata la verifica della sezione a cielo aperto proposta per il canale di alimentazione dell'idroscalo considerando una portata di 100 l/sec pari a quella transitante sul canale irriguo di Mezzate

Si precisa che in tutto l'ambito di intervento non sono previsti attraversamenti con luce superiore ai 6.00 m in ogni caso le verifiche sopra riportate tengono conto delle condizioni più restrittive previste dalle normative vigenti.

Canale irriguo di Mezzate		
– sezione scatolare 2.50x1.50 mq –		
	Tirante idraulico [m]	Franco idraulico [m]
Portata attuale 100 [l/sec]	0.10	1.40
Portata in progetto 280 [l/sec]	0.20	1.30
Fontanile Nirona		
– sezione trapezia a cielo aperto –		
	Tirante idraulico [m]	Franco idraulico [m]
Portata smaltibile con franco [l/sec]	0.61	1.00
Portata in progetto 180 [l/sec]	0.18	1.35
– sezione scatolare 1.50x1.00 mq –		
	Tirante idraulico [m]	Riempimento [%]
Portata smaltibile 70% [l/sec]	0.70	70.0
Portata in progetto [l/sec]	0.15	15.0
Rinaturalizzazione canale di alimentazione dell'idrosacalo		
– sezione trapezia a cielo aperto -		
	Tirante idraulico [m]	Franco idraulico [m]
Portata attuale 100 [l/sec]	0.17	1.33

Nel seguito si riportano le verifiche idrauliche condotte sui canali a cielo libero e tombinati; si propongono inoltre degli schemi progettuali per le sezioni previste in progetto per i quattro corsi d'acqua interessati dalle opere in progetto.

CANALE IRRIGUO DI MEZZATE - SEZIONE 2.50 x 1.50 -

SEZIONE DI DEFLUSSO

scabrezza: $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.10 %
 portata: 0.10 mc/s
 velocita': 0.39 m/s
 altezza: 0.10 m

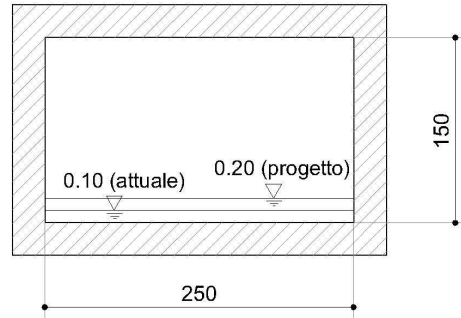
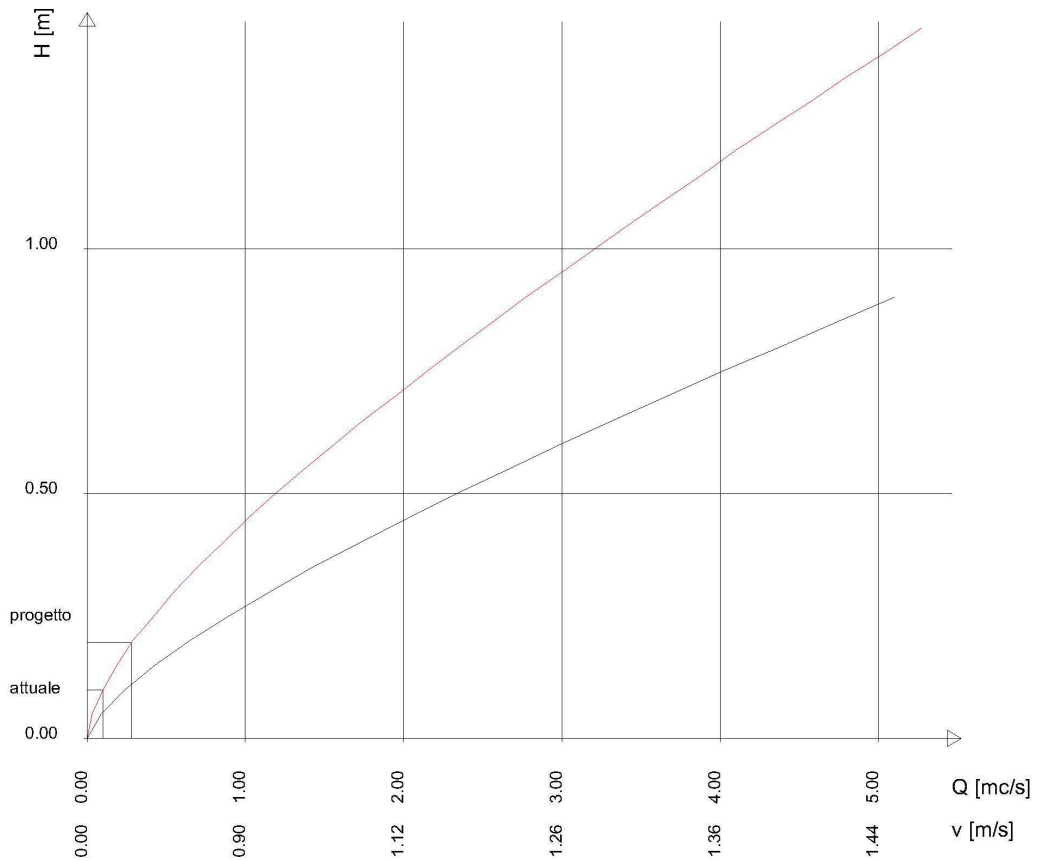


DIAGRAMMA DI DEFLUSSO

ATTUALE
 scabrezza: $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.10 %
 portata: 0.10 mc/s
 velocita': 0.39 m/s
 altezza: 0.10 m

PROGETTO
 scabrezza: $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.10 %
 portata: 0.28 mc/s
 velocita': 0.56 m/s
 altezza: 0.20 m



FONTANILE NIRONA - SEZIONE 1.50 x 1.00 -

SEZIONE DI DEFLUSSO

scabrezza: $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.10 %
 portata: 3.43 mc/s
 velocità: 1.31 m/s
 altezza: 1.05 m
 riempimento: 70%

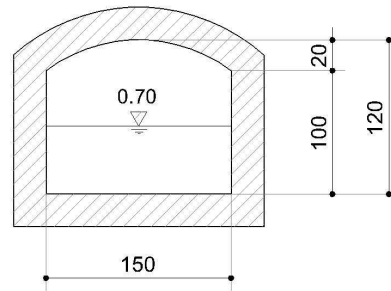
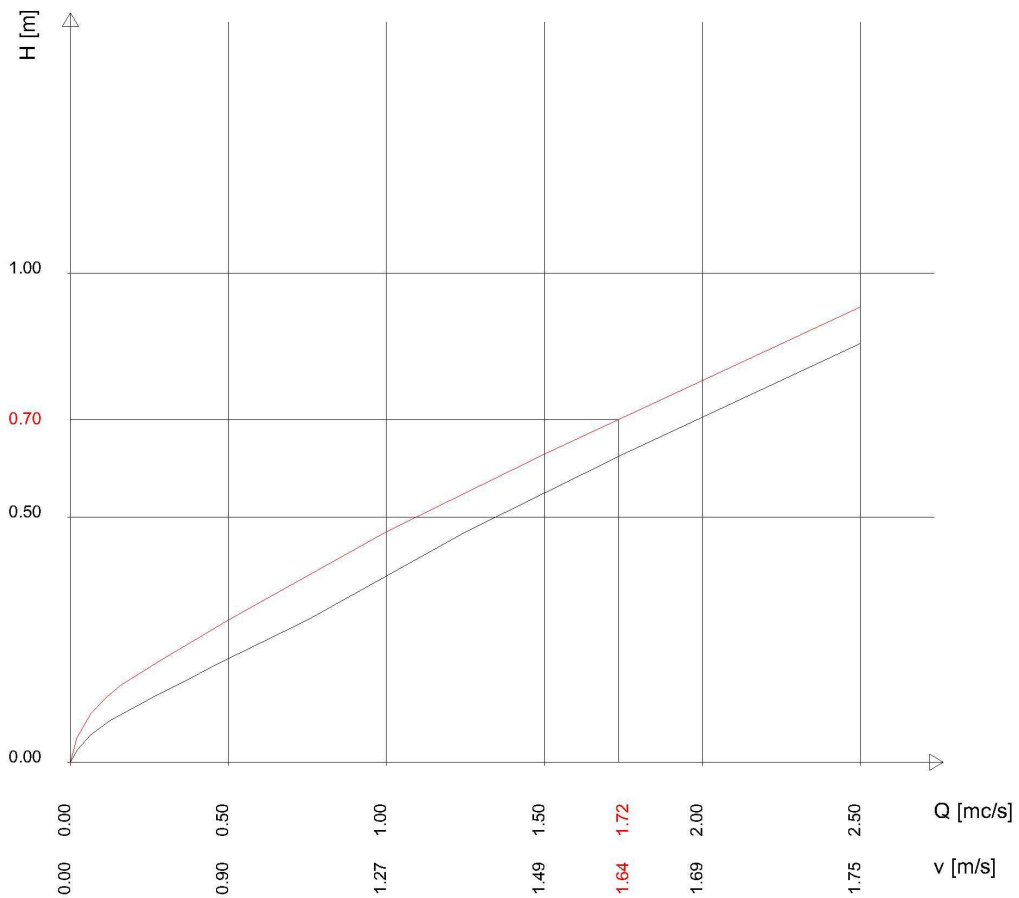


DIAGRAMMA DI DEFLUSSO

scabrezza: $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.30 %
 riempimento: 70%

portata: 1.72 mc/s
 velocità: 1.64 m/s
 altezza: 0.70 m



FONTANILE NIRONA A SEZIONE APERTA IN PROGETTO

SEZIONE DI DEFLUSSO

scabrezza: $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.10 %
 portata: 0.61 mc/s
 velocita': 0.71 m/s
 altezza: 0.50 m

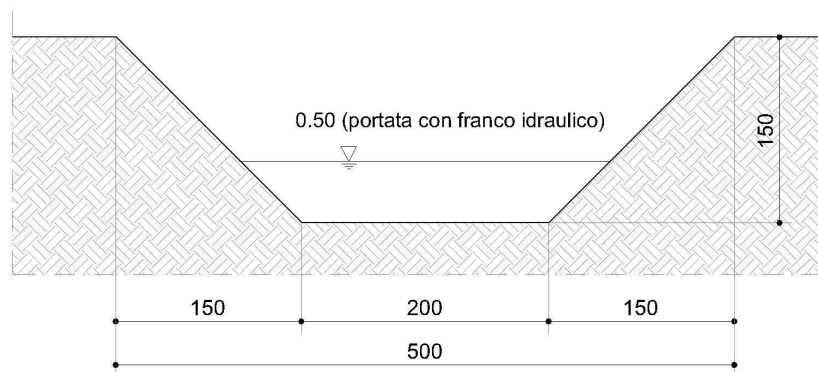
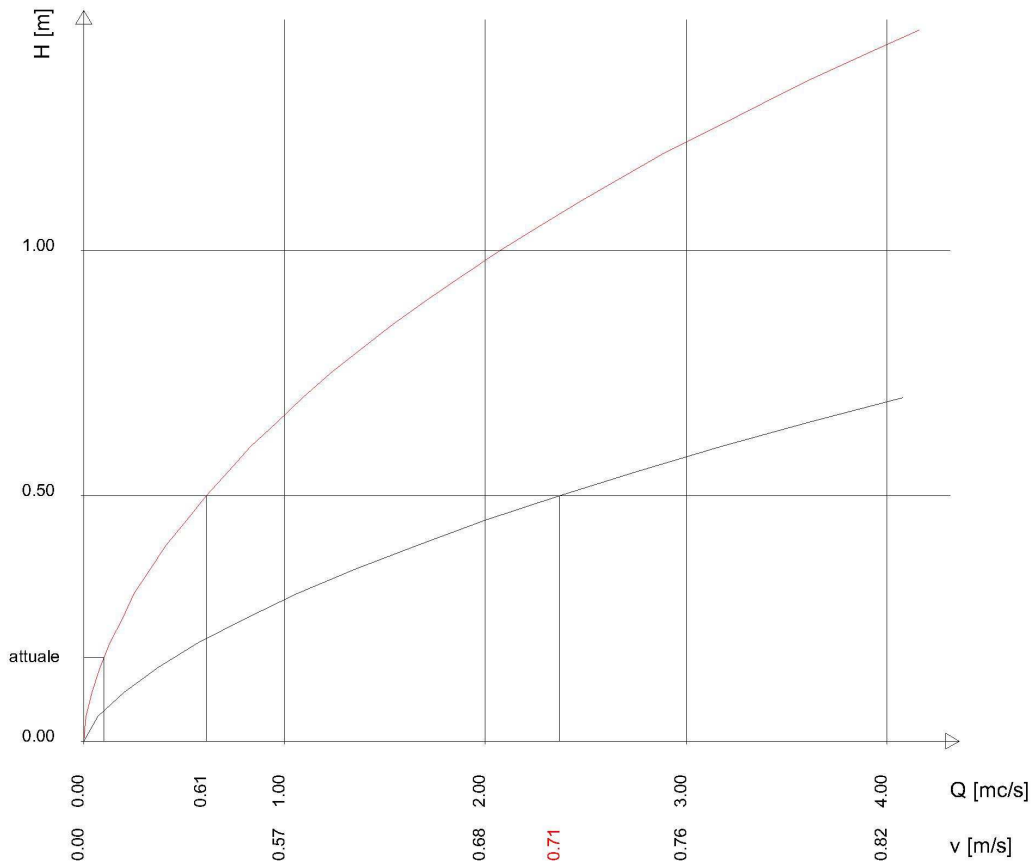


DIAGRAMMA DI DEFLUSSO

PORTATA SCARICATA

scabrezza: $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.10 %
 portata: 0.61 mc/s
 velocita': 0.71 m/s
 altezza: 0.50 m



CANALE DI ALIMENTAZIONE DELL'IDROSCALO A SEZIONE APERTA IN PROGETTO

SEZIONE DI DEFLUSSO

scabrezza: $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.10 %
 portata: 0.10 mc/s
 velocita': 0.27 m/s
 altezza: 0.17 m

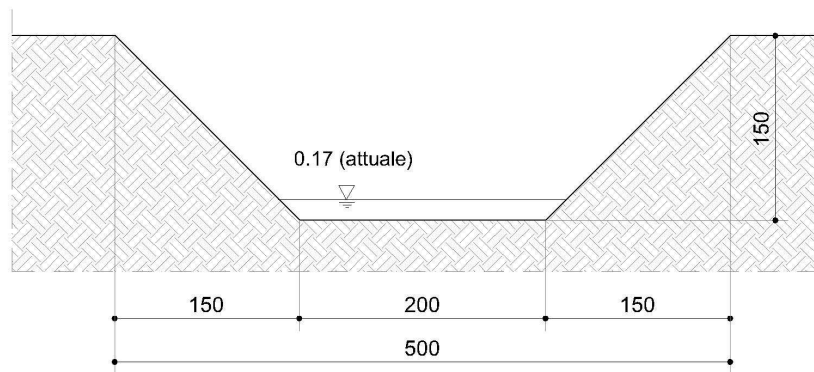
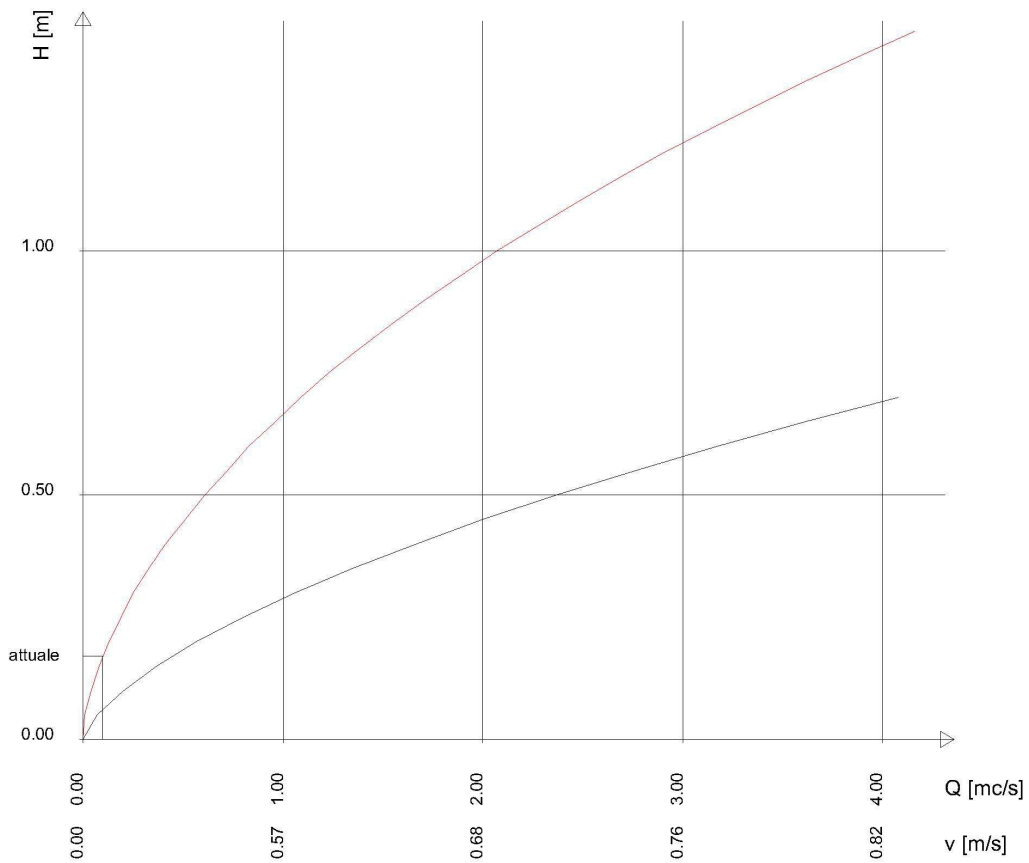
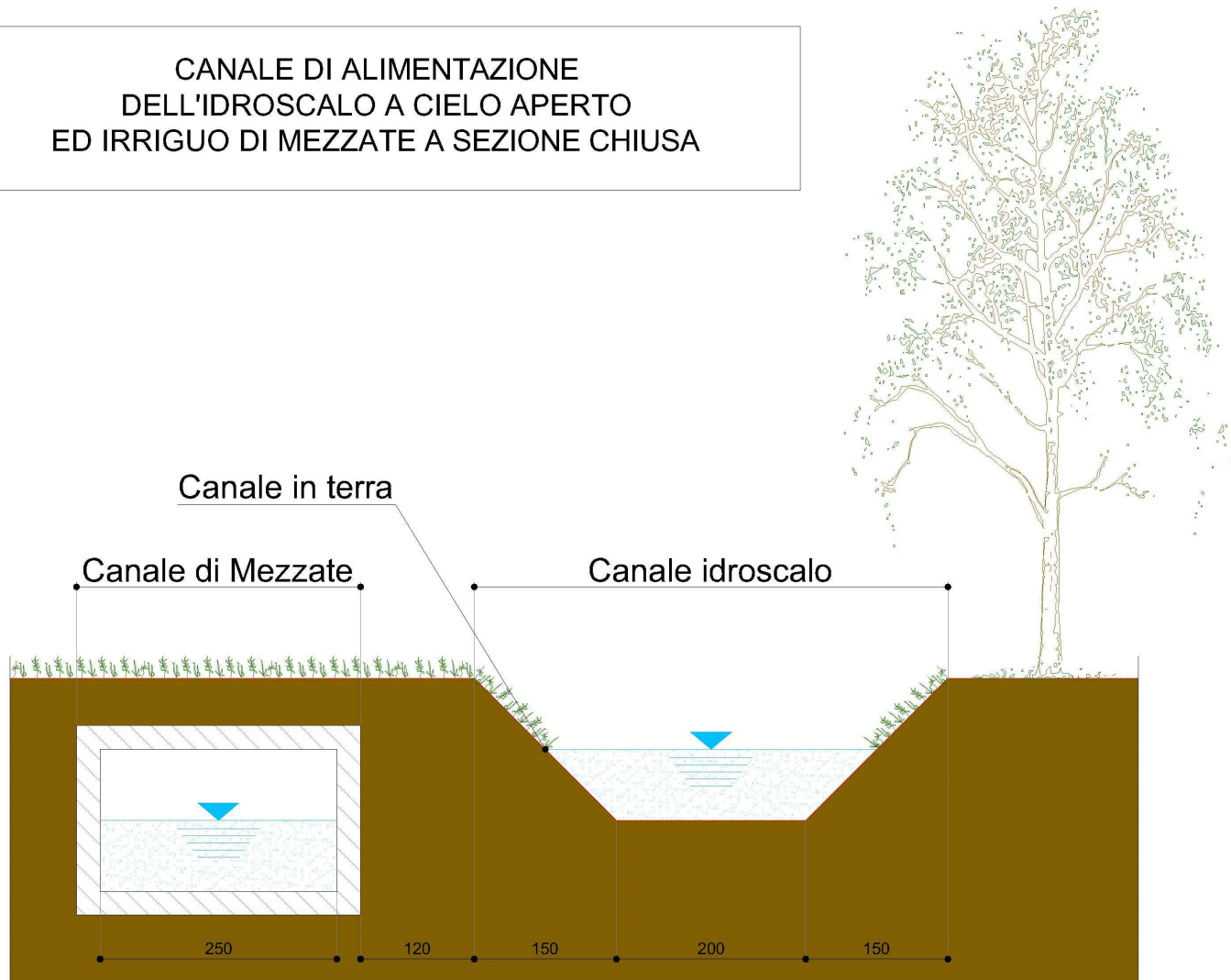


DIAGRAMMA DI DEFLUSSO

ATTUALE
 scabrezza: $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.10 %
 portata: 0.10 mc/s
 velocita': 0.27 m/s
 altezza: 0.17 m

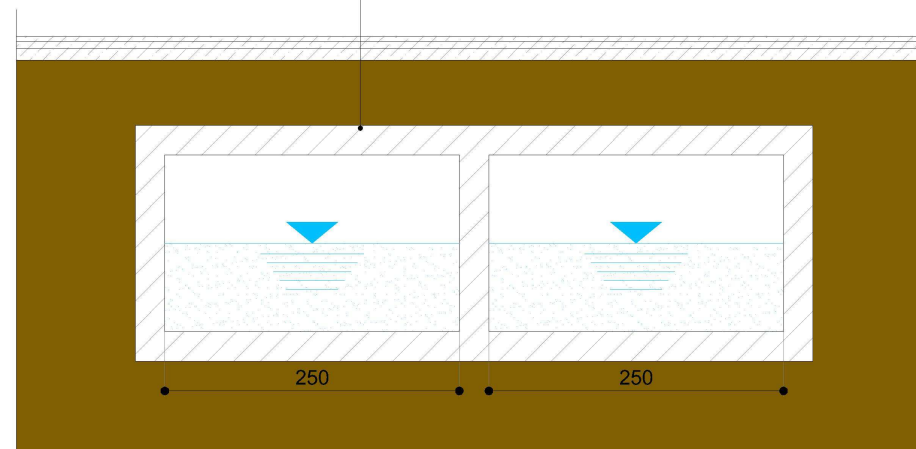


CANALE DI ALIMENTAZIONE
DELL'IDROSCALO A CIELO APERTO
ED IRRIGUO DI MEZZATE A SEZIONE CHIUSA

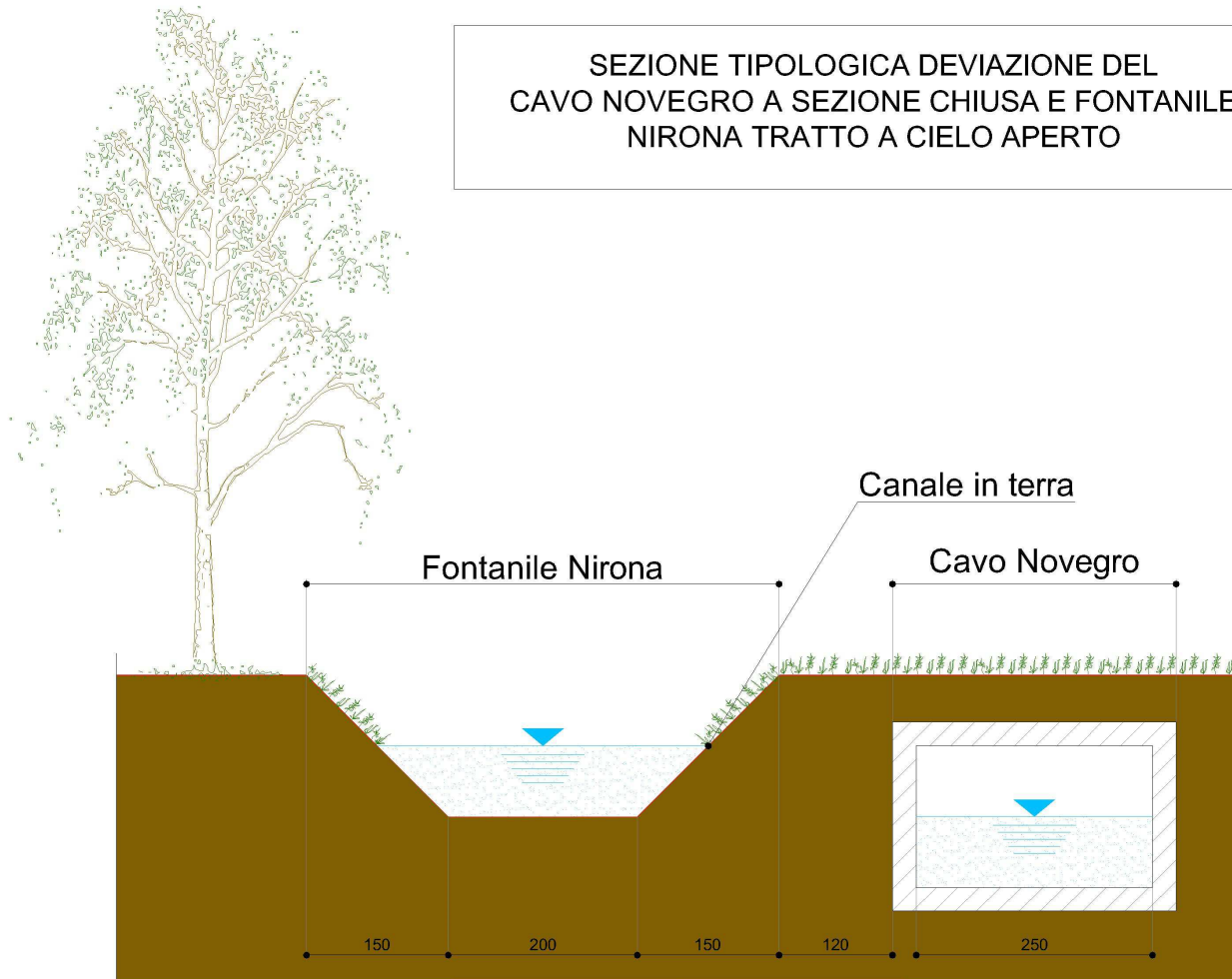


CANALE DI ALIMENTAZIONE
DELL'IDROSCALO ED IRRIGUO DI MEZZATE
TRATTO A SEZIONE CHIUSA

Scatolare in c.a. prefabbricato
(250x150 cm)



SEZIONE TIPOLOGICA DEVIAZIONE DEL
CAVO NOVEGRO A SEZIONE CHIUSA E FONTANILE
NIRONA TRATTO A CIELO APERTO



6. RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE NERE E SCARICHI ALIMEN-

TARI

Le portate di acque reflue scaricate nei collettori consortili sono:

- Acque nere rappresentate da reflui domestici (per esempio: cacciate wc,...), che possono sempre essere scaricati in fognatura (Art. 107 D.lgs. 152/06 comma 2)
- Acque saponate, provenienti dagli scarichi delle attività alimentari presenti all'interno del centro commerciale (cucine, settori di lavorazione della carne, pesce, pasta, utenze celle e banchi frigo) previo passaggio in opportuni degrassatori prima di essere immesse in fognatura (Nel rispetto di quanto indicato nell'Allegato 10 del Regolamento CAP)
- Acque tecnologiche.

Nell'ambito di una corretta gestione manutentiva degli impianti, con periodica disinfezione tramite trattamenti biocidi, verranno impiegate sostanze in quantità controllata che potrebbe, ove necessario, superare i limiti imposti dalla normativa per lo scarico di acque reflue che recapitano nel sottosuolo (Tabella 4 Allegato 5 al D.lgs.152/06). Pertanto si ritiene opportuno, in questa fase progettuale, scaricare tali acque nella rete fognaria.

Con l'avanzamento della fase progettuale e quindi con l'approfondimento dei vari argomenti ad essa legati, si verificherà la possibilità di impiegare opportuni accorgimenti che consentano di rispettare i limiti imposti dalla normativa per lo scarico in acque superficiali (Tabella 4 Allegato 5 al D.lgs.152/06), senza prevedere comunque l'installazione di un apposito impianto di depurazione in quanto di difficile gestione a causa della scarsa portata trattata. Si sottolinea che i problemi di gestione si ripercuotono sulla qualità delle acque in uscita che, se disperse direttamente nel suolo potrebbero, portare all'inquinamento degli acquiferi sotterranei in considerazione del particolare contesto territoriale caratterizzato da emergenze idriche diffuse (fontanili e specchi d'acqua)

6.1. DESCRIZIONE DELLE RETI DI RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE E STIMA DELLE PORTATE

La rete nera dei servizi igienici del centro commerciale convoglia i reflui per gravità nella camera di ispezione, misurazione e prelievo e successivamente inviati alla fognatura nera comunale.

Nella camera di ispezione vengono anche inviate le acque provenienti dagli scarichi alimentari delle cucine e dei reparti di lavorazione delle materie prime (carne, pesce, ecc.) delle varie attività commerciali previo passaggio in un degrassatore. In linea generale queste reti avranno un funzionamento a gravità di tipo tradizionale.

Le portate scaricate in fognatura sono strettamente legate al tipo di attività svolte in particolare dalla relazione di dimensionamento degli impianti si può ricavare una portata di punta pari a 35 l/sec.

Dal pozzetto di ispezione misurazione e prelievo lo scarico di tutte le acque avviene per gravità nel collettore fognario consortile Est - Milano.

6.2. STUDIO E ANALISI DEGLI IMPATTI DEGLI SCARICHI DELLE ACQUE NERE

Lo studio degli impatti che gli scarichi delle acque reflue hanno sulla rete esistente viene definito quantificando la portata scaricata rapportandola percentualmente a quella che la rete è in grado di smaltire considerando un riempimento massimo in esercizio del 70%.

Le portate nere vengono scaricate nel collettore di fognatura est Milano di proprietà di CAP avente sezione policentrica di 3.00x2.50 mq con pendenza media, nel tratto in esame, dello 0.2 %. Considerando un riempimento del 70% il collettore è in grado di smaltire una portata di 10.82 m³/sec; la portata adottata in fognatura prevista per il Westfield Milan risulta di 35 l/sec (0.035 m³/sec) corrispondente allo 0.30% della capacità del collettore come meglio evidenziato nella seguente tabella.

ACQUE NERE			
Canale ricettore	Capacità Q_{lim}	Portata scaricata Q_s	Q_s/Q_{lim}
	[m ³ /sec]	[m ³ /sec]	[%]
Policentrico 300x250 cmq	10.82	0.035	0.30

L'apporto delle acque tecnologiche nel collettore nero non viene considerato nella verifica quantitativa proposta in quanto può essere programmato in orari notturni quando le portate addotte in fognatura dalla popolazione sono trascurabili.

Nella pagina seguente è riportata la sezione tipologica e la scala di deflusso della sezione del collettore di scarico interessato dalle opere in progetto.

COLLETTORE MISTO CAP CON SEZIONE POLICENTRICA 3.00 x 2.50

SEZIONE DI DEFLUSSO

scabrezza: $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.20 %
 portata: 10.82 mc/s
 velocita': 2.34 m/s
 altezza: 1.75 m
 riempimento: 70%

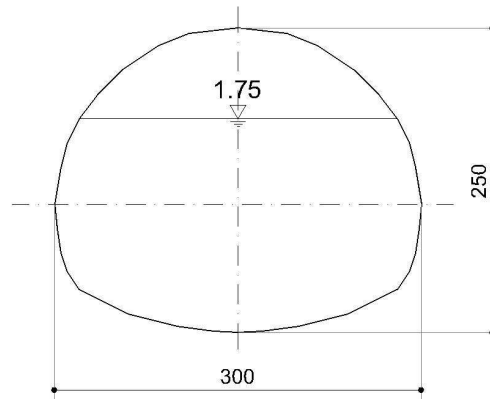
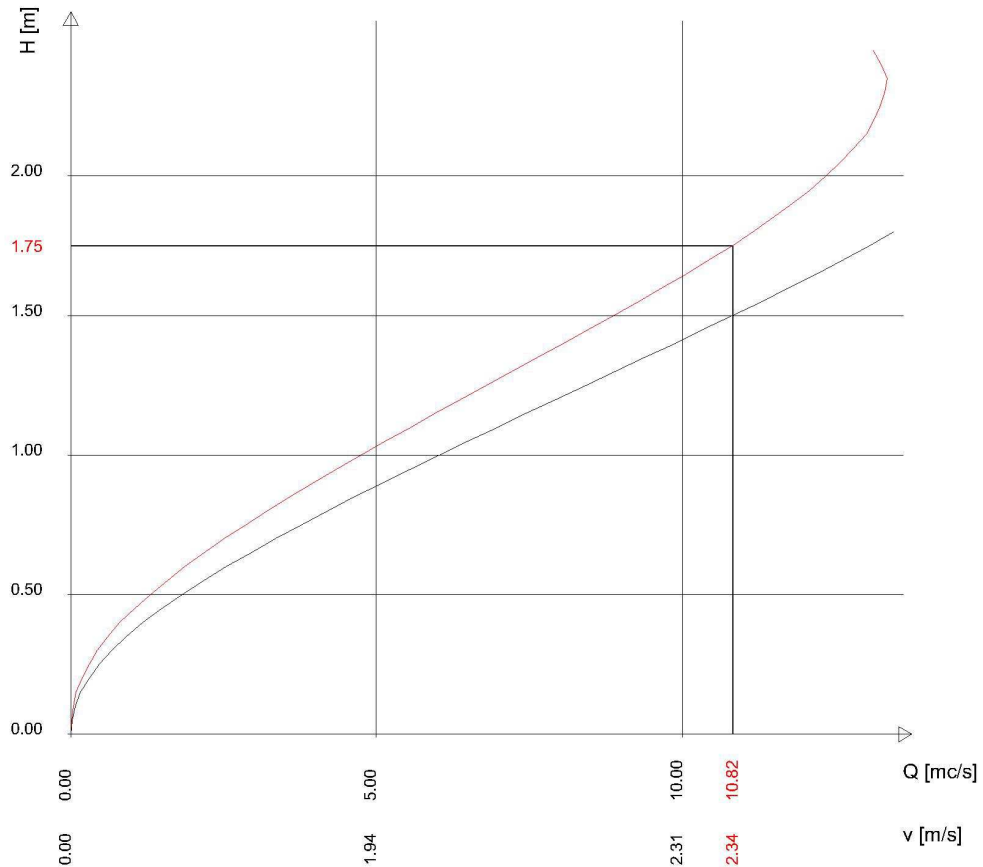


DIAGRAMMA DI DEFLUSSO

scabrezza: $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
 pendenza: 0.20 %
 riempimento: 70%

portata: 10.82 mc/s
 velocita': 2.34 m/s
 altezza: 1.75 m



7 CONCLUSIONI

Nella presente relazione si sono condotti i calcoli preliminari di dimensionamento delle opere necessarie per la raccolta, il collettamento e la laminazione delle acque bianche drenate dalle aree interessate dalla realizzazione del complesso "Westfield Milan". I volumi delle vasche di compensazione sono stati dimensionati in base alle disposizioni contenute nel Piano Regionale di Risanamento delle Acque della Regione Lombardia facendo riferimento al paragrafo relativo alla *"limitazione delle portate meteoriche recapitate nei ricettori tramite vasche volano"*. I volumi così definiti sono determinati sulla base di elaborazioni della pluviometria milanese per tempo di ritorno di 10 anni. Il piano definisce la capacità delle vasche, per ogni ettaro impermeabile di bacino sotteso, in funzione della costante k e della portata in uscita $q_{u,max}$ massima ammissibile per ogni ettaro definita sempre dal documento sopra citato in 20 l/sec/ha a cui si può sommare la portata d'infiltrazione da assumersi pari a 0.5 l/sec per ogni 100 m³ della vasca d'invaso. Tale contributo, in questa fase, non è stato considerato poiché l'obiettivo primario dei committenti è quello di recuperare la maggior parte delle acque piovane per alimentare i consumi irrigui previsti per la manutenzione delle aree verdi realizzando quindi vasche con fondo impermeabile.

Nei paragrafi precedenti è anche stato definito l'impatto quantitativo che lo scarico delle acque meteoriche presenta sui corsi d'acqua superficiali descrivendo inoltre le misure di mitigazione e qualificazione previste anche in virtù dell'interazione del tracciato attuale con le opere in progetto.

Relativamente allo scarico delle acque reflue sulle infrastrutture già presenti sul territorio è stata definita la capacità di smaltimento del collettore consortile presente considerando un riempimento massimo in esercizio del 70% definendo successivamente l'apporto percentuale proveniente dai nuovi insediamenti. Si osserva che l'incremento di portata è inferiore allo 1.00 % e quindi tale da non alterare l'attuale funzionamento dei collettori consortili.

Sempre con riferimento allo scarico nei collettori fognari si osserva che per la stesura del progetto di VIA è stato contattato l'Ente Gestore della rete (CAP) e dalle riunioni scaturite l'ente si è dimostrato disponibile a ricevere nei propri collettori le portate in discussione, senza avanzare alcuna riserva, anche in considerazione del fatto che verranno immesse esclusivamente portate nere e tecnologiche.