

## RAINWATER SENSITIVE URBAN DESIGN IN MONTRÉAL

**CENTRO DI RICERCA:** Université de Montréal (Montréal - Québec - CANADA)

**AUTORE:** Cesare Corfone

**COORDINATORE:** prof. Sylvain Paquette

**ANNO:** 2009

[www.corfoneandpartners.com](http://www.corfoneandpartners.com)



## Infrastrutture di filtrazione e sedimentazione

Una porzione dell'attuale inquinamento delle acque è dovuta al trascinarsi di sostanze contaminanti diffuse nel territorio all'interno di corpi idrici naturali da parte delle acque di dilavamento.

La necessità di migliorare la qualità del deflusso ha portato allo sviluppo di una serie di tecnologie, comunemente dette *"filtration systems"* o *"treatment elements"* (TE), che se utilizzate in modo capillare nel territorio, permettono rallentare e ritenere il *runoff* e contemporaneamente ridurre l'apporto di sostanze contaminanti del *"stormwater first flush"* (le acque di prima pioggia).

I sistemi di filtrazione non permettono la percolazione dell'acqua verso gli acquiferi, sono infrastrutture di passaggio: l'acqua attraversa i TE prima di essere convogliata altrove. I costi di realizzazione e manutenzione di queste infrastrutture all'interno di un nuovo insediamento urbano, considerati in percentuale con i costi di costruzione complessivi, sono piuttosto contenuti, assicurano però benefici ecologici di alto profilo.

I TE svolgono tre funzioni primarie, *"filtration"*, *"sedimentation"* e *"biological uptake"*<sup>1</sup>, funzioni legate a tre diversi tipi di elementi indesiderati presenti nelle acque: grandi solidi sospesi, piccole impurità ed agenti chimici nocivi.

Semplici dispositivi puntuali per rimuovere la presenza di solidi sospesi, detriti o rifiuti solidi urbani all'interno delle acque di dilavamento, possono essere utilizzati lungo le infrastrutture di adduzione dell'acqua, sia a monte che a valle, (magari prima di un bacino di sedimentazione o di un'area di biopurificazione). Si possono utilizzare *"gross pollutant traps"* (GPT) o *"stormwater system booms"* (SWSB) in relazione alla dimensione dei detriti da rimuovere o alla dimensione della canalizzazione.

Un GPT è un semplice filtro a maglie strette, poco diffuso in Italia, che può essere utilizzato con tubazioni drenanti classiche, *"tubing line pipes"*, o con infrastrutture di adduzione ecologiche come gli *open-channels*. Il GPT, generalmente applicato alla fine della linea di trasferimento dell'acqua, è molto efficiente per raccogliere detriti e materiali di grana grossa che rischierebbero di compromettere il funzionamento delle infrastrutture di adduzione. È un dispositivo puntuale estremamente durevole, spesso sottovalutato, che necessita di una manutenzione minima; le sue dimensioni possono adattarsi a tubazioni e canali dai 20 cm fino ai 2000 cm.

All'interno di grandi infrastrutture di adduzione o corsi d'acqua naturali di una certa portata, è consigliabile l'uso di un SWSB al fine di intrappolare sostanze galleggianti spesso nocive all'ecosistema. Si tratta di un semplice elemento lineare galleggiante, posto trasversalmente al corso d'acqua che impedisce lo scorrimento di grandi volumi di solidi

1 H. DREISEITL, T. WONG, *Active, Beautiful, Clean, Waters – Design Guidelines*, Public Utilities Board, Singapore, 2009.

sospesi, che rimangono visibili, rendendosi disponibili ad una rimozione piuttosto semplice, che va operata dopo temporali o forti piogge. È possibile utilizzare sistemi di GTP anche come elementi di landart.

Tecniche puntuali di sedimentazione possono essere utilizzate allo scopo di rimuovere detriti: piccole vasche di sedimentazione sono molto utili per ridurre la presenza di particolato a grana grossa nelle acque di ruscellamento. Esse svolgono una funzione puntuale di pre-trattamento e possono essere utilizzate sia in ingresso (il "forebay" riduce la possibilità di intasamento) che in uscita (la "micropool" consente un ulteriore deposito di sedimento ancora in sospensione) dei bacini di detenzione e di ritenzione. Al fine di evitare intasamenti è consigliabile collocare a monte del bacino un "sediment forebay" (SF): ha una profondità di circa un metro, quindi facilmente ispezionabile, e può essere costantemente riempito con acqua in modo da trattenere i depositi permanentemente sul fondo.

Le infrastrutture di filtrazione e sedimentazione con andamento lineare sono spesso utilizzate per costeggiare altri tipi di infrastrutture lineari: possono accompagnare una strada per proteggere i corpi idrici vicini (sotterranei o superficiali) da sostanze contaminanti dilavate dalla strada stessa; possono accompagnare i canali di trasporto dell'acqua di ruscellamento urbana già purificata per evitare che entrino nuovamente in contatto con altri contaminanti; possono svolgere una prestazione purificante diretta dell'acqua prima che essa entri in contatto con il corpo idrico ricettore. È il caso delle "grassed filter strips" (GFS), definite anche "vegetative filter strips" o più semplicemente "filter strips".

La GFS è una fascia filtrante che costeggia un corso d'acqua, utilizzata inizialmente nelle zone agricole come tecnica per rimuovere i sedimenti e nutrienti, preservando le acque dai deflussi agricoli eutrofizzanti. Recentemente, le GFS sono entrate a far parte del paesaggio urbano, soprattutto in contesti poco densi, mentre a livello rurale sono state sostituite o potenziate, trasformandosi in "vegetated buffer", cioè veri e propri corridoi boschivi lungo i fiumi. La GFS, utilizzata per strade, autostrade e parcheggi, è caratterizzata da una superficie vegetale con una leggera pendenza costante (in genere del 6% trasversale alla fascia), sulla quale l'acqua può scorrere lentamente e raggiungere il corpo idrico libera da detriti o sedimenti (trattiene fino al 50% di sedimenti e contaminanti insolubili).

Prestazioni efficienti sono offerte anche dagli "stormwater sand filters" (SSF) che attivano un processo di filtrazione attraverso strati di sabbia e/o ciottoli. Raccolgono le acque provenienti da piccole superfici (dai 2000 mq ai 4000 mq) e possono essere utilizzati anche come tecnica di pretrattamento, inviando poi l'acqua ad altri sistemi. Lo schema tipico del SSF è costituito da una sequenza che prevede una camera di sedimentazione, il forebay, poi la camera SSF vera e propria, eventualmente seguita da una area di bioritenzione. Lo svantaggio dell'utilizzo di un SSF è legato alla necessità di frequenti operazioni di manutenzione: bisogna rastrellare periodicamente la sabbia (o lo ghiaia) allo scopo di rimuovere sedimenti, rifiuti, detriti; inoltre lo strato superiore di sabbia va sostituito

periodicamente. Più semplici da mantenere sono gli *"stormwater stone filters"*, che sfruttano gli stessi principi, ma sono realizzati con ciottoli più grandi.

Tra le infrastrutture lineari lineari, William Marsh propone anche l'utilizzo dei *"filter berms"* (FB), cioè un dosso realizzabile in pietra, ghiaia, mattoni o terra compattata, impermeabilizzato con tessuto geosintetico, che detiene o ritiene il flusso di dilavamento. Il FB agisce come una forma efficiente di controllo dei sedimenti come sabbia, rocce e terreno; viene utilizzata perlopiù come soluzione temporanea (ad esempio per la durata di un cantiere) per la sua semplicità di realizzazione e demolizione.

L'infrastruttura areale più importante tra quelle utili alla sedimentazione è il *"filtration basin"* o *"sedimentation basin"* (SB). Un bacino di sedimentazione è simile al bacino di ritenzione, ma oltre a ridurre la velocità di scorrimento dell'acqua, ha la capacità di sedimentare la maggior parte (tra il 70% e il 90%) delle particelle di media dimensione presenti nell'acqua. Successivamente il fluido può entrare in un sistema di trattamento secondario per purificare l'acqua da particelle più piccole e sostanze solubili.

Un'altra possibile funzione del SB è proprio quella di regolare il flusso di entrata in queste aree di purificazione, evitando il rischio che un flusso troppo violento le bypassi o le comprometta; inoltre è molto più semplice rimuovere i sedimenti all'interno di un SB, che farlo ad esempio in un'area umida, dove si rischierebbe di intaccare le potenzialità fitodepuranti dell'ecosistema umido.



**elementi del Parc Vincent D'Indy - Montreal**  
**a)** stone open channel; **b)** constructed wetland; **c)** sedimentation basin.  
fonte: foto dell'autore



**rete idrografica metropolitana - Montreal**

**a)** Rivière des Prairies; **b)** Fleuve St. Laurent; **c)** Canal de Lachine; **d)** Lac Saint-Luis;  
**e)** Petit Lac Saint-Pierre; **f)** Rivière aux Pins; **g)** Rivière de Mille Iles **h)** Rivière Ottawa.

Fonte: elaborazione grafica dell'autore

Il Municipio di Boucherville, nell'area metropolitana di Montréal, è da anni impegnato nella realizzazione di un nuovo distretto urbano, il “*Secteur Harmonie*”, che si sta proponendo come una delle nuove centralità residenziali della metropoli francofona nordamericana<sup>2</sup>.

Il caso del *Secteur Harmonie* viene qui riportato perché sembra essere esemplificativo de *la conception de l'eau de pluie à Montréal*, cioè della crescente sensibilità ecologica riscontrata nel disegno degli spazi aperti in Québec, Canada.

Isabell Boucher<sup>3</sup> ricorda che le tecniche di drenaggio alternative che i governi locali<sup>4</sup> stanno promuovono per raggiungere una “*gestion intégrée des eaux pluviales*”, seppur spesso mutate dal *Low Impact Development* statunitense, ripongono in Québec grande cura nella definizione spaziale e formale di queste tecniche, qui applicate all'interno di un *secteur urbain* di recente pianificazione.

Le infrastrutture d'acqua assicurano un autobilanciamento locale del sistema anche in caso di grandi piogge, fungendo inoltre da ossatura morfologica del distretto, accompagnando parchi, piste ciclabili e strutture edilizie.

Grandi *detention* e *sedimentation basins*, *stormwater wetlands*, numerose *bioretention cells*, piccoli corsi d'acqua naturali ed una capillare rete di *vegetated channels*, danno vita ad uno spazio pubblico interamente forgiato dall'idrografia ecologica artificiale.

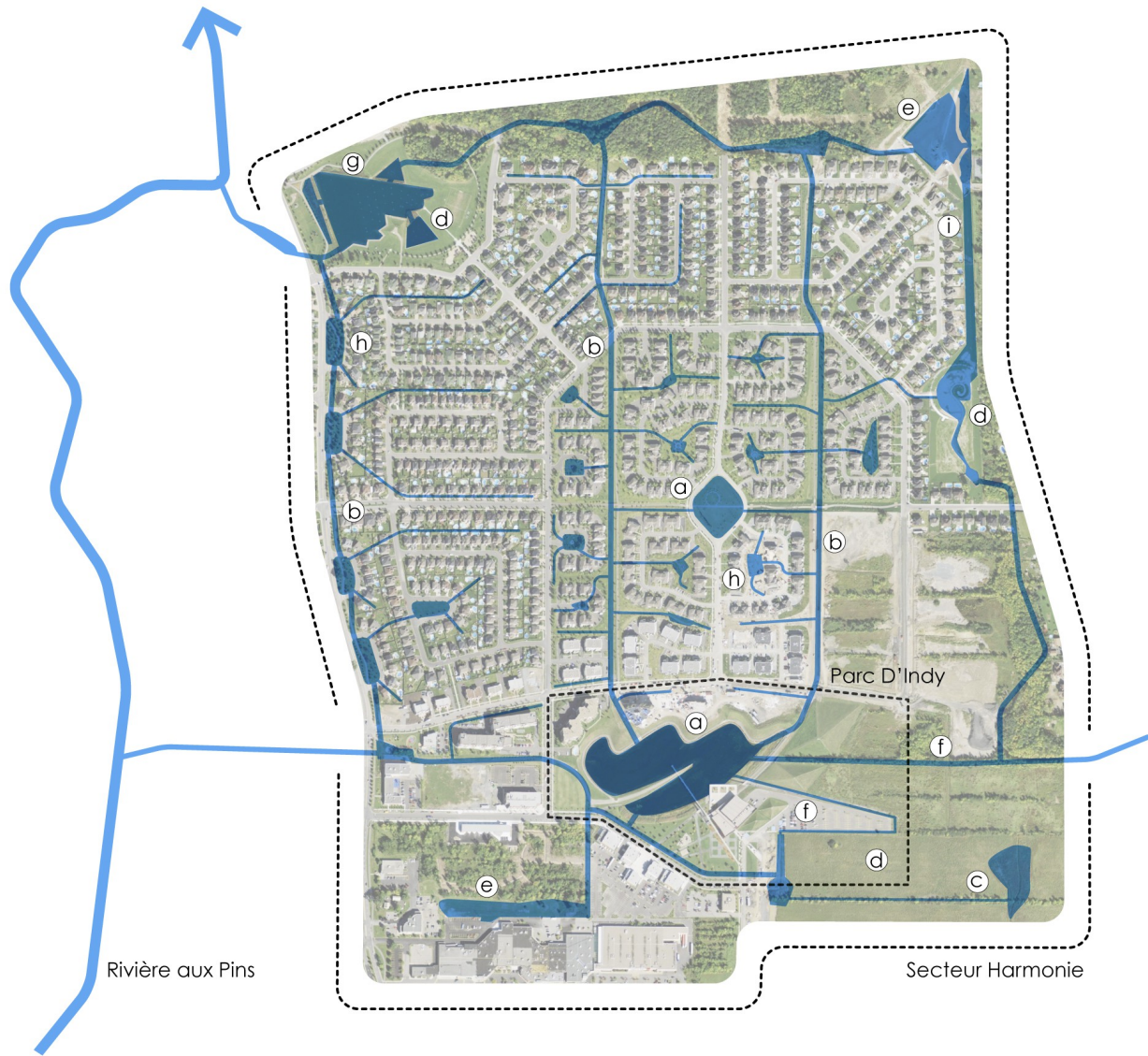
---

2 VILLE DE BOUCHERVILLE, *Le secteur Harmonie, un milieu de vie exceptionnel*, Boucherville, Québec, Canada, 2001.

3 I. BOUCHER, *Une pratique d'urbanisme durable: la gestion écologique des eaux de pluie*, Montreal, 2007.

4 Tra gli altri, *Le Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec*.





### gestione delle acque di ruscellamento – Secteur Harmonie

- a)** sedimentation basin; **b)** vegetated open channel; **c)** detention basin; **d)** filtration basin; **e)** infiltration basin;  
**f)** stone open channel; **g)** constructed wetland; **h)** bioretention cell; **i)** infiltration trench.  
fonte: ideazione ed elaborazione grafica dell'autore su immagine google/maps



Il quartiere realizzato è il risultato di una visione strategica a lungo termine del governo municipale<sup>5</sup>, che sta investendo sulla sostenibilità del sistema urbano sotto il profilo ecologico, energetico, sociale e della mobilità. La presenza di sentieri ciclabili, giardini, parchi, trasporti pubblici e centri ricreativi sono gli elementi strutturanti, sui quali si sta costruendo una qualità urbana piuttosto elevata. La gestione ecologica ed autosufficiente delle acque di ruscellamento (trasporto, sedimentazione, purificazione, filtrazione, restituzione) è stata qui utilizzata con l'obiettivo di qualificare formalmente lo spazio urbano<sup>6</sup>.

Lo studio di progettazione architettonica *Schème Architectural* ha lavorato alla pianificazione e sistemazione paesaggista del nuovo quartiere residenziale, ma il *Parc Vincent D'Indy*, firmato dello scultore *Jacek Jarnuszkiewicz*, è considerato il vero capolavoro artistico di tutto il distretto.

Il progetto del parco ecologico di gestione dell'acqua è stato sviluppato su tre elementi primari: la forma dell'acqua, la modellazione del terreno e l'integrazione architettonica con il "*Centre Multifonctionnel Harmonie*"<sup>7</sup>, edificio contemporaneo sulla riva del "lago", in realtà un bacino di sedimentazione.

A tal proposito va detto che in Canada si riscontra una tendenza ad adottare politiche ecologiche per il miglioramento della qualità dell'acqua come strumenti di *marketing* dei propri quartieri residenziali. La progettazione dei bacini di detenzione utilizza criteri dimensionali e paesaggistici al fine di conferire loro la dignità di *lago*, vendendo unità residenziali, che collocate sul suo *waterfront*, acquistano un maggiore valore economico (Angrilli 2002).

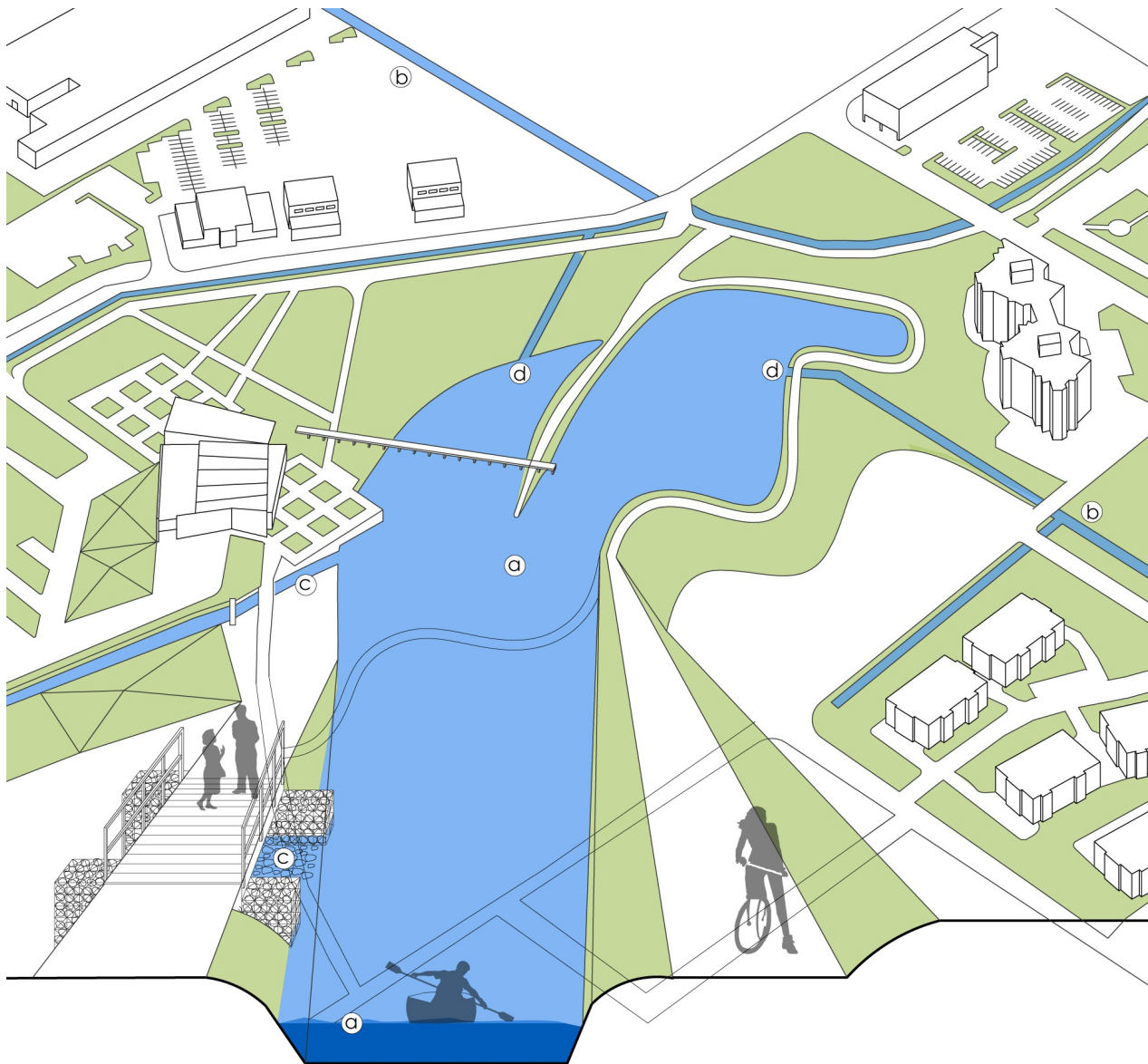
Il bacino di detenzione e sedimentazione, all'interno del *Parc Vincent D'Indy*, con la forma di una grande foglia dalla superficie di tre ettari, ha una funzione strategica per la gestione dell'acqua di dilavamento, ma è anche utilizzato come attrezzatura sportiva e ricreativa, sia in estate per il canottaggio, che in inverno (grazie alle basse temperature) come pista di pattinaggio su ghiaccio.

---

5 VILLE DE BOUCHERVILLE, *Politiques et plans d'action*, Boucherville, Québec, Canada, 2008.

6 A differenza degli spazi aperti e degli edifici pubblici, gli edifici residenziali e le case unifamiliari del *Secteur Harmonie*, dal punto di vista tipologico e stilistico, sono assolutamente tradizionali.

7 È. PILON, "*Une vision d'aménagement toute fraîche pour Boucherville*", in *La Seigneurie*, Montréal, 2007.



**Parc Vincent D'Indy - Montreal**

**a)** sedimentation basin; **b)** vegetated open channel; **c)** stone open channel; **d)** gross pollutant trap.  
fonte: ideazione ed elaborazione grafica dell'autore