

IV Giornata di Studio Acque di prima Pioggia:  
Gestione delle Acque e Ambiente Urbano Sostenibile  
24 Novembre 2006

# Idraulica urbana sostenibile nella gestione del territorio

**Prof. Ing Patrizia Piro, dott. Ing. Marco Carbone**  
**Università degli Studi della Calabria**

**Sviluppo e gestione sostenibile:** concetto multidimensionale

- prima degli anni '70: politiche di tutela ambientale
- dopo gli anni '70: compatibilità o incompatibilità fra lo sviluppo tecnologico e la biosfera
- negli anni '80: “sviluppo compatibile” con l’ambiente e l’aggettivo “compatibile” viene sostituito da “sostenibile”

**Conferenze internazionali ONU sull’Ambiente e lo Sviluppo:**

Conferenza di Stoccolma (1972)

Conferenza di Rio (1992)

Conferenza Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile a Johannesburg (2002):

“Dichiarazione politica”

“Piano d’Azione” :

- “Approccio di precauzione” : i paesi sono invitati ad agire per la protezione dell'ambiente
- “Responsabilità comuni, ma differenziate fra paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo”

1987 “**Our Common Future**” (Rapporto Bruntland) (Commissione mondiale Ambiente e Sviluppo delle Nazioni Unite)

“Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generation to meet their own needs”

Dichiarazione di Lubiana sulla Dimensione Territoriale dello Sviluppo Sostenibile (2003):  
“territorio” ...**a complex system, comprising not only urbanized, rural and other spaces, e.g. industrial land, but nature as a whole and the environment surrounding mankind:**

### **Ecologia Industriale:**

concetti attraverso i quali perseguire politiche di Sviluppo Sostenibile

cooperazione tra i vari **stakeholders** (imprenditori, autorità locali, gruppi di pressione, organizzazioni tecniche, amministratori)

Sistema territoriale: sistema complesso la cui struttura è basata su molti livelli di organizzazioni, con relazioni orizzontali e verticali



indicatori



interazioni aria-acqua-suolo

### **Indicatore**

- la quantificazione dell'informazione, al fine di renderla più comprensibile;
  - la semplificazione delle informazioni relative a fenomeni complessi, facilitandone il confronto e la comunicazione
- 
- rappresentare in modo semplice problemi complessi;
  - identificare e analizzare in modo sistematico i cambiamenti, le tendenze, i problemi prioritari e i rischi ambientali;
  - supportare i processi decisionali locali da parte di soggetti pubblici e privati;
  - monitorare le azioni adottate;
  - facilitare la partecipazione locale, definendo un quadro di riferimento per obiettivi e politiche condivisibili

**“Controllo Sostenibile”** : procedure (Hellmann K., 2005):

- Individuazione degli obiettivi
- Gestione delle informazioni
- Sistemi di supporto alle decisioni
- Sistemi di governo e di realizzazione
- Comunicazione

**Condizioni per la sostenibilità ambientale** (H. Daly, 1991):

- i consumi di risorse rinnovabili non devono superare i relativi tassi di rigenerazione
- le emissioni di inquinanti non devono superare la capacità di assorbimento dell'ambiente

# **Normativa**

**legge 18 maggio 1989 n. 183**

**legge n°36/94**

**Decreto legislativo 11 Maggio 1999 n. 152**

**Direttiva 2000/60 del Parlamento Europeo e del Consiglio  
dell'Unione Europea: azione comunitaria in materia di acque**

# **Gestione sostenibile delle risorse idriche**

- stato di sfruttamento delle risorse al di là della loro capacità di ravvenamento
- stato di inquinamento delle acque
- il degrado degli ecosistemi dipendenti dall'acqua
- la mancanza di adeguate risorse finanziarie per il miglioramento delle infrastrutture idriche e di depurazione
- le difficoltà connesse con le politiche dei prezzi e le loro implicazioni sociali
- crescita della popolazione e del grado di urbanizzazione

cambiamenti che riguardano le risorse idriche

- dovuti ai processi geomorfologici
- della domanda per crescita di popolazione e/o per migliore qualità della vita
- diminuzione della disponibilità di risorse per effetto di cambiamenti idrometeorologici

## **La sostenibilità delle risorse idriche richiede:**

- la conoscenza e l'individuazione di quelle che sono le esigenze della società
- il soddisfacimento di esigenze che assicurino il soddisfacimento anche per le future generazioni

## Individuazione di indici di sostenibilità

Tre obiettivi fondamentali: efficienza, sopravvivenza e sostenibilità



unità di misura: il **benessere sociale** “welfare” (D.P. Loucks, 2002)

**W<sub>min</sub>** livello minimo di benessere sociale necessario per la sopravvivenza

Una **decisione** è **efficiente** se rende massimo il valore, sia nel presente che nel futuro, del beneficio sociale

## Deft Laboratory (D.P. Loucks, 2002)

combinazione pesata di indici relativi a 5 criteri (sub-criteri)

- Aspetti socio-economici e impatti sulla crescita, sull'elasticità e la stabilità
- Uso delle risorse naturali e ambientali
- Incremento e conservazione delle risorse naturali ed ambientali
- Salute pubblica, sicurezza e benessere
- Flessibilità e sostenibilità delle infrastrutture di lavoro, opportunità di gestione per usi multifunzionali, capacità di adattamento ai cambiamenti

## **Acqua: luogo d'incontro fra nuove abitudini del consumo e nuova alleanza con la natura (M. Vidal, 2006)**

2003: “Anno Internazionale dell'Acqua Dolce” (ONU)

Il rapporto 2005 del COVIRI (Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche) conferma che il consumo medio giornaliero pro capite di acqua in Italia è superiore ai consumi dei paesi europei maggiormente sviluppati

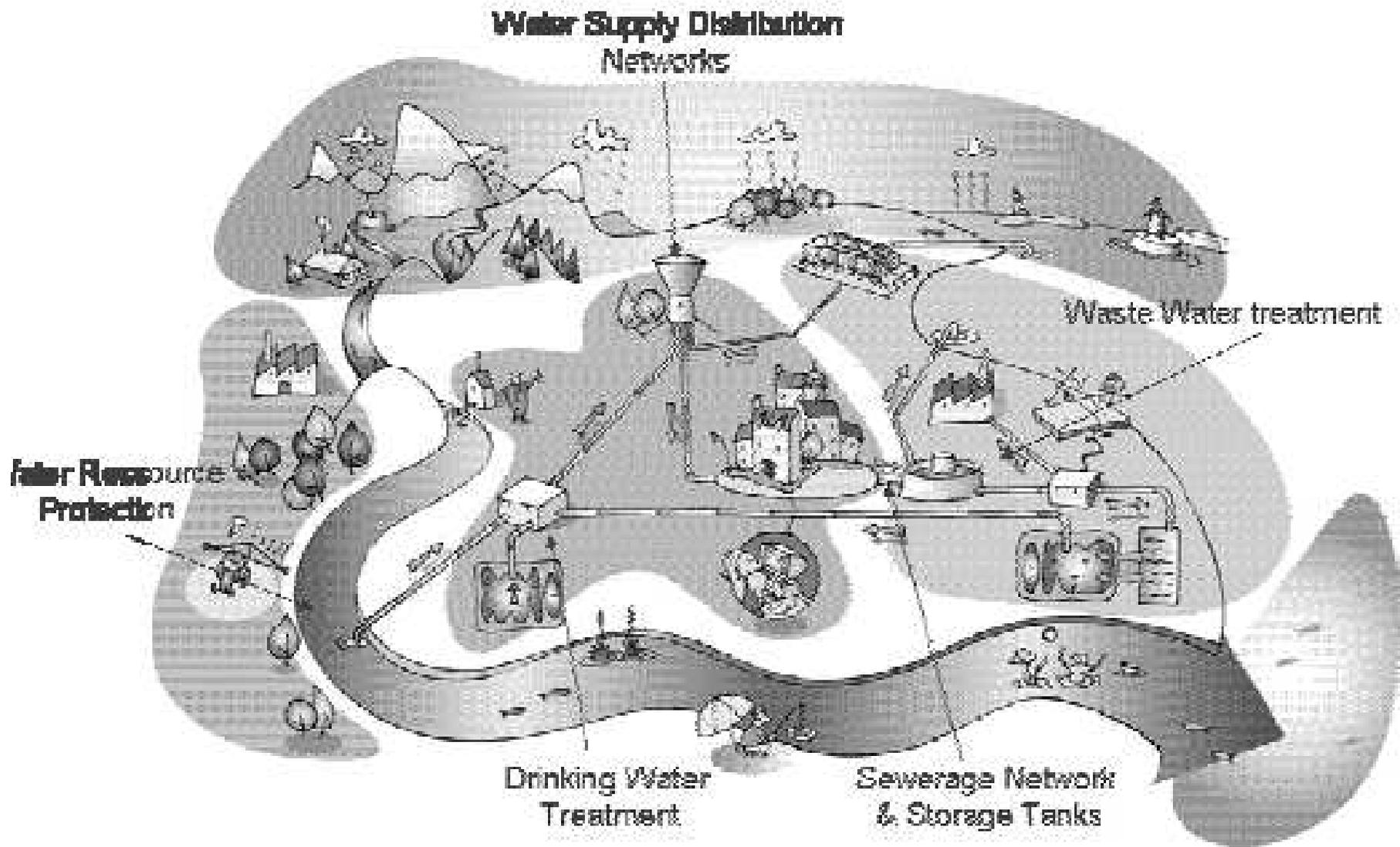
In Italia le perdite di acqua nella rete dipendono in larga misura dagli investimenti e dalle attività per l'aggiornamento e la manutenzione degli impianti, sono mediamente superiori a quelle di Francia, Germania e Regno Unito, mentre negli ultimi 10 anni gli investimenti nella gestione delle acque hanno avuto una diminuzione compresa tra il 20% e il 30%.

L'acqua non è soltanto un bene economico, ma soprattutto un diritto fondamentale (un contadino del Madagascar utilizza 10 litri al giorno – minimo vitale- mentre un contadino francese utilizza 150 litri, un nordamericano 425 litri)

Gestione dell'acqua che realizzi le esigenze dello sviluppo sostenibile e, per definizione, solidale (M. Vidal, 2006).

L'amministrazione del ciclo dell'acqua nelle aree urbane è un problema complesso: incremento della popolazione e attività economica, pressione legislativa e vincoli economici.

Richiede quindi non solo alta tecnologia e attrezzature efficienti, ma anche metodi adeguati per controllarla, sviluppare e funzionare.

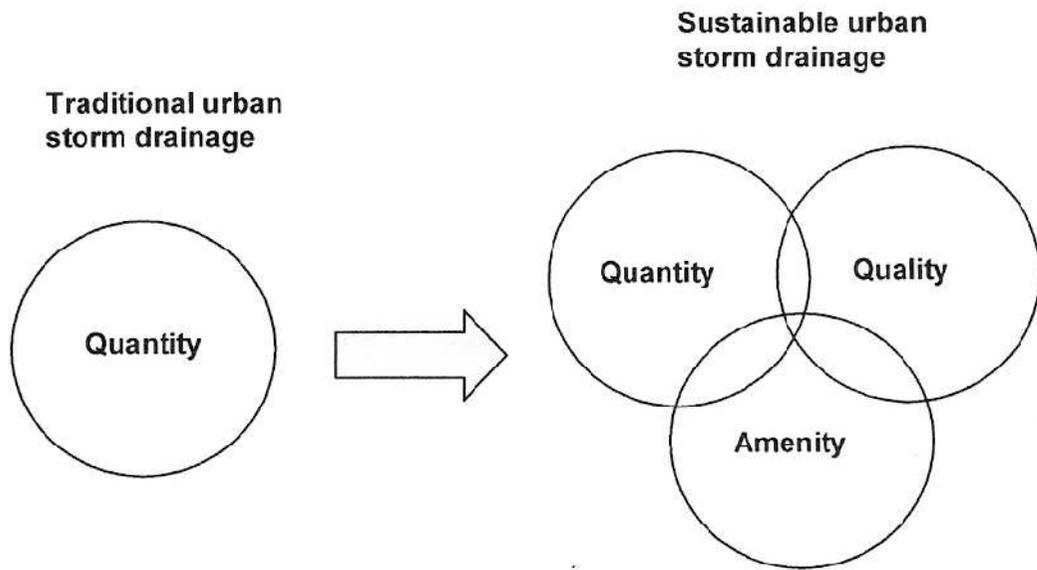


Ciclo del drenaggio urbano e differenti fasi di modellizzazione per la gestione dell'acqua  
 (da Essemiani K. Et al., 2006)

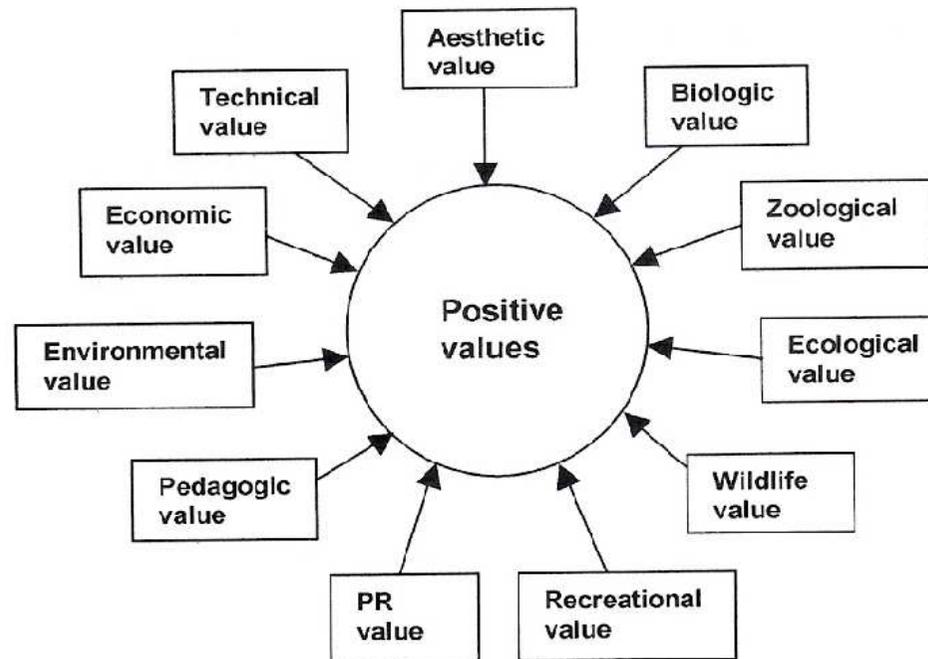
# Drenaggio Urbano Sostenibile

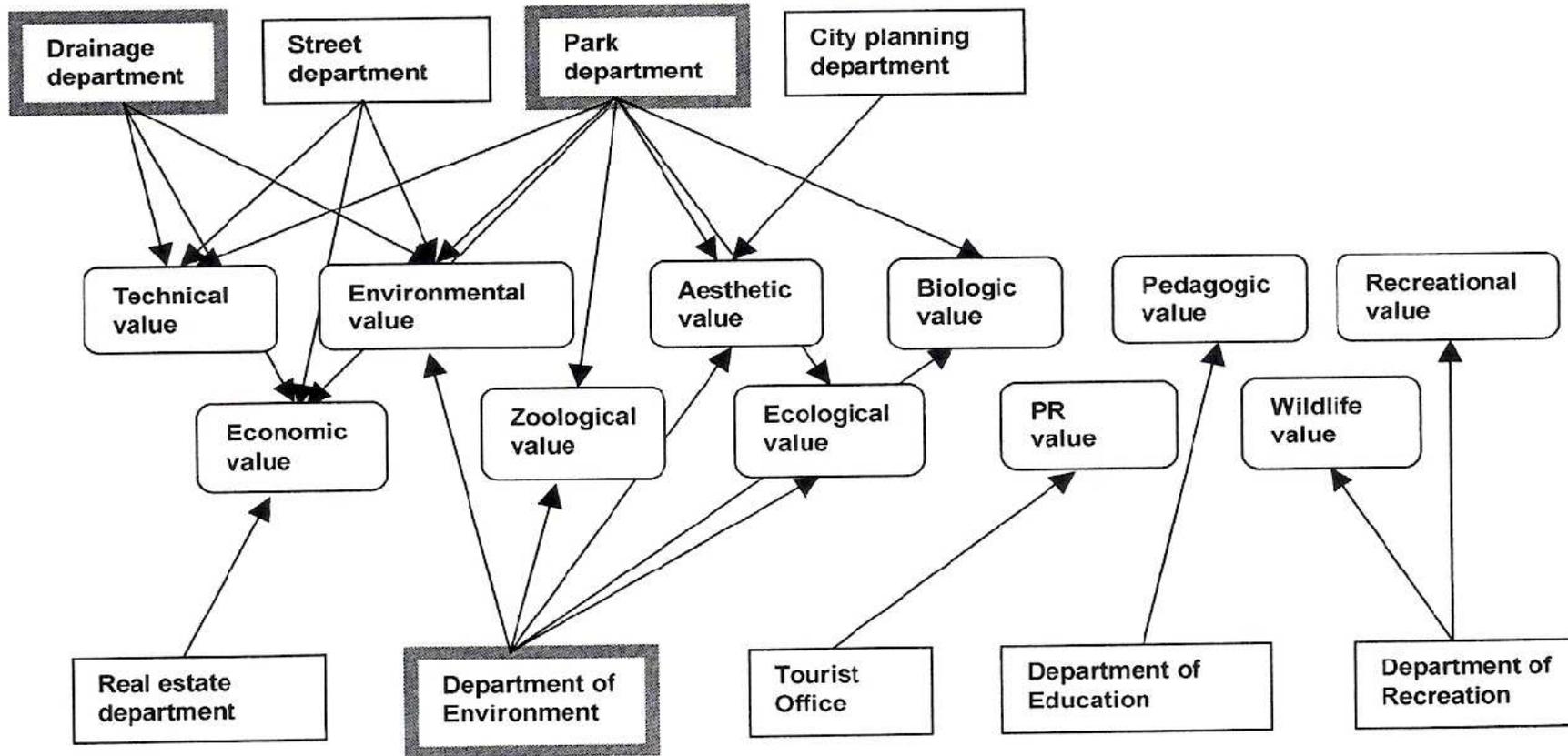
In Europa il termine gestione sostenibile delle acque di pioggia (sustainable stormwater mangement) è stato introdotto per un approccio multidisciplinare all'argomento e la terminologia varia in altre parti del mondo

- Best management practices (BMP)
- Low impact Developmente (LID)
- Sustainable Urban Drainage (SUD)
- Integrated Catchment Planing (ICP)
- Ecological Stormwater Managenent



(da Stahre P., 2006)



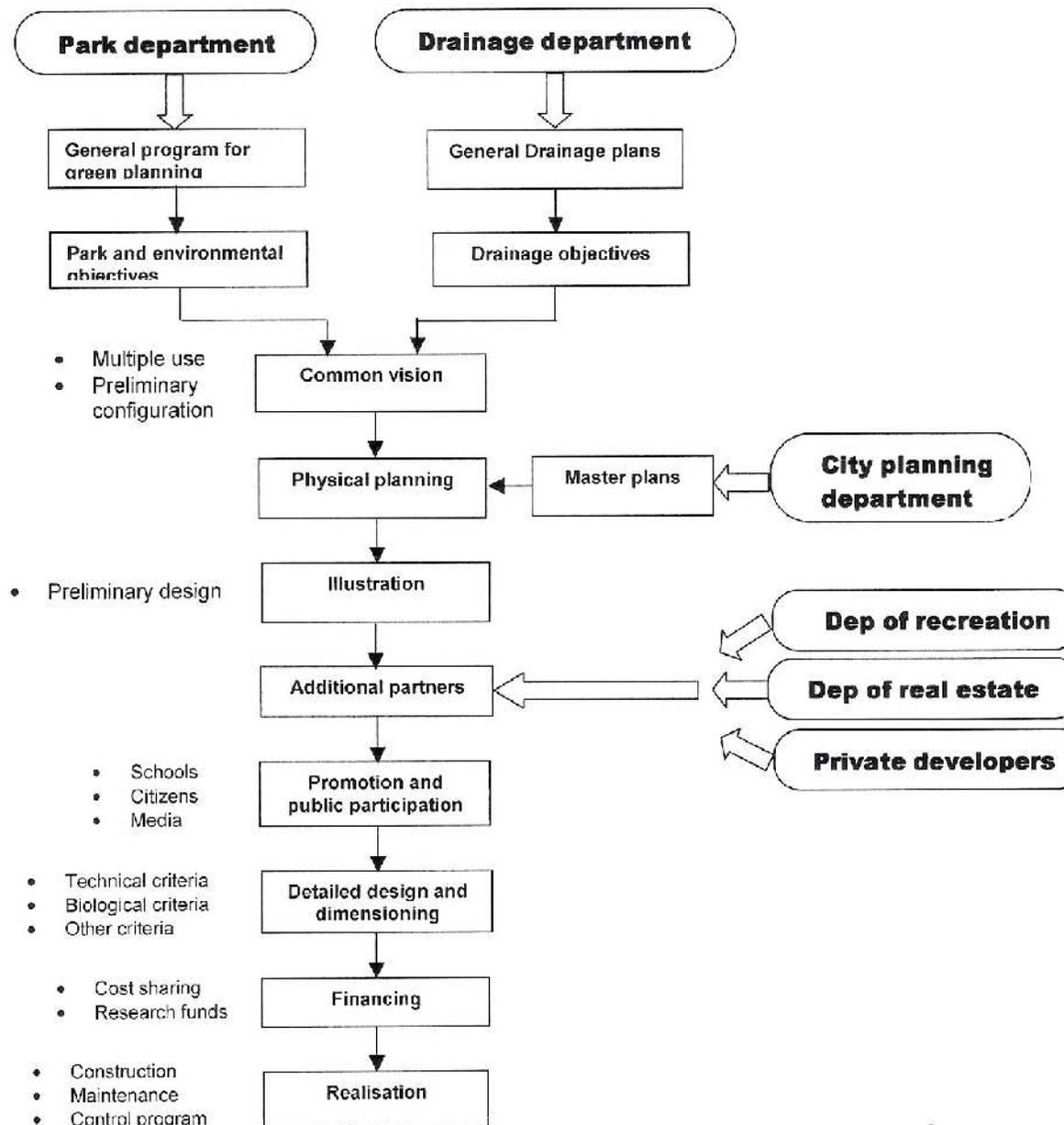


(da Stahre P., 2006)

Tradizionalmente la progettazione e l'esecuzione di un sistema di DU avviene senza l'interazione tra più dipartimenti

Drenaggio Urbano Sostenibile nella città di Malmo (Sweden):  
 Drainage Department (Malmö Water and Wastewater Works) e Park Department (Malmö Public Works)

Insieme (programmazione, progettazione, finanziamento)



## **Obiettivi per la gestione sostenibile delle acque di pioggia:**

- l'urbanizzazione non deve avere un impatto negativo sul naturale bilancio idrico
- i sistemi di drenaggio non devono andare in pressione durante pesanti eventi di pioggia
  - i sistemi di drenaggio devono essere progettati in modo tale da separare il carico inquinante prima di raggiungere il corpo idrico ricevente
- i carichi inquinanti nei sistemi di drenaggio devono essere limitati il più possibile a monte (stazioni di controllo)
- l'acqua di pioggia come una risorsa positiva nell'ambiente urbano

Differenti strategie per differenti tipi di aree:

- per nuovi insediamenti controlli locali delle acque di pioggia all'interno della proprietà privata
- nei nuovi insediamenti: individuazione di corridoi aperti di drenaggio posizionati a parte nella principale area progettata
- in aree già urbanizzate:
  - costruzione di nuovi tronchi per le acque di pioggia nelle aree con sistemi misti
  - l'esistente sistema misto aiutato, dove possibile, da strutture di raccolta
  - strade con traffico pesante: le acque di pioggia contengono metalli pesanti, idrocarburi e altri inquinanti; in tal caso i sistemi di drenaggio devono essere progettati in maniera tale da poter separare gli inquinanti; il deflusso dalle superfici stradali preferibilmente dovrebbe essere trattato in sistemi aperti

# **Alcuni esempi di realizzazione di Drenaggio Urbano Sostenibile**

L'area residenziale Austenborg (32 ha, circa 2900 abitanti), situata al limite della città di Malmö (Svezia) soffriva di frequenti allagamenti.

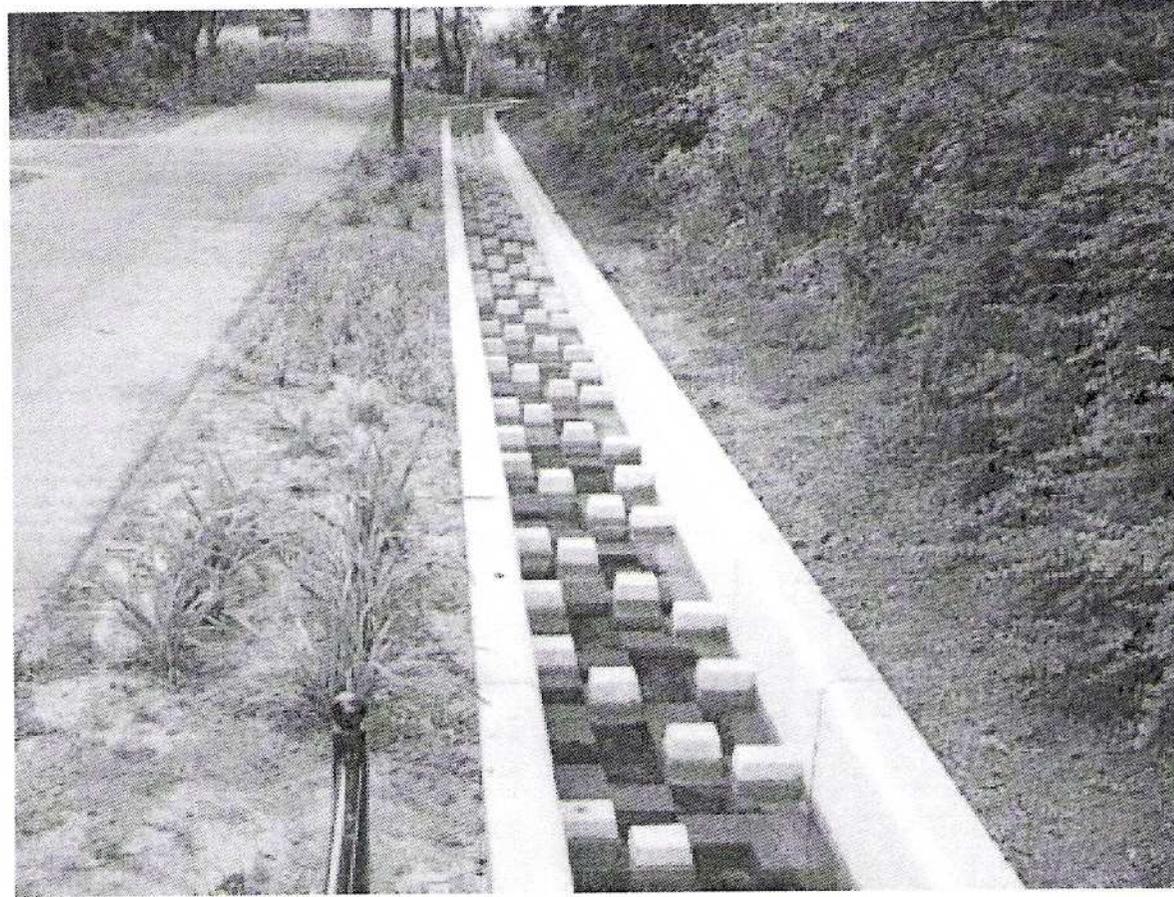
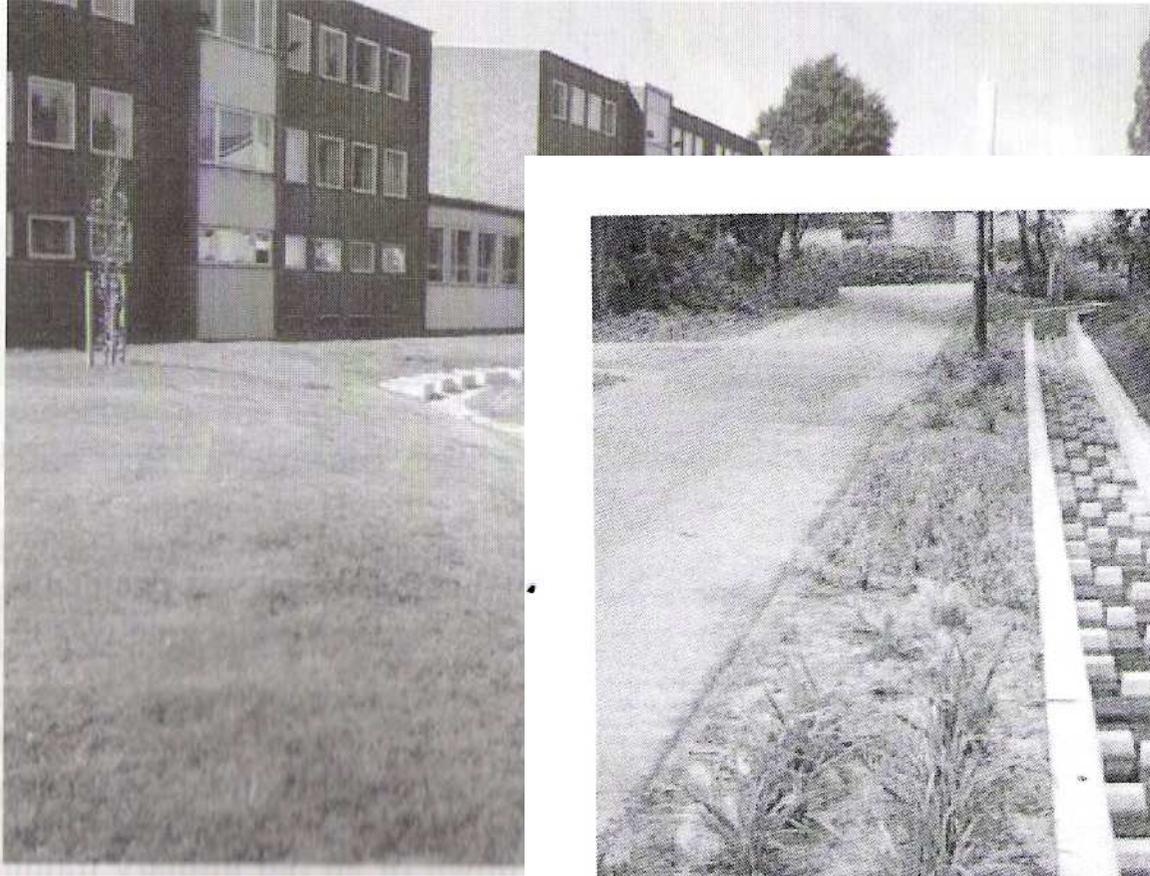
L'idea base era di disconnettere le acque di pioggia dalla fognatura mista e sono state deviate in un corridoio di drenaggio aperto

Drainage Department, Park Department, E Real Department, con il contributo di alcune società private e la pianificazione con la cooperazione degli abitanti

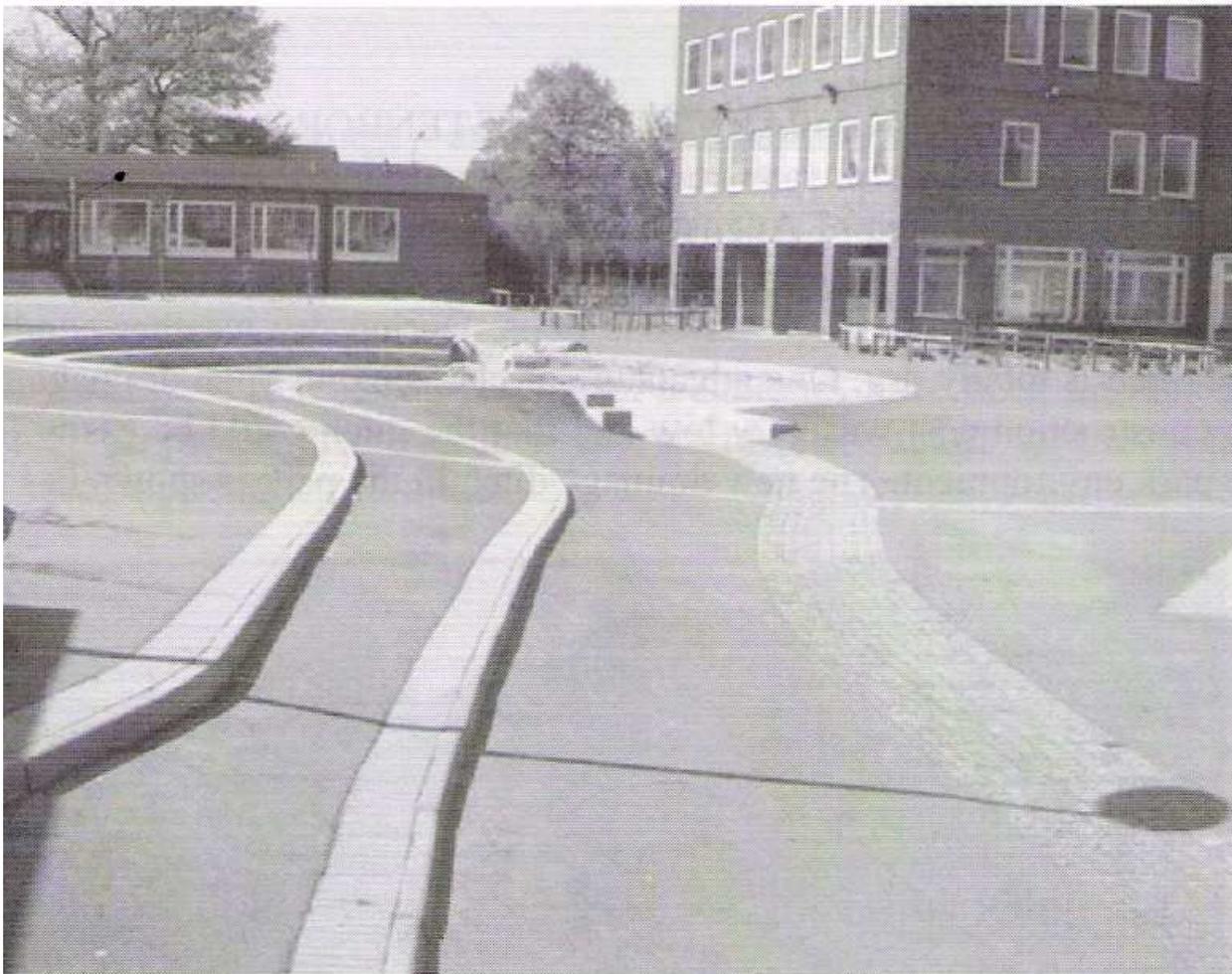
**Tetti a verde:** molte case hanno i tetti piani; per ridurre il deflusso delle acque di pioggia nella fognatura mista un manto di vegetazione è stato posto su 0,95 ha di tetti, con selezionate differenti specie di erba (Geldof G.D. et al., 2004)



**Open creek:** per ridurre la velocità di deflusso delle acque di pioggia è stato inserito in un parco esistente il “drainage corridor” progettato come uno stretto fosso aperto, di basso costo e facilmente integrabile con l’ambiente, asciutto in condizioni di tempo secco  
L’idea del fosso aperto: dagli abitanti + City Environment



**Detention of the runoff from the schoolyard:** la superficie intorno la scuola di Austenborg ha un'alta % di sup imp (tetti e pavimenti) e quasi tutto il deflusso era convogliato nella fognatura mista. La parte superiore del sistema di drenaggio è stata modellata in modo tale da convogliare molto del deflusso direttamente in una vasca di detenzione aperta, da utilizzare, come suggerito dai dirigenti scolastici, come auditorium in tempi asciutti (Geldof G.D. et al., 2004)



-**Wetland pond** disposta fuori in un “drainage corridor”, con lo scopo di formare uno spazio bagnato urbanizzato piacevole a riunirsi

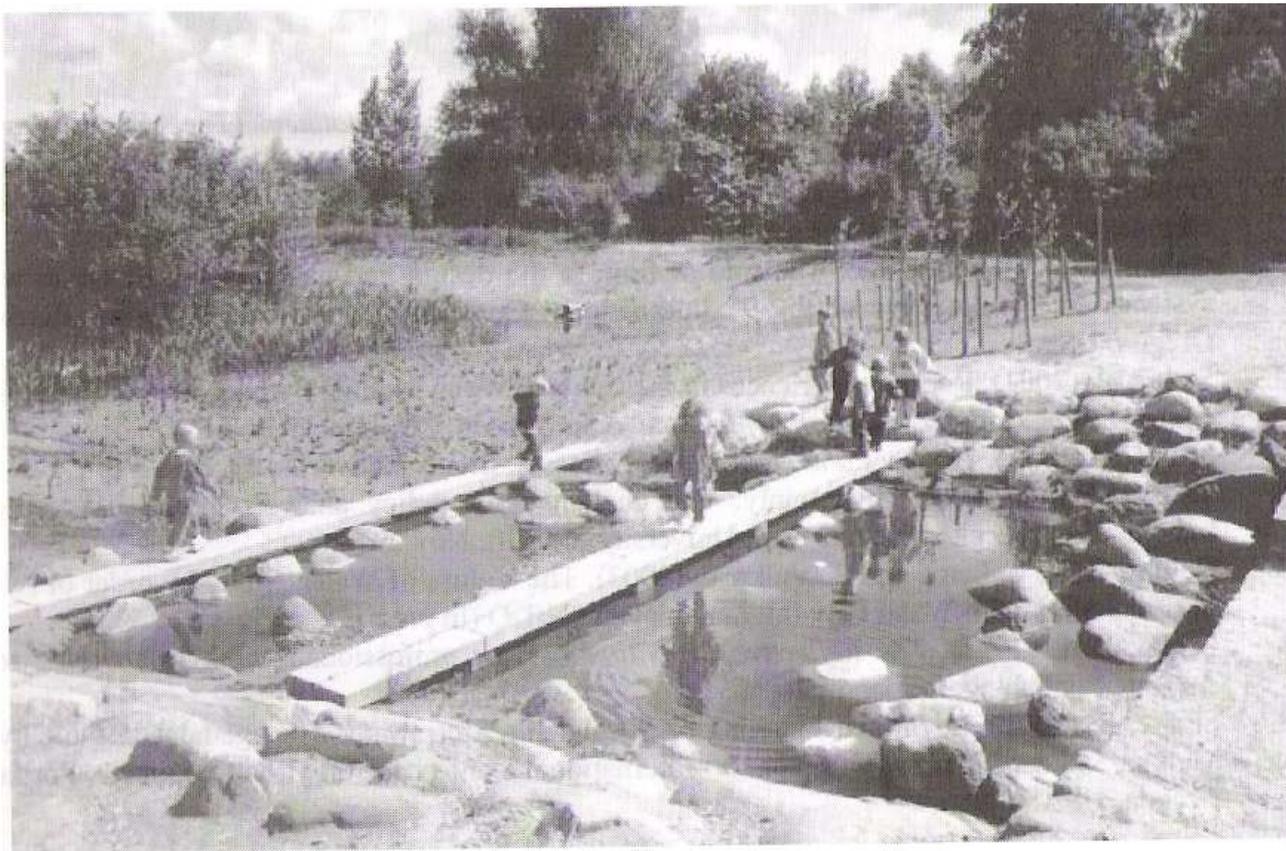
-**Canali aperti**: dove c’era un’alta densità abitativa non era possibile inserire “storm drainage corridor”; si costruì uno stretto canale di cls di larghezza 0,7 m , e altezza 0,5 m, che scorreva nello spazio libero tra le case

## Husie Lake

Per trattare le acque di pioggia nella parte orientale di Malmo erano necessari grandi volumi di accumulo.

In una zona, anticamente umida e poi drenata, è stato creato un nuovo lago (circa 4 ha, massima altezza di acqua pari a 2 m), con anse, wetlands, piccole isole e una piccola cascata; il materiale scavato è stato usato per il paesaggio circostante (Geldof G.D. et al., 2004).

L'area è diventata di uso ricreativo per l'intera cittadinanza



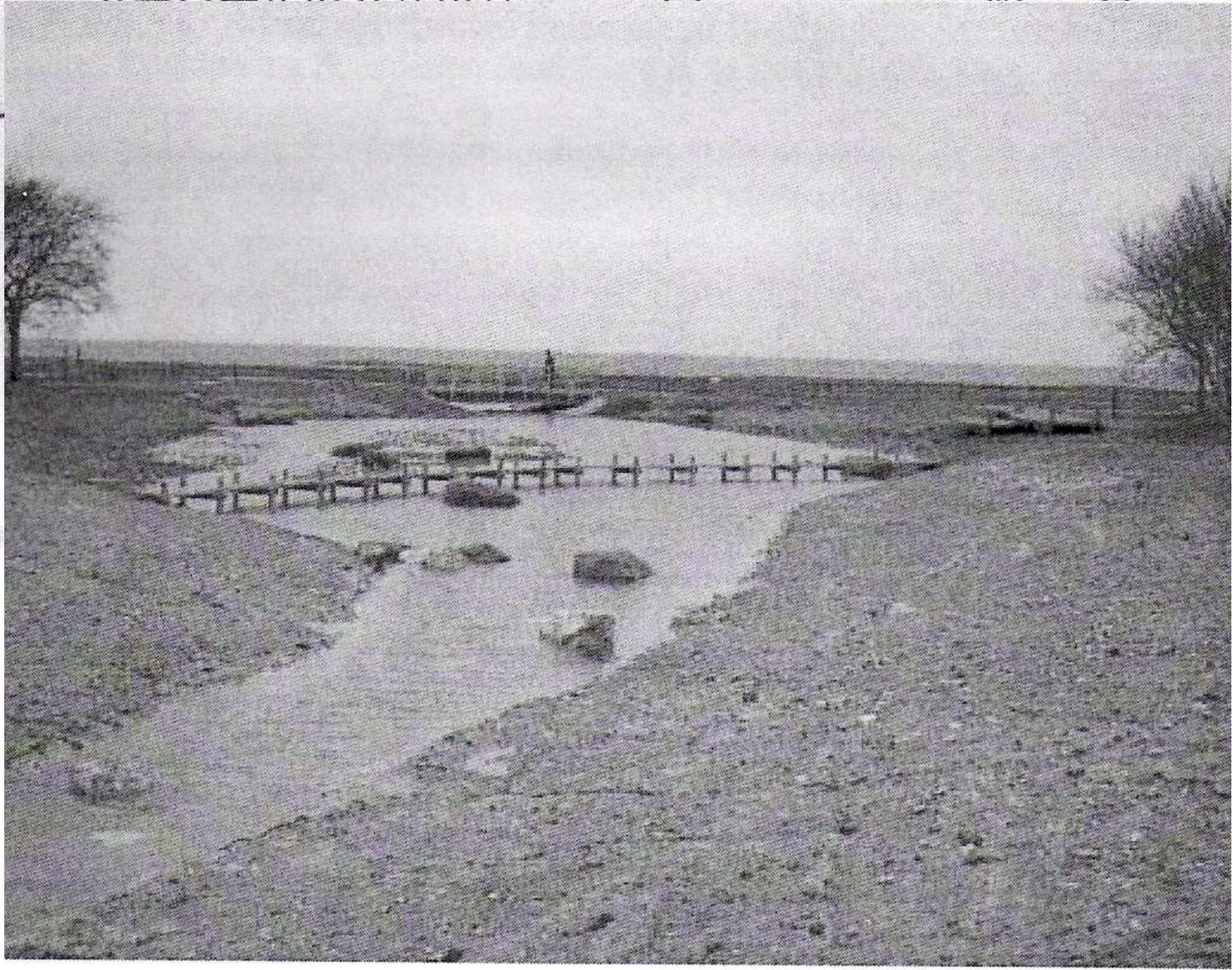
## **Fjarilsparken in Malmo**

Nella zona sud di Malmo si sono sviluppati una serie di nuovi insediamenti senza naturali percorsi di drenaggio

L'amministrazione ha dunque riservato un'area come fosse un parco per un corridoio di drenaggio che, partendo da est, raccolga le acque di pioggia fino a ovest, al mare

Il “drainage corridor” è stato progettato tenendo conto della vegetazione esistente nel parco; la larghezza della sezione nella zona orientale è di 40-50 m , di cui circa metà è usato come “drainage corridor”

Le acque di pioggia provenienti da circa 12 ha sono deviate nel “drainage corridor”. Per ridurre il deflusso delle acque di pioggia ogni nuovo insediamento deve trattare parte del deflusso dal source control nelle rispettive proprietà





## **Conclusioni**

La progettazione secondo criteri di sviluppo sostenibile è chiaramente più complessa della tradizionale procedura.

E' necessario dare risalto allo sviluppo di un quadro istituzionale e ad una amministrazione efficiente nelle funzioni socio-economiche, ambientali ed ecologiche.