

carichi inquinanti superficiali accumulati per giorno di tempo secco in bacini urbanizzati

valori riportati per lunghezza della cunetta drenante

Tipologia di uso del suolo		BOD ₅	COD	azoto totale	fosforo totale	coliformi totali	DD
		$\frac{g}{100\text{ ml} \cdot d}$	$\frac{g}{100\text{ ml} \cdot d}$	$\frac{g}{100\text{ ml} \cdot d}$	$\frac{g\text{ P-PO}_4}{100\text{ ml} \cdot d}$	$\frac{MPN \times 10^6}{100\text{ ml} \cdot d}$	$\frac{g}{100\text{ ml} \cdot d}$
residenziale	ville a schiera	5,2086	41,6686	0,5000	0,0521	1,3542	1.041,714
	edifici	12,3220	136,9114	2,0879	0,1711	9,2415	3.422,784
	commerciale	37,8143	191,5271	2,0135	0.3438	8,3486	4.910,951
industriale		20,5367	273,8227	2,9436	0,2054	6,8456	6.845,568
aree a verde o terreni non coltivati		---	---	---	---	---	2,2322
intervallo dei valori		5÷40	40÷300	0,5÷3,0	0,05÷0,35	1 ÷ 10	1.000÷7.000

La procedura di calcolo applicata nel codice *Runoff* si basa sull'ipotesi che il processo di dilavamento degli inquinanti è proporzionale all'entità del deflusso superficiale.

La massa cumulata di un generico inquinante, i , dilavata all'istante t è descritta da una legge di tipo esponenziale e la variazione di massa inquinante sul bacino varia in funzione della relazione

$$dM_{bi} / dt = - R_d * r_d(t)^{w_d} * M_{bi}(t)$$

in cui

$r_d(t) = Q(t)/A$	portata specifica di deflusso
$Q(t)$	portata defluente attraverso la sezione di studio
A	superficie del bacino drenante
R_d	coefficiente di dilavamento
w_d	coefficiente adimensionale.

La concentrazione del generico inquinante nella portata defluente è data invece dalla:

$$c_i(t) = (dM_{bi}/dt)/Q(t) = - [R_d * r_d(t)^{wd} * M_{bi}(t)] / [r_d(t) * A] = - (R_d/A) * r_d(t)^{(wd-1)} * M_{bi}(t)$$

- il carico del generico inquinante defluito con le acque di pioggia ad un determinato istante di tempo, $C_{inq}(t)$, viene calcolato attraverso la determinazione di
 - volume idrico defluito attraverso la sezione di studio, $V_i(t)$,
 - concentrazione inquinante, $c_{inq}(t)$,

$$C_{inq}(t) = V_i(t) * c_{inq}(t) = \int_{t=0,t} Q(t) c_{inq}(t) dt$$

SWMM, "RUNOFF": FASE DI DILAVAMENTO DEGLI INQUINANTI

$$\text{massa dilavata } M_{OFF}(t) = M(t=t^*) \cdot (1 - e^{-Kt})$$

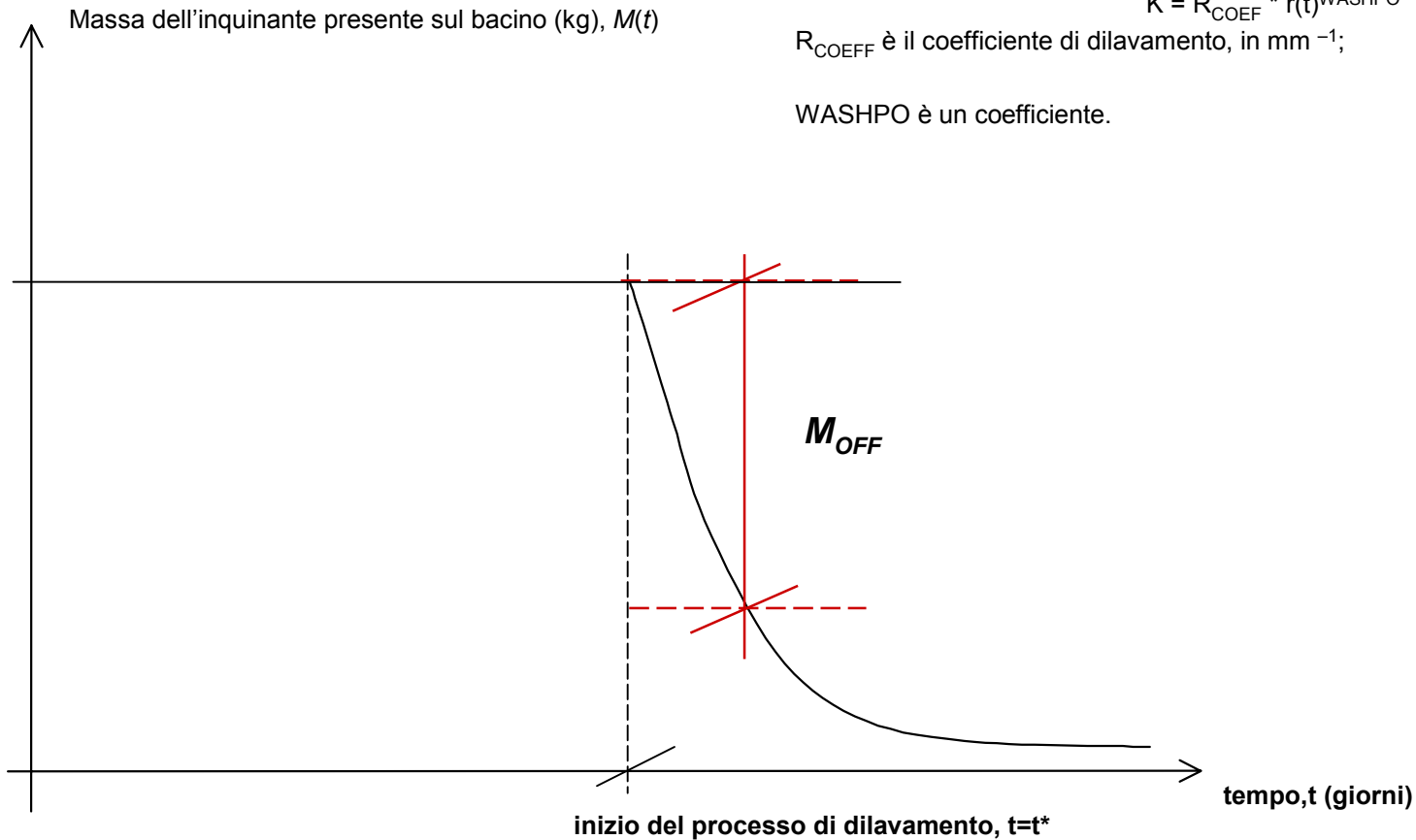
$r(t)$ è la portata specifica o tasso di deflusso, in mm/hr

K è un coefficiente funzione sia delle particelle che dell'entità del deflusso, in d^{-1}

$$K = R_{COEF} * r(t)^{WASHPO}$$

R_{COEFF} è il coefficiente di dilavamento, in mm^{-1} ;

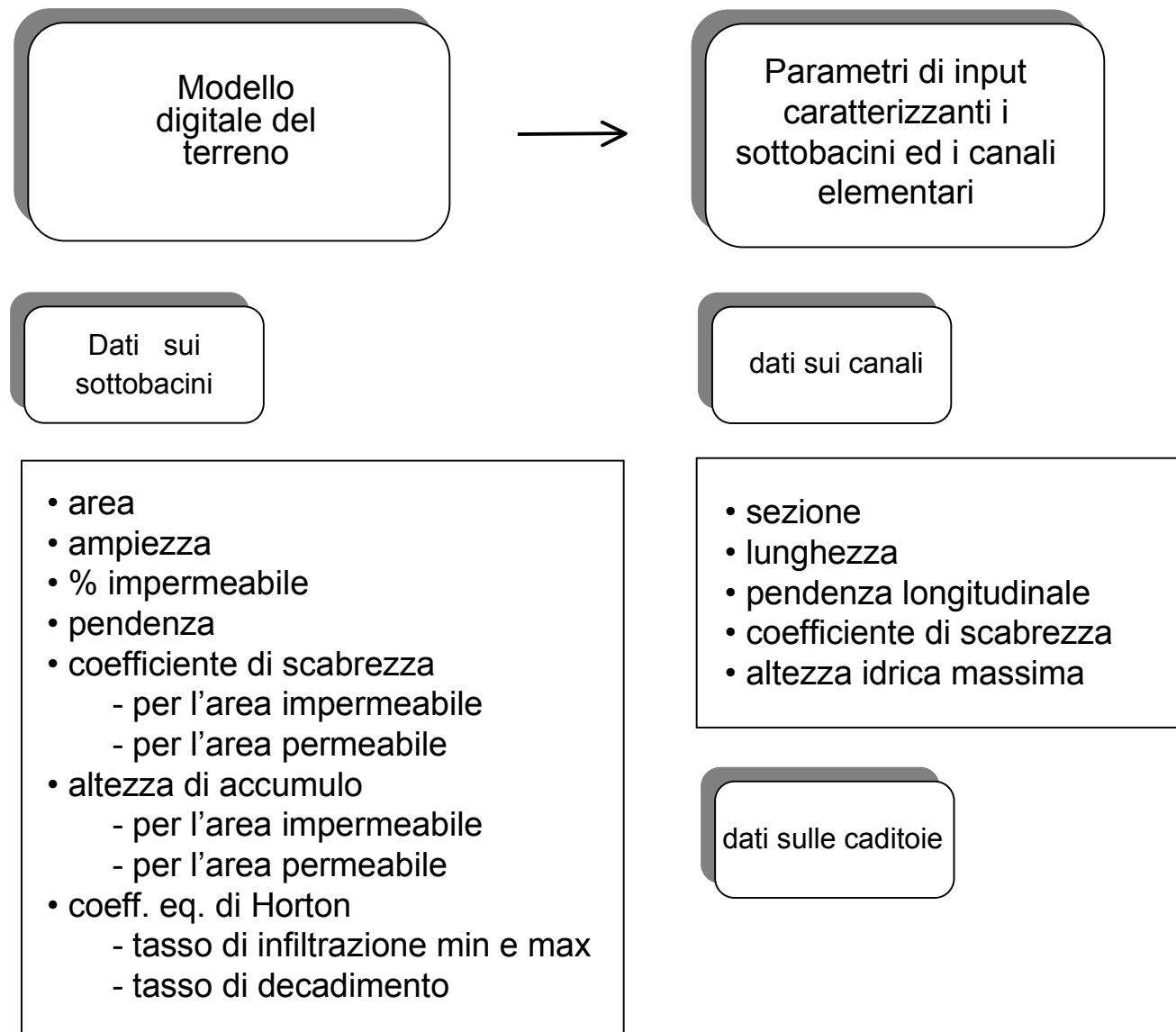
WASHPO è un coefficiente.



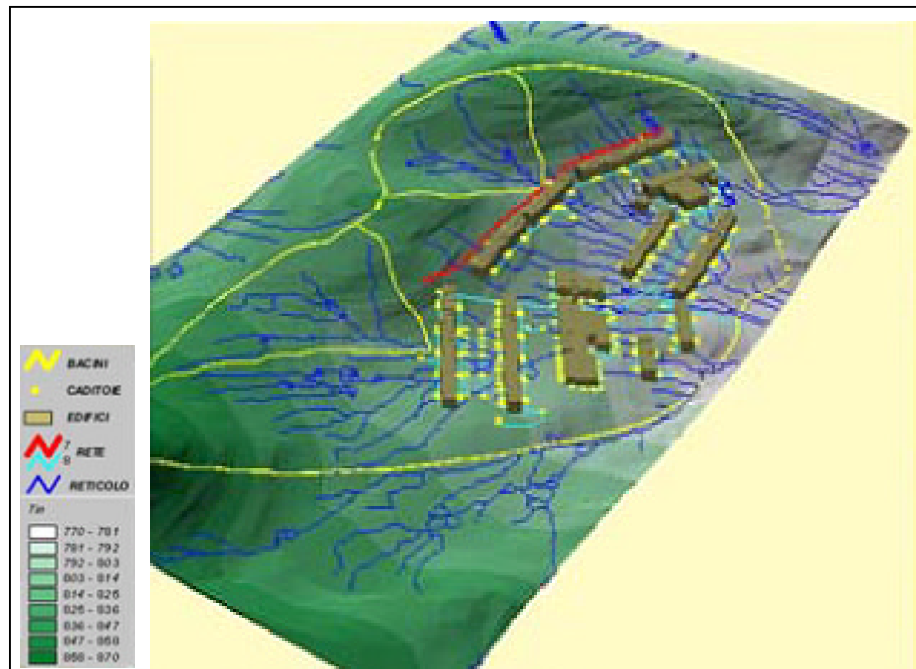
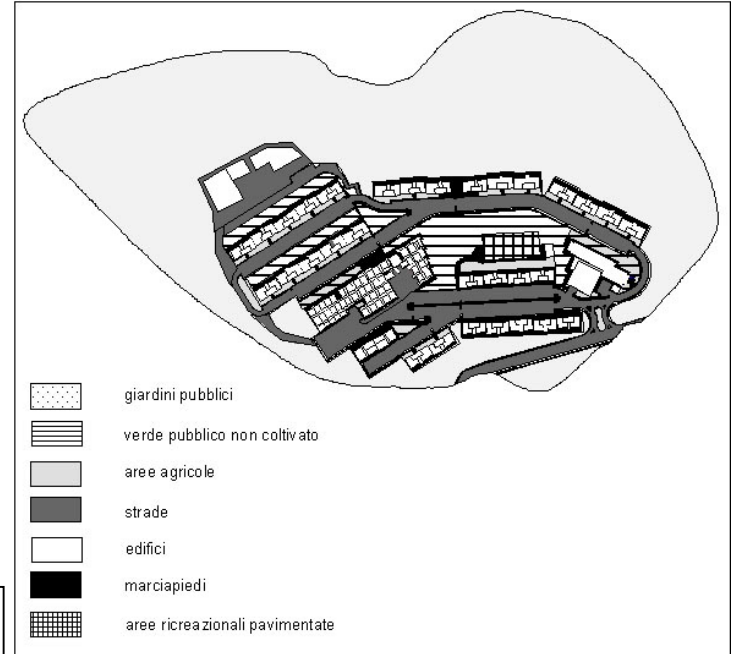
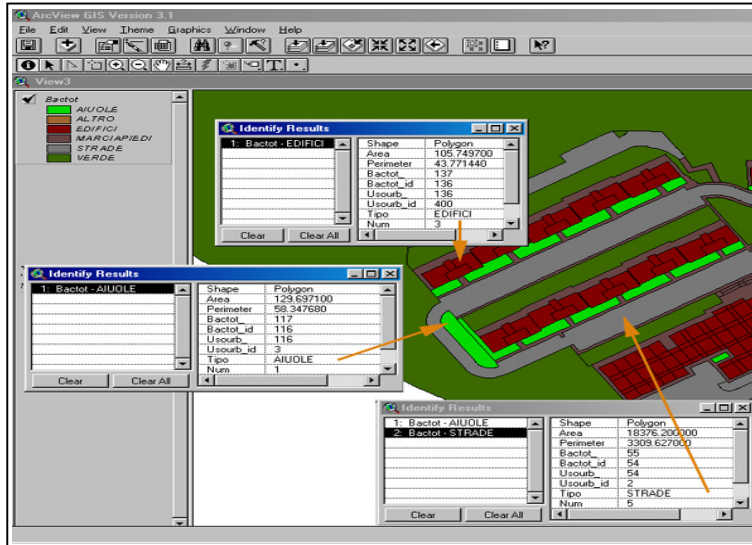
$$\text{concentrazione } c(t) = (dM_{br}/dt) / Q(t) = (R_{COEFF} / A_b) * r(t)^{WASHPO-1} * M(t^*)]$$

**IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO
MEDIANTE SISTEMI GEOGRAFICI INFORMATIVI**

implementazione della fase di input dei dati mediante ausilio di GIS



Bacino sperimentale di "Malvaccaro": mappa di uso del suolo

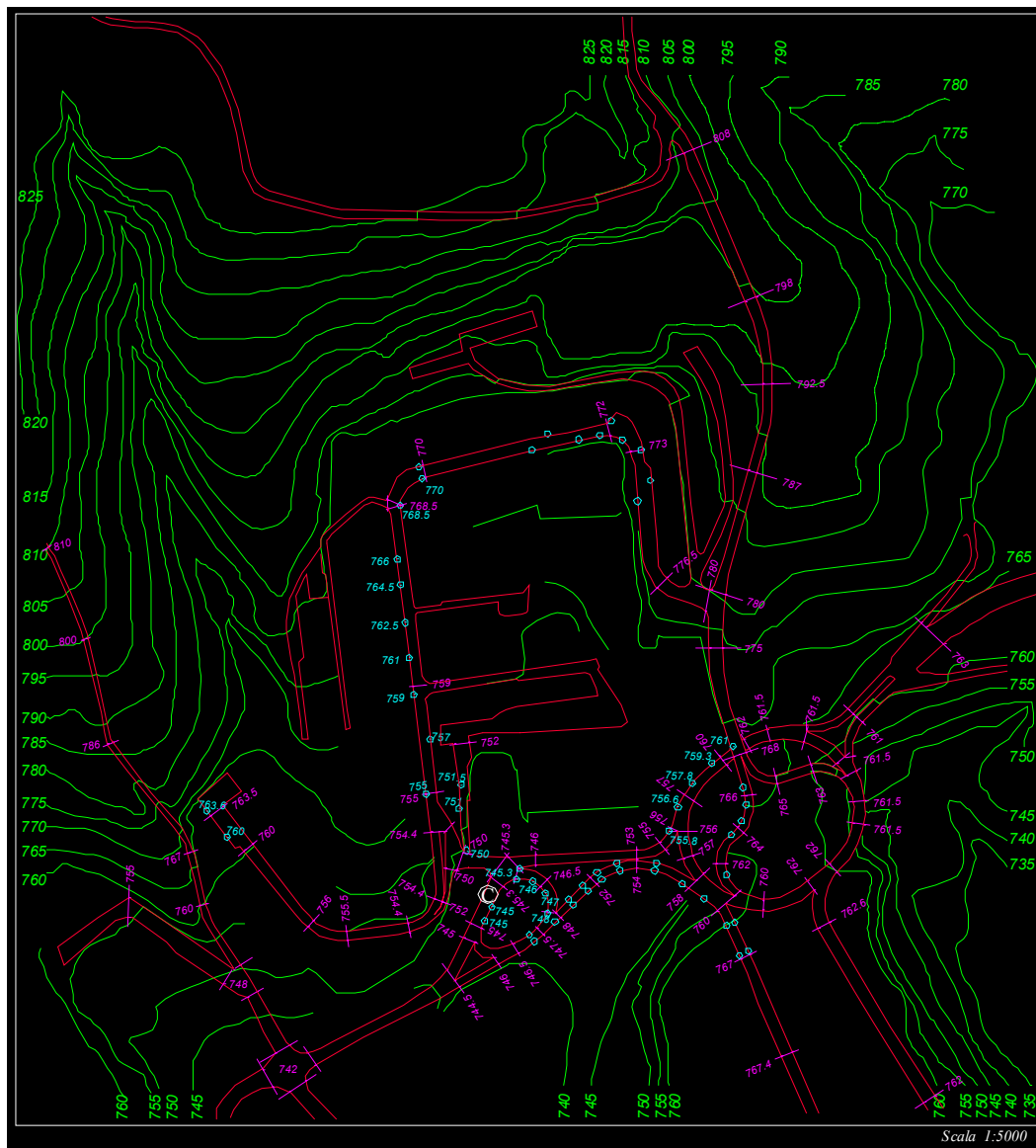


L'area urbanizzata è completamente adibita ad uso residenziale

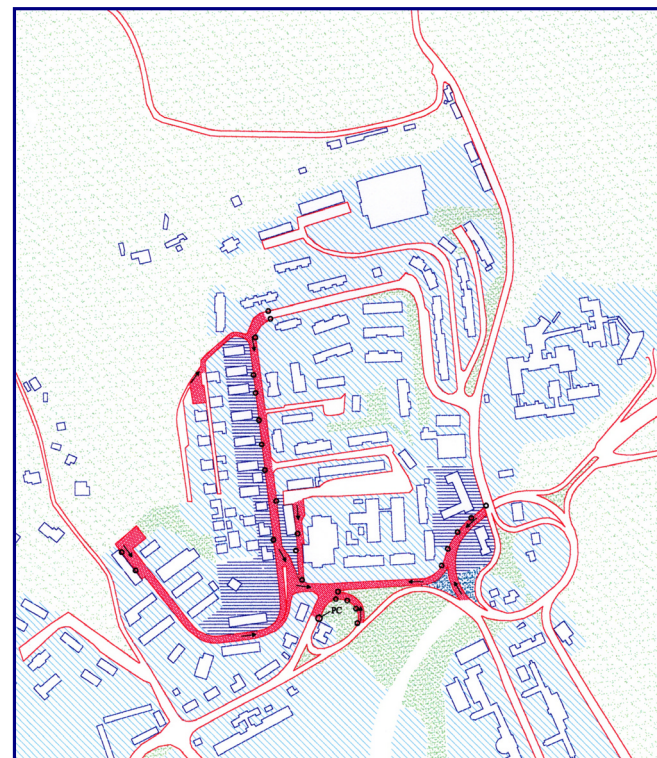
- popolazione 1500 abitanti
- l'altitudine tra 770 and 870 m.s.l.m.
- i collettori della rete di fognature della acque pluviali sono costituiti da tubi in PVC di sezione circolare e diametro di 500 mm.

- superficie complessiva 18 ha
- superficie dell'area urbanizzata 6.28 ha
- superficie ad uso:
 - stradale 2.45 ha
 - edifici 2.06 ha
 - marciapiedi 1.06 ha
 - giardini 0.53 ha

area urbano di "Parco Aurora": modello digitale del terreno e carta di uso del suolo



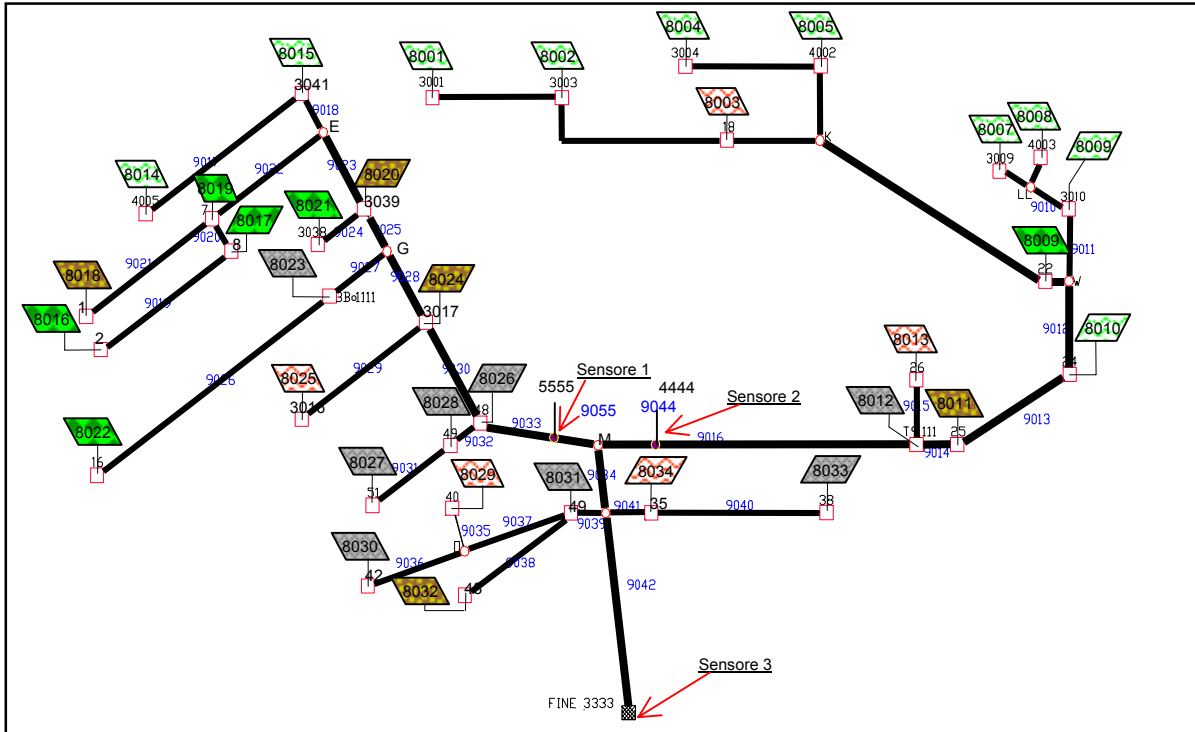
- (C) punto di campionamento
 O caditoie della rete di fognatura pluviale



- O caditoie della rete di fognatura pluviale
 [red line] superfici stradali che danno contributo al deflusso in PC
AREE URBANIZZATE
 [blue hatched] aree edificate a destinazione d'uso residenziale e pubblico
 [blue solid] aree edificate a destinazione d'uso residenziale e pubblico che danno contributo al deflusso in PC
AREE A VERDE
 [green solid] verde urbano
 [blue hatched] verde urbano (aree che danno contributo al deflusso in PC)
 [green solid] aree agricole

L'area urbanizzata è completamente adibita ad uso residenziale
 - l'altitudine tra 770 and 740 m.s.l.m.
 - superficie del bacino drenante 3.97 ha
 - superficie dell'area impermeabile 2.21 ha (55.7 % del totale)
 - superficie dell'area permeabile 1.76 ha
 - sviluppo totale dei canali di drenaggio 1590 m

Schemi della rete idraulica



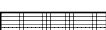
bacino sperimentale di Malvaccaro

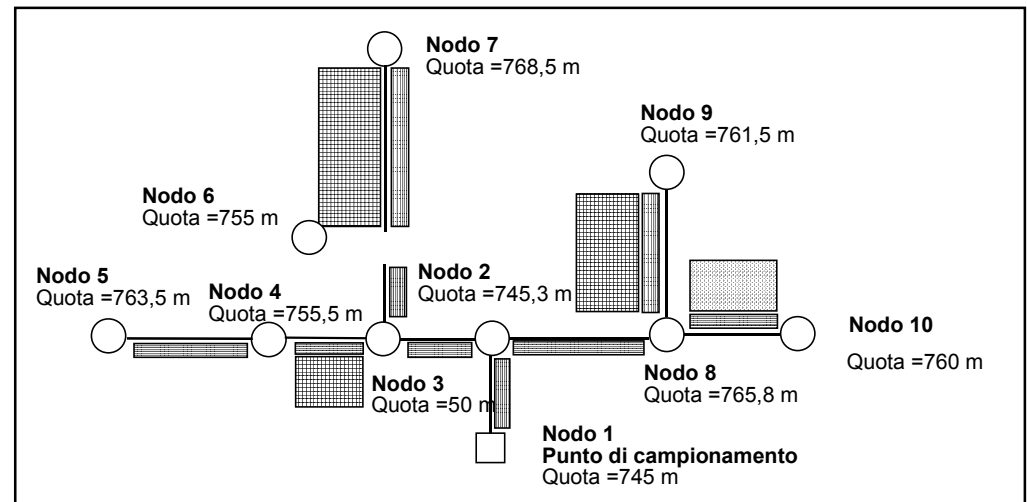
LEGENDA

-  Parchi
-  Caditoie Stradale
-  Edifici
-  Collettore fognario
-  Terreno
-  Campionatori
-  Strade
-  Nodo fognario
-  Verde
-  34 N.ro di codice

area urbana di "Parco Aurora"

LEGENDA

-  strade
-  residenze
-  aree verdi



SWMM, ANALISI DEI RISULTATI DEL MODULO IDRAULICO