



IC srl

18 FEB 2005



INIZIATIVE URBANE S.p.A.

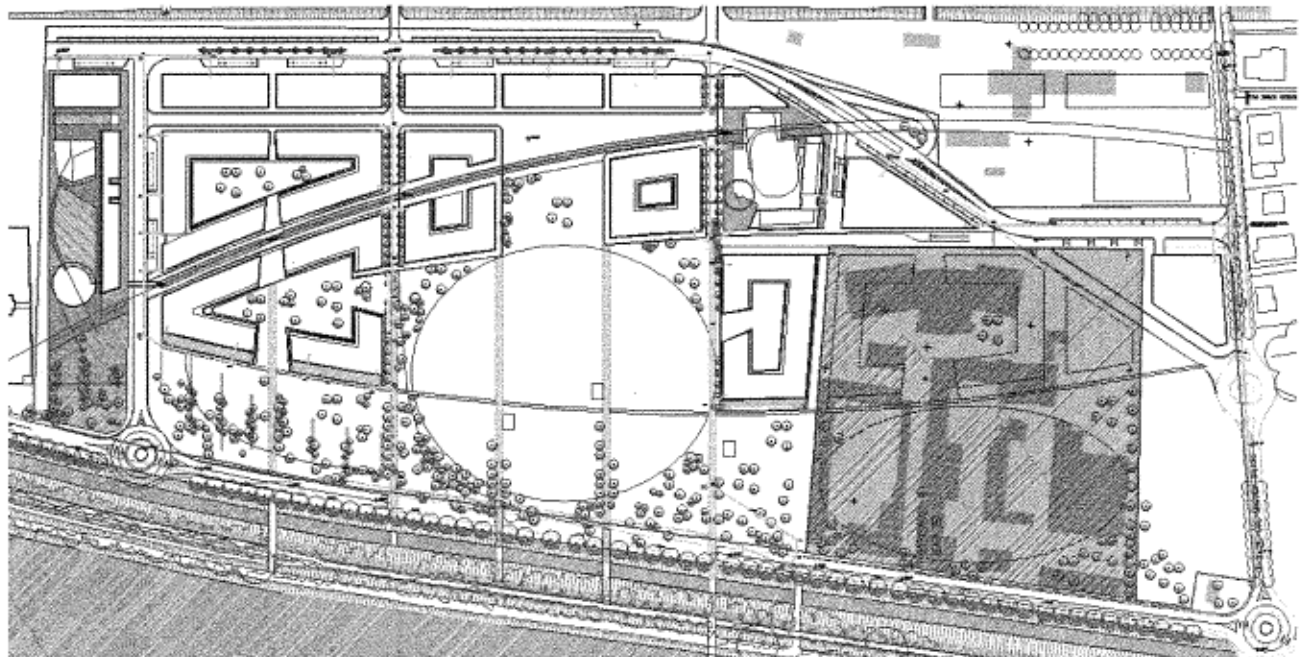


PROVINCIA DI TRENTO
COMUNE DI TRENTO

Progetto Definitivo

RIQUALIFICAZIONE AREA EX MICHELIN

RETI DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA: ACQUE BIANCHE, ACQUE NERE ED
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE



Allegato parte integrante ed essenziale
della deliberazione del Consiglio comunale

Relazione Tecnica

8 MAR. 2005 n. 32



IL SEGRETARIO GENERALE



COMM	PROTOCOLLO	DOCUMENTO	REV.	DESCRIZIONE	EMESSO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
			1	Modifica nere e bianche	VCC	FRR	FRR	Febbraio 2005
257		R1	0	Prima emissione	VCC	FRR	FRR	gennaio 2005

SEDE DI TRENTO:
I-38100 Trento, Viale Verona 190
tel. 0461 39.03.40/91.21.20 - fax 0461 39.49.38
e-mail: ut_trento@ingegnericonsulenti.com
uff.tecnico@ingegnericonsulenti.com

SEDE DI MILANO:
I-20146 Milano, Via Frua 14
tel. 02 48.51.88.62 - fax 02 48.51.88.62
e-mail: ut_milano@ingegnericonsulenti.com
uff.tecnico@ingegnericonsulenti.com





IC srl

Iniziative Urbane S.p.A.
Riqualificazione Area ex Michelin

Doc.: R1.0

Data: 20.01.2005

Reti di urbanizzazione primaria: acque bianche, acque nere ed impianti di illuminazione

SOMMARIO

1	OGGETTO	1-1
2	RETE ACQUE BIANCHE	2-1
2.1.	Calcolo della rete di drenaggio.....	2-2
3	RETE ACQUE NERE	3-1
4	RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA	4-1
5	STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE	5-1



Reti di urbanizzazione primaria: acque bianche, acque nere ed impianti di illuminazione

DISEGNI DI RIFERIMENTO

COMM.	TIPO	N°	REV.	TITOLO	DATA
257	P	1	0	RC-A-01-001a - Planimetria generale reti acque bianche	26.01.05
257	P	2	0	RC-A-01-002a - Planimetria generale reti acque nere	26.01.05
257	P	3	0	RC-A-01-003a - Planimetria generale reti illuminazione pubblica	26.01.05
257	P	4	0	RC-A-03-001a - Sezioni tipo reti	26.01.05
257	P	5	0	RC-A-05-001a - Particolari pozzetti e tubazioni	26.01.05
257	P	6	0	RC-A-12-001a - Profili acque bianche - TAV.1	26.01.05
257	P	7	0	RC-A-12-002a - Profili acque bianche - TAV.2	26.01.05
257	P	8	0	RC-A-12-003a - Profili acque bianche - TAV.3	26.01.05
257	P	9	0	RC-A-12-004a - Profili acque nere - TAV.1	26.01.05
257	P	10	0	RC-A-12-005a - Profili acque nere - TAV.2	26.01.05
257	P	11	0	RC-A-12-006a - Profili acque nere - TAV.3	26.01.05



1 OGGETTO

Oggetto della presente relazione tecnica è il dimensionamento delle reti di urbanizzazione primaria previste all'interno del progetto definitivo relativo alla riqualificazione dell'area ex Michelin.

In particolare verranno di seguito riportate le principali caratteristiche di:

- rete acque bianche;
- rete acque nere;
- impianti di illuminazione pubblica.



2 RETE ACQUE BIANCHE

All'interno dell'area oggetto dell'intervento è prevista la disposizione di una rete di raccolta per le acque bianche. Le soluzioni progettuali adottate sono differenti a seconda della zona considerata, come descritto di seguito.

Lungo le strade e in genere per tutte le aree pubbliche la rete di drenaggio convoglierà le acque raccolte direttamente nel canale Adigetto tramite collettori.

Per quanto riguarda le acque provenienti dalle aree private le immissioni nella rete di pubblica fognatura acque bianche avverrà nel pieno rispetto dei vincoli di laminazione (scarico consentito massimo 20 l/s per ettaro); si distinguono 2 sistemi di smaltimento:

1. gli edifici che si affacciano sul canale che attraversa in direzione nord-sud il complesso scaricheranno direttamente nel canale (la sola acqua dei tetti) sfruttando la connessione idraulica del sistema canale-laghetto finale-canal area umida, per laminare e smaltire le portate dando al sistema stesso degli apporti impulsivi indispensabili per mantenere e rinnovare i processi biologici naturali;
2. tutti gli altri edifici scaricheranno direttamente in trincee disperdenti direttamente in falda.

Anche l'area della piazza centrale scaricherà mediante canalette in pietra a sezione rettangolare con base 0.40 m ed altezza 0.20 m nel canale, attraverso una bocca di lupo e due pozzetti collegati tra di loro per mezzo di una soglia: il primo fungerà da sedimentatore, fermando il materiale grossolano ed il secondo - munito di una seconda soglia - tratterrà il materiale galleggiante eventualmente presente nelle acque di scarico.

Lungo le strade principali asfaltate poste alle estremità dell'area e lungo le due vie che passano ai lati della piazza in direzione est-ovest è prevista la posa in mezzeria di tubazioni in calcestruzzo vibrocompresso con diametro crescente all'aumentare della superficie di pertinenza; si avranno un diametro minimo di 400 mm all'inizio della rete, uno intermedio di 500 mm ed uno massimo di 600 mm alla fine della stessa, dove le acque convogliate vengono scaricate nel canale di scolo Lavisotto - Adigetto. È prevista inoltre la posa in opera di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo di dimensioni interne 120 x 120 cm ad interasse medio di circa 45 m ed in tutti i punti di confluenza. Ai lati delle strade verranno posti ogni 25 m circa dei pozzetti caditoia stradali collegati al collettore principale con tubazioni di scarico in polipropilene di diametro di 160 mm. La pendenza minima delle tubazioni è del 4 ‰.

Allo sbocco in Adigetto si porrà una valvola Clapet in grado di impedire il rigurgito delle acque all'interno delle tubazioni nel momento che si sviluppasse una piena nel canale.

Lungo le strade pavimentate in porfido interne all'area (che passano tra i vari blocchi degli edifici, in direzione sud-nord) è prevista la posa in opera ai lati delle stesse di un sistema di raccolta delle acque bianche particolare realizzato con tubazioni e pozzetti in polietilene a tenuta stagna ossia assemblati per saldatura a caldo come per una rete di acque nere. Lo scopo è evitare possibili infiltrazioni sulla struttura sottostante. Le tubazioni saranno di diametro di 250 mm e i pozzetti caditoia saranno realizzati un fusione unica del diametro di 600 mm ad interasse di circa 20 m. Tali tubazioni confluiranno, nelle zone perimetrali, nella rete di raccolta delle acque bianche posta sulle strade principali asfaltate. La pendenza minima delle tubazioni è del 4 ‰.

Sistema di smaltimento analogo è previsto anche sulle strade pavimentate in pietra interne all'area, che hanno una soletta dell'interrato sottostante. Anche in questo caso è prevista la posa in opera di pozzetti caditoia stradali a tenuta in polietilene da 600 mm di diametro con tubazione passante in polietilene da 250 mm saldata ad interasse di circa 20 m. La pendenza minima delle tubazioni è del 2 ‰.

Per quanto riguarda le acque provenienti dai tetti dei fabbricati e dai giardini interni agli stessi, esse verranno convogliate in parte nella rete di raccolta appena descritta ed in parte in 3 trincee disperdenti realizzate con tubazioni in calcestruzzo vibrocompresso forate con diametro pari a 500 mm. Tali trincee disperderanno le acque direttamente in falda e avranno una superficie complessiva di circa 680 m² derivanti da una lunghezza di 170 m e una larghezza di 4 m.

2.1. *Calcolo della rete di drenaggio*

Il calcolo della rete di drenaggio di progetto è stato eseguito applicando il metodo dell'invaso integrato con la valutazione della curva di possibilità climatica dell'area per un assegnato tempo di ritorno.

Il metodo dell'invaso si basa come è noto sulla valutazione delle portate in ingresso di una rete drenante bilanciate dalla capacità d'invaso propria della rete stessa, che altrimenti risulterebbe ingiustificatamente sovradimensionata.

Una trattazione classica del problema si trova sul testo ^[1] da cui si ricava:

$$u = \left(\frac{K_c}{V_0} \right)^{\frac{1-n}{n}} \quad [1]$$

¹ C. Datei L. Da Deppo "Acquedotti e fognature" ed. Cortina Padova

dove: u = coefficiente udometrico [l/s ha]

V_0 = volume d'invaso specifico = invaso superficiale (v) + invaso profondo (invaso della rete)

$$K_c = \left(\frac{10\phi\bar{a}}{3.6^n \varepsilon} \right)^{\frac{1}{1-n}} \cdot \frac{1}{\ln \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}} \quad [2]$$

dove: ϕ = coefficiente di deflusso pari a 0.9 per strade e tetti, 0.7 per superficie in terra battuta e 0.1 per prati giardini

$$\varepsilon = 3.94 - 8.21n + 6.23n^2$$

a = coefficiente della curva di possibilità climatica $h = a t^n$

n = esponente della curva di possibilità climatica $h = a t^n$

Nel caso in esame – utilizzando un tempo di ritorno altamente cautelativo ed inusuale per le reti di drenaggio urbane di 50 anni - si pone:

- $a = 43$ mm

- $n = 0.44$

- $\varepsilon = 1.534$

Avendo ricavato i dati relativi alla curva di possibilità pluviometrica riportata in tabella:

Tr	15'	30'	45'	a	n
5	15.153	19.997	24.726	4.55	0.44
10	17.694	23.414	29.002	5.26	0.44
50	23.286	30.933	38.411	6.82	0.45

A cui corrisponde una pioggia di un'ora pari a 43 mm.

Le verifiche delle sezioni applicando le relazioni [1] e [2] ed i dati della figura 2.1 portano alla tabella di dimensionamento 2.1

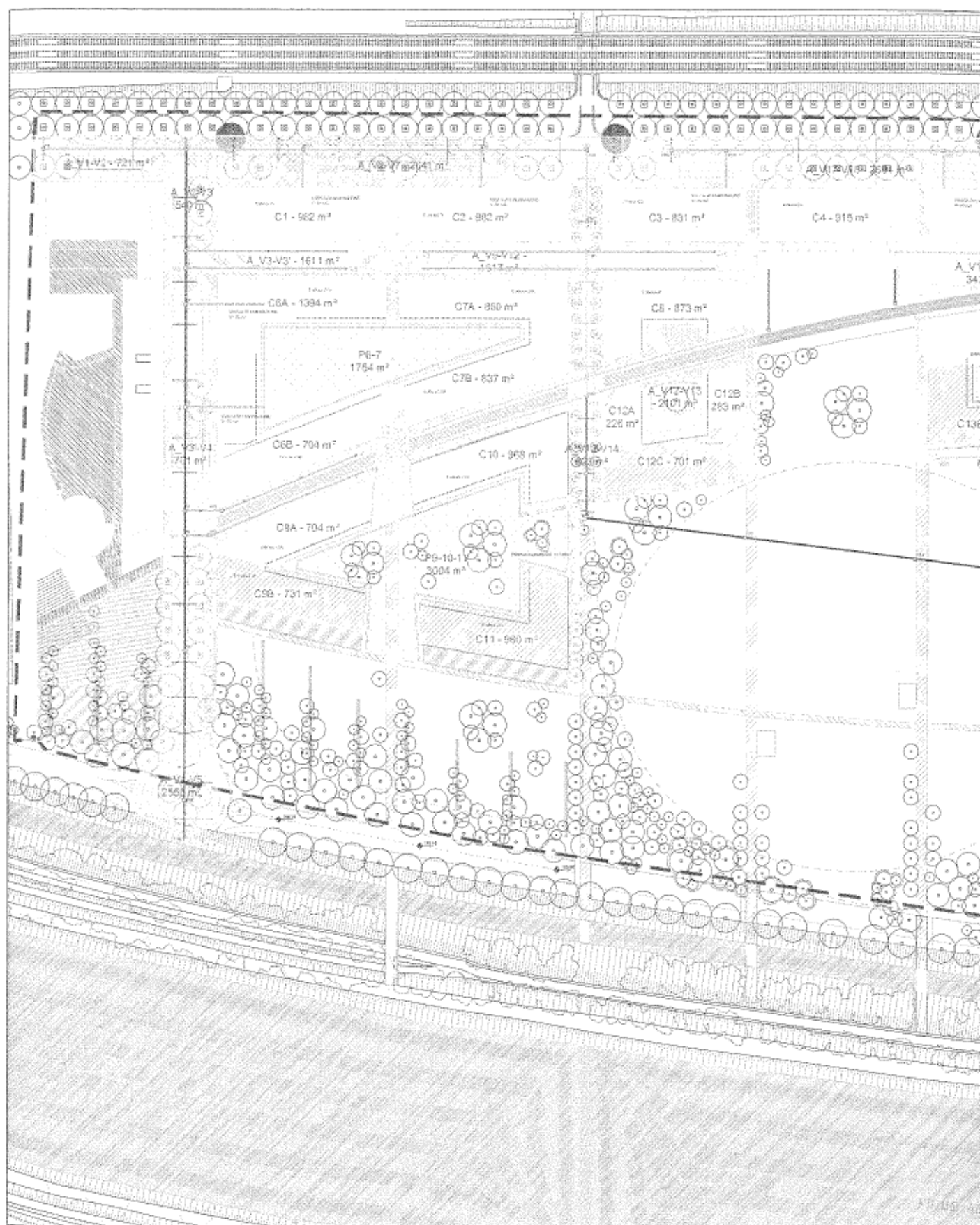


Figura 2.1: aree scolanti individuate per il calcolo della fognatura bianca

Condotta	Tronco		Lungh. m	Area scolante m2		Quota terreno m s.l.m.		Quota f.t. m s.l.m.		Pendenza %	Dia
	da Nodo	a Nodo		del tronco	Totale	iniziale	finale	iniziale	finale		
V1-V2	V1	V2	48	721	721	190.10	190.10	188.36	188.17	0.40	
V7-V2	V7	V2	157	2641	2641	190.10	190.10	188.80	188.17	0.40	
V2-V3	V2	V3	39	540	3181	190.10	190.20	188.17	188.02	0.40	
V3-V3'	V3	V3'	46	1611	4792	190.20	190.32	188.02	187.83	0.40	
V3'-V4	V3'	V4	42	701	5493	190.32	190.44	187.83	187.66	0.40	
V4-V5	V4	V5	100	2556	8049	190.44	190.70	187.66	187.26	0.40	
Condotta	Tronco		Lungh. m	Area scolante m2		Quota terreno m s.l.m.		Quota f.t. m s.l.m.		Pendenza %	Dia
	da Nodo	a Nodo		del tronco	Totale	iniziale	finale	iniziale	finale		
	V9	V12	49	1617	1617	191.00	191.00	188.91	188.71	0.40	
	V12	V13	48	2101	3718	191.00	191.00	188.71	188.52	0.40	
	V13	V14	209	823	4541	191.00	191.00	188.52	187.68	0.40	
Condotta	Tronco		Lungh. m	Area scolante m2		Quota terreno m s.l.m.		Quota f.t. m s.l.m.		Pendenza %	Dia
	da Nodo	a Nodo		del tronco	Totale	iniziale	finale	iniziale	finale		
	V17	V18	138	2428	2428	190.10	190.10	188.80	188.25	0.40	
	V18	V14	141	2850	5278	190.20	191.00	188.25	187.68	0.40	
	V14	V22	89	344	5622	191.00	191.00	187.68	187.33	0.40	
Condotta	Tronco		Lungh. m	Area scolante m2		Quota terreno m s.l.m.		Quota f.t. m s.l.m.		Pendenza %	Dia
	da Nodo	a Nodo		del tronco	Totale	iniziale	finale	iniziale	finale		
	V26	V27	149	3855	3855	190.10	190.10	188.80	188.20	0.40	
	V28	V27	91	1663	1663	190.10	190.10	188.57	188.20	0.40	
	V27	V29	115	2703	8221	190.10	190.10	188.20	187.74	0.40	

Tabella 2.1: tabella di calcolo acque bianche



IC srl

Iniziative Urbane S.p.A.
Riqualificazione Area ex Michelin

Doc.: R1.1

Data: 20.01.2005

Reti di urbanizzazione primaria: acque bianche, acque nere ed impianti di illuminazione

3 RETE ACQUE NERE

La rete di raccolta delle acque nere prevista all'interno dell'area oggetto dell'intervento verrà realizzata con tubazioni in ghisa con diametro 200 mm e pendenza minima dell'8 ‰.

È prevista la posa in opera lungo la rete di pozzetti circolari prefabbricati in calcestruzzo con diametro 120 cm di confluenza e di ispezione ogni 25 m circa nonché di un pozzetto circolare prefabbricato in calcestruzzo con diametro 100 cm per ciascuna utenza.

L'allacciamento delle utenze alla rete principale avverrà per mezzo di un sifone tipo Firenze.

Le acque nere verranno convogliate ad una stazione di sollevamento prefabbricata predisposta per posa in zona carrabile dotata di due pompe sommergibili (portata 12 l/s prevalenza 6.5 m), piedi di accoppiamento automatico per il collegamento alle tubazioni di mandata, cavi elettrici sommergibili, una valvola di flussaggio per la miscelazione del liquame in vasca, ad azionamento completamente meccanico, un quadro elettrico di comando e protezione ad azionamento automatico. La stazione di sollevamento avrà dimensioni esterne 2.2 m x 2.2 m x 6.0 m (h) ed interne 1.95 m x 1.95 m x 5.6 m (h).

La portata massima stimata in arrivo alla stazione di sollevamento è pari a 10.4 l/s derivante dal considerare la presenza di 1000 abitanti con una dotazione giornaliera di 400 l e doppio coefficiente di punta di 1.5 (giorno di massimo consumo – punta oraria)

$$(400/24) \times 1.5 \times 1.5 \times 1000 / 3600 = 10.4 \text{ l/s}$$

4 RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

È prevista la predisposizione di cavidotti, puntazze, corde di rame e plinti per la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica all'interno dell'intera area in oggetto.

Inoltre si sono fatte le stime dei costi dei principali corpi illuminanti così suddivisi:

- Palo da 9.8 m con lampada da 150 W lungo il Boulevard con illuminazione a doppia fila contrapposta;
- Palo da 7.0 m lungo la viabilità carrabile interna e verso la rotonda di via S. Severino a fila singola;
- Lampade a corpi sospesi per la viabilità interna anche pedonale con cavi di sostentamento ancorati agli edifici;
- Doppio cavidotto che serve tutte le linee;
- Cavo di terra con puntazze da 1.5 m per ogni pozzetto e plinto.

Per quanto riguarda la disposizione dei pali, il loro interasse e le caratteristiche delle lampade si rimanda alla tavola RP-A-12.003.a relativa all'illuminazione pubblica.

Per le caratteristiche architettoniche dei corpi ci si riferisce direttamente al progetto di lottizzazione.

Il calcolo illuminotecnico è allegato in apposita relazione.



IC srl

Iniziativa Urbane S.p.A.
Riqualificazione Area ex Michelin

Doc.: R1.1

Data: 20.01.2005

Reti di urbanizzazione primaria: acque bianche, acque nere ed impianti di illuminazione

5 STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE

Per il presente progetto definitivo della rete di urbanizzazione acque bianche nere e impianto di pubblica illuminazione del intero comparto si è sviluppato un elenco prezzi che si basa sul prezzario provinciale 2004 della Provincia Autonoma di Trento.

Fanno eccezione i prezzi contrassegnati con la P che indicano valutazioni di costo ad Hoc per il progetto in oggetto, basandosi su prezzi di fornitura e stima dei costi di posa.

La valutazione del costo delle opere è stata dettagliata in apposito computo metrico estimativo allegato al presente progetto al quale si rimanda per i dettagli della stima: i costi totali complessivi calcolati al netto degli oneri di sicurezza sono:

• Rete acque bianche	442'843.80 Euro;
• Rete acque nere	225'369.81 Euro;
• Impianti di illuminazione pubblica	317'635.35 Euro;
TOTALE	985'848.96 Euro.

Trento 26 gennaio 2005

