

COMMITTENTE

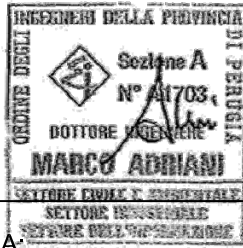


COMUNE DI NAPOLI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
arch. Francesca Spera

CITTÀ VERTICALE: RIQUALIFICAZIONE DEI PERCORSI PEDONALI TRA LA COLLINA E IL MARE

PROGETTO ESECUTIVO / MONTESANTO



MANDATARIA:



Via Pievaiola, 15
06128 Perugia
info@sabeng.it www.sabsrl.eu

Arch. Pierpaolo Papi
Arch. Francesco Pecorari
Arch. Sergio Tucci
Arch. Francesco Fucelli
Arch. Luca Persichini

Ing. Marco Adriani
Ing. Vincenzo Pujia
Ing. Catuscia Maiggi
Ing. Barbara Bottausci

MANDANTI:



B5 S.r.l.
Via Sant'Anna dei Lombardi, 16
80134 Napoli - info@b5srl.it
Tel. +39 081 551 92 54
Fax +39 081 551 83 88
e-mail: info@b5srl.it

Arch. Francesca Brancaccio Ph.D
(Amministratore Unico e Direttore Tecnico)
Ing. Ugo Brancaccio
(Direttore tecnico)

Studio Ing. Alberto Capitanucci



ELABORATO
Impianti di raccolta e smaltimento
acque meteoriche - Progetto
Relazione Idraulica.01.Montesanto

N° ELAB.

NO. DOC.

COD. COMM.

CODE ORDER

01.RWE001/00

CNAP.001-01-02.20.ESE□

SCALA

SCALE

03								
02								
01								
00	ESECUTIVO	ZANGHERI	PAPI	ADRIANI				22.06.2021
REV.	EMESSO PER	ISSUE TO	RED.	COMP.	CONTR.	ORIG.	APPR.	APPD

RELAZIONE TECNICA IDRAULICA

INDICE

1. PREMESSA	1
2. FINALITÀ	1
3. CONSIDERAZIONI SULLE SCELTE PROGETTUALI E SUL CONTESTO	2
4. ANALISI DELLO STATO ATTUALE.....	4
5. SOLUZIONI DI PROGETTO	4
7. ANALISI PLUVIOMETRICA.....	6
8. VERIFICA DELLE CADITOIE.....	9
10.VERIFICHE IN RELAZIONE ALL'IMPIANTO ESISTENTE	13
11.CONCLUSIONI	14
12.RIFERIMENTI NORMATIVI	15

1. PREMESSA

La presente relazione idraulica si riferisce alle opere di miglioramento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche di **Salita MONTESANTO (tratto terminale)**, previsto nell'ambito della "Riqualificazione dei percorsi pedonali tra la collina e il mare" inserita nel Patto per la città di Napoli - settore strategico Infrastrutture; la via oggetto di intervento, rientra in un sistema di percorsi pedonali in grado di connettere la città in maniera "verticale" e al tempo stesso costituire un supporto alla rete infrastrutturale esistente.

L'intervento di che trattasi risulta finanziato con risorse a valere sul Fondo Sviluppo e Coesione FSC 2014-2020. Il CUP dell'intervento è: B69J17000070001.

L'incarico per la progettazione è stato affidato alla R.T.P. SAB S.r.l. – B5 S.r.l. – Ing. Capitanucci, con determinazione dirigenziale n. 11 del 12/12/2018.

L'obiettivo della presente relazione, è anche quello di illustrare e recepire i pareri espressi dagli enti sul progetto definitivo, in particolare il parere prot. PG-2020-300562 emesso dal Servizio Ciclo Integrato delle acque del Comune di Napoli.

2. FINALITÀ

Finalità dell'intervento è risolvere i problemi indotti dal deterioramento del manto pavimentale della via nota anche come "Scalone Montesanto"; il percorso pedonale (scale, rampe e gradonate), si configura come un asse principale, arteria a mezzacosta a supporto delle infrastrutture esistenti, un collegamento "verticale" - con notevoli salti di quota - fra la parte bassa della città e la zona collinare.

L'intervento di ripristino funzionale interesserà tuttavia solo il tratto terminale della "salita", in quanto, il progressivo degrado della superficie pavimentata, aggravata da distacchi e fessure nei materiali, ha notevolmente compromesso l'efficienza del sistema di drenaggio attuale: caditoie intasate, perdita della pendenza costante verso i punti di raccolta, sollevamenti dei basoli.

Va inoltre aggiunto che l'attuale sistema di drenaggio non risulta adeguato ed efficiente, evidenziando la presenza di solo nr 2 caditoie su un tratto di 96.00 m.

Con l'occasione del risanamento conservativo e funzionale della pavimentazione, si vuole pertanto cogliere l'opportunità di implementare l'efficienza del sistema di drenaggio fognario (prevalentemente acque meteoriche), inserendo nuovi punti di raccolta e/o riorganizzando quello esistenti, cercando di uniformare gli interventi anche sul piano della risposta estetica. Si vuole tuttavia evidenziare come il presente intervento interesserà solo gli aspetti superficiali e non quelli propriamente idraulici dei collettori esistenti, che pertanto non verranno minimamente interessati dal presente progetto.

3. CONSIDERAZIONI SULLE SCELTE PROGETTUALI E SUL CONTESTO

Salita Montesanto, rientra tra le salite storiche di Napoli, e pertanto presenta collettori fognari sotterranei antichi risalenti agli inizi del '900; tali infrastrutture, non verranno interessate dagli interventi del presente progetto esecutivo. È tuttavia ragionevole richiamare l'evoluzione del sistema fognario di Napoli per comprendere le basi delle scelte progettuali proposte e descritti nella presente relazione idraulica.

Il sistema fognario di Napoli è stato oggetto di una generale infrastrutturazione fognaria tra la fine del 1800 e l'inizi del 1900;

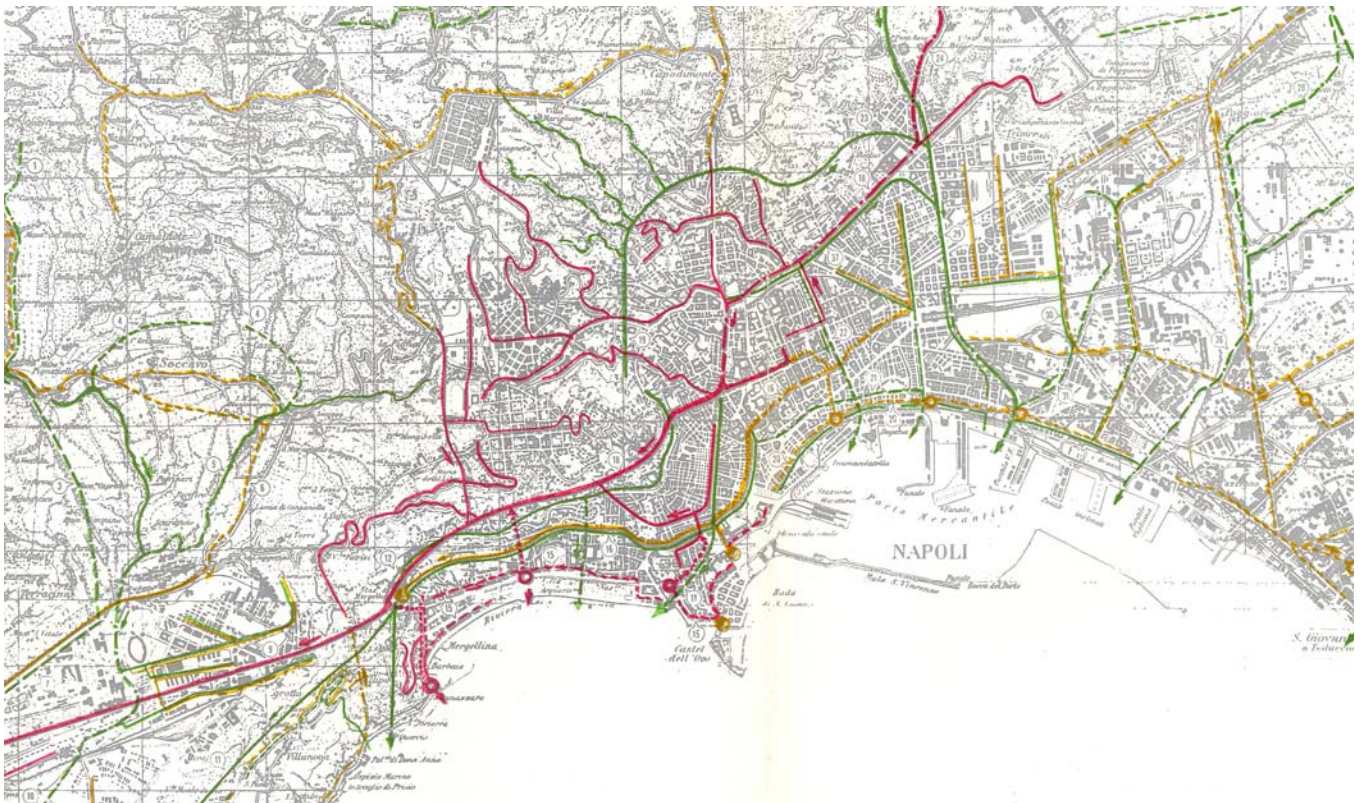
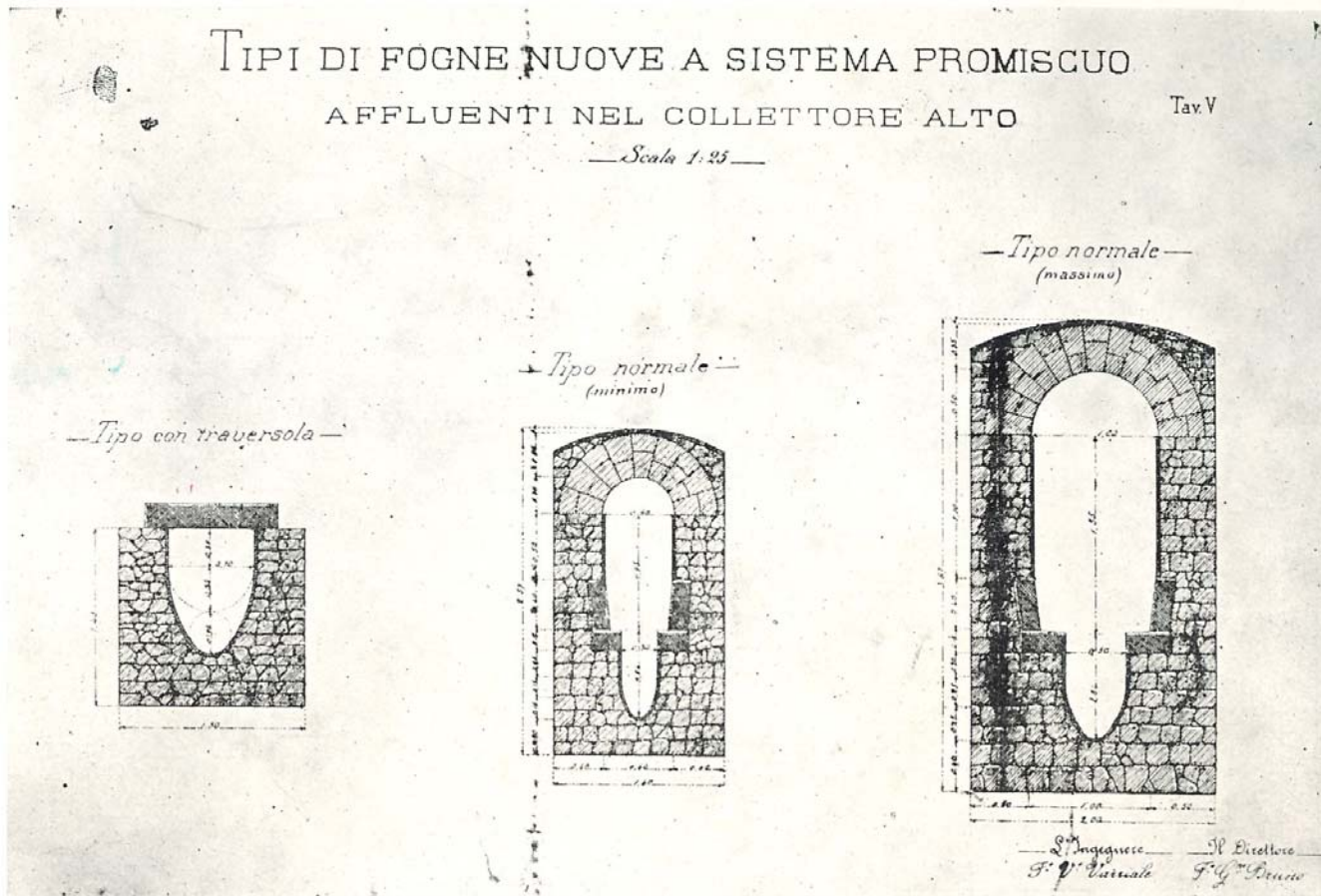


Figura 1 – planimetria estratta da pubblicazione storica "il sottosuolo di Napoli"

le ragioni che condussero a dotare la città di nuove linee fognarie furono quelle prettamente sanitarie, soprattutto in conseguenza ad epidemie di colera. L'andamento dei cantieri dei collettori seguì, in prevalenza, quello delle vie esistenti, e per il semplice motivo che la maggior parte del tessuto urbano al di fuori di esse risultava già edificato.

Pertanto i collettori vennero concepiti scavando trincee in profondità e murando pareti controterra da collegare poi da coperture voltate come illustrato nella figura sottostante:



117

117-118 - Grafici esecutivi del progetto del 1889 (archivio comunale di Napoli, vico Maiorani).

Figura 2 – sezioni tipologiche estratte da pubblicazione storica "il sottosuolo di Napoli"

Tali caratteristiche sono riscontrabili anche in quelli esistenti al di sotto della via oggetto di intervento; con la scorta delle cartografie referenti lo stato attuale delle quote di scorrimento di tutti i collettori deputati ad essere recapito delle acque dilavanti la via oggetto di intervento, è stato possibile constatare come spesso le volte dei cunicoli fognari risultano emergere (quota di estradosso) fino al sottofondo di allettamento della pavimentazione, rendendo di fatto impossibile l'inserimento di nuove caditoie di tipo tradizionale.

Questo ha comportato l'individuazione di soluzioni conservative nei confronti delle strutture fognarie esistenti, e che hanno previsto lo sfruttamento dei varchi già in esse esistenti, senza prevederne di nuovi.

In ogni caso, tutti i nuovi dispositivi di drenaggio previsti in arricchimento e supplemento a quelli esistenti, sono stati progettati sifonati.

Le verifiche riportate ai successivi paragrafi, non hanno riguardato il convogliamento in fogna dei nuovi pluviali attualmente in efflusso diretto sul piano strada e gli scarichi trovanti attualmente non a norma, in quanto possibili situazioni trovanti non generalizzabili e soprattutto non interferenti con il sistema di riqualificazione dei sistemi di drenaggio delle acque meteoriche in dilavamento del piano stradale.

4. ANALISI DELLO STATO ATTUALE

Al fine di percepire le problematiche della via oggetto di intervento, sono stati effettuati dei sopralluoghi (anche in presenza di eventi di pioggia) che hanno evidenziato le criticità in merito all'efficienza del sistema di drenaggio; per evadere quanto richiesto dagli enti in fase di approvazione del progetto definitivo, sono state organizzate anche delle campagne rilievo alla presenza del personale dell'ente gestore, ma ad oggi, lo scrivente studio di progettazione non ha ancora ricevuto i dati di rilievo in corrispondenza delle ispezioni puntuali delle sezioni di chiusura del tratto interessato; pertanto, sul piano delle verifiche di compatibilità dell'intervento con il sistema esistente, si è proceduto basandosi (par. 10, vd. oltre) sulle geometrie desunte dalle cartografie di base messe a disposizione dal Comune di Napoli-Servizio ciclo Integrato delle acque.

In ogni caso, nel tratto terminale di Scalinata Monumentale Montesanto, ovvero nel segmento compreso tra il termine della scalinata e la stazione funicolare, il numero di caditoie risulta esiguo; si censiscono di fatto solo 2 caditoie per un tratto di lunghezza pari a 96.00m.

5. SOLUZIONI DI PROGETTO

Gli interventi previsti dal presente progetto esecutivo non saranno di natura idraulica nel sottosuolo, ovvero non comporteranno modifiche al sistema fognario di profondità, ma riguarderanno solo quello superficiale.

L'intervento riguarda solo il tratto finale compreso tra scalinata e stazione funicolare; viene previsto l'inserimento di nuove caditoie (int3) con ausilio di linea di drenaggio suppletiva più superficiale; ogni linea convoglierà le acque in pozzetto di ispezione esistente e quindi senza creare nuovi varchi di accesso ai collettori nel sottosuolo;

Ogni nuova caditoia verrà dotata di griglia in ghisa sferoidale in classe D400; ogni allaccio verrà convogliato con tubo PVC Sn4 Dn 200mm nei pozzetti di ispezione presenti, limitando la formazione di nuovi allacci nella volta e nei fianchi dei collettori esistenti.

Le nuove linee caditoie suppletive e di incremento, verranno in ogni caso realizzate non in serie, ovvero ogni singola caditoia afferirà direttamente ad un pozzetto e non ad un'altra caditoia. L'accorgimento è per evitare che in caso di intasamento di una caditoia, perda di efficienza anche quella ad essa collegata.

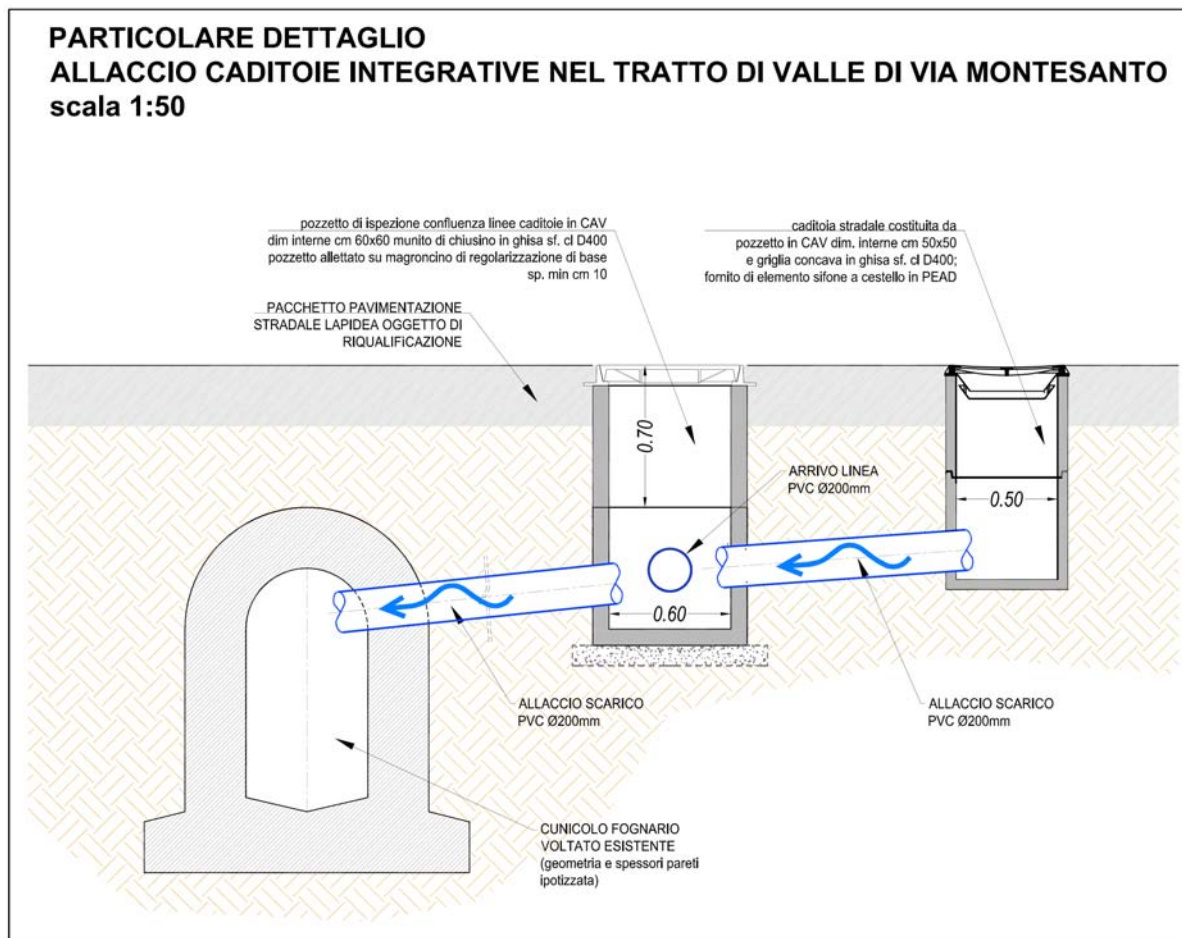


Figura 3 - estratto tavola grafica di progetto

7. ANALISI PLUVIOMETRICA

Il calcolo delle portate di progetto è stato eseguito partendo dall'analisi pluviometrica.

La determinazione della legge di pioggia, e quindi dell'intensità di pioggia oraria, è stata usata avvalendosi di quanto pubblicato nel rapporto VAPI Campania. La legge presa a riferimento è stata la seguente:

$$h[t, T] = K_T \frac{m[I_0] \cdot t}{\left(1 + \frac{t}{d_c}\right)^\beta}$$

dove:

- t durata dell'evento meteorico
- m [I₀] = intensità media annuale della sottozona di riferimento (mm/h)
- d_c = durata critica (parametro di sottozona)
- β = parametro numerico di zona
- K_T = parametro fattore di crescita per determinato tempo di ritorno

Il parametro K_T varia in funzione del Tempo di ritorno. Andando ad intervenire in un contesto storicizzato, dove la natura dell'intervento assume un carattere di sostituzione dei manufatti e quindi di straordinaria manutenzione, e non il completo rifacimento, il tempo di ritorno viene scelto in **20 anni**, ovvero pari a quello che la prassi progettuale assume in contesti storicizzati.

Per tale periodo il coefficiente K_T vale 1.65

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
K _T (piogge)	0.93	1.22	1.43	1.65	1.73	1.90	1.98	2.26	2.55	2.95	3.26

Tab. 7.2: valori teorici del coefficiente probabilistico di crescita K_T per le piogge in Campania, per alcuni valori del periodo di ritorno T.

I valori m [I₀], d_c e β sono desunti dalla tabella 7.7 presente nel rapporto di sintesi Vapi Campania



Figura 4 - zonizzazione aree omogenee VAPI

Prendendo in esame la suddivisione in aree pluviometriche omogenee del VAPI, è facile individuare la zona di appartenenza come **Zona A1**.

Per tale zona, valgono i seguenti valori:

Area omogenea	n. staz.	$\mu(h_0)$ (mm/ora)	d_c (ore)	C	$D * 10^5$	ρ^2
1	21	77.08	0.3661	0.7995	8.6077	0.9994
2	18	83.75	0.3312	0.7031	7.7381	0.9991
3	11	116.7	0.0976	0.7360	8.7300	0.9980
4	7	78.61	0.3846	0.8100	24.874	0.9930
5	12	231.8	0.0508	0.8351	10.800	0.9993
6	28	87.87	0.2205	0.7265	8.8476	0.9969
7	11	83.75	0.3312	0.7031	7.7381	0.9989

Tab. 7.7: parametri statistici delle leggi di probabilità pluviometriche regionali per ogni area pluviometrica omogenea.

Pertanto i parametri sono

$m(I_0)$	dc	β
77.08	0.3661	0.802

Andando ora a sostituire i valori nella formula richiamata all'inizio del presente paragrafo, assunto un tempo di corrvazione verosimile di accesso alla rete pari a **3 minuti**, corrispondente a 0.05ore, si ottiene un valore dell'altezza di pioggia pari a 5.70

mm corrispondente ad un'intensità di pioggia orario di **114,0764 mm/h**. Tale valore viene assunto come riferimento per i dimensionamenti e verifiche dei manufatti.

8. VERIFICA DELLE CADITOIE

Al fin di procedere alla verifica della capacità di smaltimento di una caditoia tipo, si vuole ora determinare la portata riferibile ad una singola caditoia prevista nel presente progetto esecutivo.

Data l'omogeneità della condizione, considerando che il presente progetto non va ad intervenire nei volumi idraulici nel sottosuolo ma solo sulle porzioni superficiali discretamente riqualificate, si prende la formula razionale idraulica come riferimento per il calcolo della portata intercettata da un singolo settore di intervento comunque compreso tra due corpi drenanti; in altre parole, si vuole determinare la portata generata dalla porzione di strada che separa due caditoie.

La formula razionale di riferimento è la seguente:

$$Q = \varphi I S / 360 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

Dove:

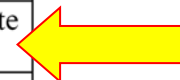
φ il coefficiente di deflusso caratteristico della tipologia di pavimentazione stradale, I l'intensità di pioggia espressa in mm/h, S è la superficie espressa in ettari

Il valore dell'intensità di pioggia è quello determinato in precedenza.

Scelta del coefficiente di deflusso.

In base a quanto di uso pratico e presente in letteratura (Marchetti) per l'area di intervento si è assunto un coefficiente pari a 0.80

TIPOLOGIA URBANA
parti centrali delle antiche città, con densa fabbricazione, con strade strette e lastricate 0,70÷0,90
zone urbane destinate a restare con scarse aree scoperte 10,50÷0,70
zone urbane destinate al tipo di città giardino 0,25÷0,50
zone urbane destinate a restare non fabbricate e non pavimentate 0,10÷0,30
prati e parchi 0,00÷0,25
costruzioni dense 0,80
costruzioni spaziate 0,60
aree con grandi cortili e grandi giardini 0,50
zone a villini 0,30÷0,40
giardini, prati e zone non destinate né a costruzioni né a strade 0,20
parchi e boschi 0,05÷0,10



Per quanto riguarda la porzione di area

Nel nostro caso, si vuole analizzare un'area di progetto tipo, dove viene previsto l'inserimento e l'ottimizzazione del numero di caditoie.

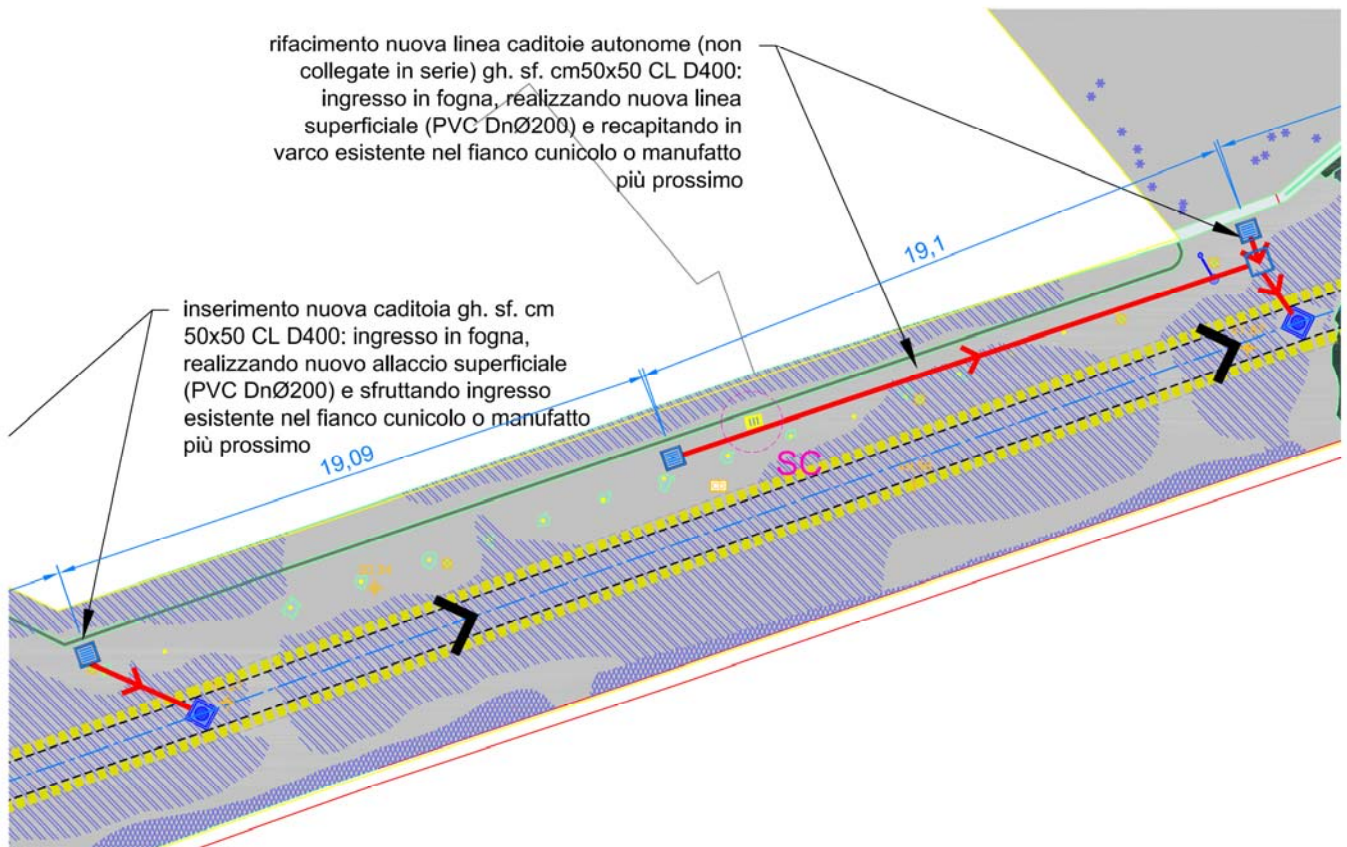


Figura 5 – tratto terminale Montesanto oggetto di implemento caditoie

Si va a considerare un interasse delle caditoie di 19.00m ca. la larghezza della strada di 8.00m. pertanto l'area servita da una caditoia risulta ammontare a **152mq a caditoia**.

Assunto il coefficiente di deflusso pari a 0.80, l'intensità di pioggia di 114.07 mm/h propria di un tempo di corrivazione assunto pari a 3 min, applicando la formula razionale $Q = \phi I S / 360$ (m^3/s), si ottiene una portata afferente alla singola caditoia pari a $Q = 0.80 \times 114.07 \times 0.0152ha / 360 = 0.00385 m^3/s = 3.85 l/s$.

Si vuole ora a verificare la capacità di smaltimento di una singola caditoia.

L'espressione impiegata è quella di Macchionne e Veltri (1988) presente in letteratura

$$Q_c = 0,417 \cdot L \cdot h^2 \cdot g^{0.5} \cdot \left(h - \frac{W}{\text{tg}(\theta)} \right)^{-0.5}$$

dove:

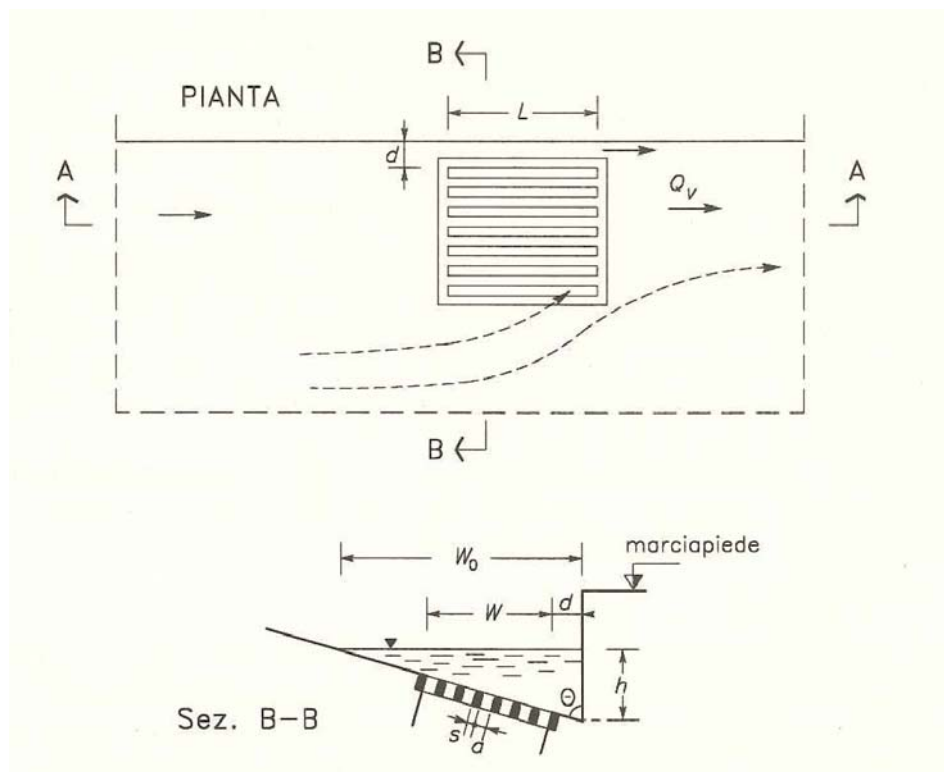
L - lunghezza della caditoia, pari a 50 cm;

h - altezza della cunetta a filo cordolo in mm;

W - larghezza della caditoia, pari a 50 cm;

θ - angolo tra cunetta stradale e cordolo del marciapiede.

Le dimensioni dei parametri si riferiscono alla seguente figura



Nell'applicazione al caso reale:

Applicazione Espressione Macchionne e Veltri

R.T.P. **SAB SRL – B5 SRL** – Ing. **Alberto Capitanucci**

Via Pievaiola 15 - 06128 PERUGIA Cod. Fisc. - Part. IVA 0183492 054 6
Tel. +39 75 5012011 - Fax +39 5012099 - e-mail: info@sabeng.it

L	0,4 m	(lunghezza caditoia)
h	0,05 m	(altezza della corrente)
W	0,4 m	(larghezza della caditoia)
θ	85 °	(angolo incidente a ridosso cordolo)

$$Q_c = 0,01066251 \text{ mc/s} \quad \rightarrow \quad Q_c = 10,66251 \text{ l/s}$$

Esistono altri metodi più immediati tra cui l'applicazione delle formule di Mc Ghee, comunque idonee in quanto riferibile a situazioni in cui la caditoia sia sempre del tipo a salto e si trovi in condizione di avvallamento con tiranti idraulici h inferiori ai 0.12m.

La formula si scrive:

$$Q_c = \mu P h^{3/2}$$

dove μ vale 1.66, e sempre richiamando le notazioni delle figura sopra, $P = 2 (L + W - n s)$., ovvero il perimetro idraulicamente attivo della caditoia munita di n barre di spessore s ; assumendo una caditoia con griglia 40x40cm con nr 7 barre da 2,50 cm, la portata che essa riuscirà a smaltire sarà data dalla:

Espressione McGhee

h	0,03 m
μ	1,66
P	1,25
s	0,025 m
n	7

$$Q = 0,01078202 \quad \rightarrow \quad Q_c = 10,78202 \text{ l/s}$$

Pertanto si può affermare che una singola caditoia, disposta ad interasse di 19.00 m ca, riesce ampiamente a smaltire la portata generata dalla superficie scolante a monte di essa.

Tuttavia, l'apparente sovrabbondanza di elementi captanti è fittizia: occorre di fatto considerare, a vantaggio di sicurezza, l'ipotesi in cui la griglia della caditoia, durante l'evento di pioggia, risulti totalmente ostruita per cause accidentali (accumuli di foglie, residui di manifestazioni, etc.); anche in questo caso, peraltro dalla probabilità nemmeno molto remota, la caditoia riuscirebbe a smaltire - con margine di garanzia - la portata afferente da una doppia superficie e quindi a due caditoie.

10. VERIFICHE IN RELAZIONE ALL'IMPIANTO ESISTENTE

La presente verifica, viene effettuata oltre che per recepire quanto richiesto dagli enti gestori espressi sul progetto Definitivo, anche per verificare come l'intervento impatti sul regime idraulico esistente.

Si è proceduto ad una verifica in corrispondenza della sezione di chiusura più svantaggiata, ovvero quella immediatamente a monte del punto di recapito.

Stando a quanto indicato nelle cartografie messe a disposizione dal Comune di Napoli, nel sottosuolo della via, ed in particolare nel tratto di valle finale, il collettore fognario mostra una sezione rettangolare di 1.10 m di larghezza per 1.65 m di altezza; la pendenza media del cunicolo voltato è nell'ordine del considerevole valore del **3%** (valore medio cautelativo, inteso che in alcuni tratti risulta anche maggiore).

L'estensione della via di intervento consiste in **ml 225**. Considerando una larghezza media della via di m 9.00, si ottiene un'area scolante (cautelativa) di 2.025 mq; a questo valore verrà applicato un coefficiente di deflusso pari a 0.9;

Applicando ora la formula razionale, si può ottenere un valore della portata generata dal singolo bacino di via Montesanto:

$$Q_{\max} = \frac{\phi \cdot i \cdot A}{3600}$$

dove:

Q_{\max} (l/s) = portata massima che giunge alla sezione di chiusura;

ϕ = coefficiente di afflusso assunto pari a 0.9 (prossima a superficie vicolo urbano);

i (mm/h) = intensità di pioggia ipotizzata costante per una data durata e per un dato tempo di ritorno TR;

A (m²) = superficie afferente dalla via e dalle superfici pertinenziali (2.025 mq nel caso in esame)

Assunto il coefficiente di deflusso pari a 0.90, l'intensità di pioggia di 114.07 mm/h propria di un tempo di corrivazione assunto pari a 3 min, applicando la formula razionale $Q = \phi I S / 360$ (m³/s), si ottiene una portata generata da **via Montesanto** pari a $Q = 0.90 \times 114.07 \times 0.202 \text{ ha} / 360 = 0.057 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{57.60 \text{ l/s}}$.

Approssimando ora il cunicolo sottostante la via ad un canale rettangolare, con i dati geometrici desunti da cartografie del comune di Napoli:

SEZIONE RETTANGOLARE

Dati della sezione

H=	165	cm	(Altezza sezione)
b=	110	cm	(Base minore sezione)
B=	110	cm	(Base maggiore)
Angolo	0	gradi	
Area=	1,82	mq	
Pendenza	3,00	%	
K	35	Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler	
Portata di progetto	1	mc/sec	

H defl (cm)	Contorno bagnato	Area deflusso (mq)	Raggio idraulico (ml)	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)
8,25	126,50	0,091	0,072	0,0950	1,05
16,50	143,00	0,182	0,127	0,2779	1,53
2,45	114,90	0,027	0,023	0,0134	0,50
33,00	176,00	0,363	0,206	0,7682	2,12
41,25	192,50	0,454	0,236	1,0496	2,31
49,50	209,00	0,545	0,261	1,3465	2,47
57,75	225,50	0,635	0,282	1,6549	2,61
66,00	242,00	0,726	0,300	1,9723	2,72
74,25	258,50	0,817	0,316	2,2969	2,81
82,50	275,00	0,908	0,330	2,6271	2,89
90,75	291,50	0,998	0,342	2,9621	2,97
99,00	308,00	1,089	0,354	3,3010	3,03
107,25	324,50	1,180	0,364	3,6431	3,09
115,50	341,00	1,271	0,373	3,9880	3,14
123,75	357,50	1,361	0,381	4,3352	3,18
132,00	374,00	1,452	0,388	4,6845	3,23
140,25	390,50	1,543	0,395	5,0355	3,26
148,50	407,00	1,634	0,401	5,3880	3,30
156,75	423,50	1,724	0,407	5,7420	3,33
165,00	440,00	1,815	0,413	6,0971	3,36

Nel nostro caso, è stato assunto un coeff. di Strickler pari a 35 (relativo a cemento degradato/muratura grezza).

A metà altezza del collettore fognario, la portata che riesce ad essere smaltita si attesta pertanto nell'ordine dei 1.50 mc/sec. Confrontando questo dato con il valore della portata generato da Via Montesanto (cautelativo) individuato, si evince come i 57 l/s perturbino solo in minima parte l'ordinaria capacità smaltente dell'esistente sezione idraulica.

Occorre anche segnalare come il collettore esistente in Via Montesanto veda la sua origine con la stessa via, e conduce solo se stesso, senza altre immissioni censite; pertanto, a fronte di una capacità smaltente di 1.500 l/s propria del cunicolo (riferito a metà altezza interna come da tabella di calcolo precedente) si riesce a confermare la sovrabbondante capacità di drenaggio delle rete esistente, e quindi il recapito per quanto previsto dal presente progetto esecutivo.

11.CONCLUSIONI

R. T. P. **SAB SRL – B5 SRL** – Ing. **Alberto Capitanucci**

Via Pievaiola 15 - 06128 PERUGIA Cod. Fisc. - Part. IVA 0183492 054 6
Tel. +39 75 5012011 - Fax +39 5012099 - e-mail: info@sabeng.it

Le verifiche hanno dimostrato la bontà delle soluzioni di progetto proposte. L'intervento in progetto, orientato ad una filosofia di conservazione e risanamento delle pavimentazioni attuali, pur non prevedendo un rifacimento degli impianti fognari storici profondi, consente:

- l'ottimizzazione e la riorganizzazione del drenaggio superficiale con incremento dei punti di ingresso in fogna (laddove mancanti);
- una generale regolarizzazione degli interassi delle caditoie e canalette;

L'intervento inoltre non risulta aggravante per l'ordinaria capacità drenante e smaltente del sistema di collettori esistenti.

12. RIFERIMENTI NORMATIVI

- *UNI EN 12056-3*
- *UNI EN 12056-4*
- *Rapporto di sintesi sulla valutazione delle piene in Italia*
- *Zonizzazione VAPI Campania*
- *PTUA Regione Lombardia*