



COMUNE DI NAPOLI  
Area Ambiente  
SERVIZIO IGIENE DELLA CITTA'

R.U.P. Ing. Simona Materazzo  
D.E.C. Ing. Michela Vicidomini

Progetto per la costruzione dell'impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est( Ponticelli) - CUP B67H17000290007



## PROGETTO DEFINITIVO

### R.T.P. PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



**Studio T.En.**  
Studio Associato di Ingegneria  
di Teneggi e Marastoni  
Ing. S.Teneggi



MANDANTI:



Ing. C. Ferone  
Ing. G.M. Esposito  
Arch. F.S. Visone  
Ing. M.L. Ferone

SG STUDIO ASSOCIATO  
Ing. G. Spaggiari



STUDIO ALFA S.p.A.  
Dott. Ing. E. Davolio



GEOLOG STUDIO  
DI GEOLOGIA  
Geol. D. Pingitore

Ing. F. Chiatto



TITOLO:

RELAZIONE IDROLOGICO - IDRAULICA

ELABORATO:

IDR\_001

Data	Emissione	Redatto	Verificato	Approvato
Dicembre 2020	Revisione a seguito della Richiesta di Integrazioni nel merito del 13/08/2020	VM	ST	ST
Giugno 2021	Chiarimenti a seguito della CdS del 01.06.2021	VM	ST	ST

SCALA:

-

## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	2
2	DATI GENERALI DI IMPIANTO .....	4
3	ANALISI IDROLOGICA.....	5
3.1	Area pluviometrica omogenea .....	5
3.2	Dalla formula triparametrica alla monomia .....	7
4	SCHEMA DI CALCOLO .....	9
5	METODOLOGIA DI CALCOLO .....	12
6	TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA .....	18
7	FOGNA NERA .....	23
7.1	Rete fognaria .....	23
7.2	Vasca di accumulo .....	25
8	RACCOLTA ACQUE DI PROCESSO.....	26
9	IMPIANTO LAVAGGIO RUOTE.....	27

## **1 PREMESSA**

Lo scopo del presente progetto definitivo riguarda la realizzazione di un impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli.

La configurazione impiantistica è progettata in funzione di:

- quantità di materiale atteso in ingresso FORSU (30.000 t/anno);
- una predeterminata percentuale di scarti (15% sul dato in ingresso), rappresentativa della qualità del materiale da trattare e cautelativa rispetto a quanto accertato con le attuali caratterizzazioni merceologiche;
- durata temporale del processo.

Il dimensionamento funzionale dell'impianto è sviluppato considerando la durata minima del trattamento del rifiuto di 90 giorni indicato dalla norma, condizione che consente, a prescindere dalle caratteristiche dei rifiuti, di garantire la stabilizzazione ed igienizzazione del rifiuto.

La progettazione, inoltre, è sviluppata per permettere il trattamento di 30.000 t/anno di rifiuti organici e tale da permettere, in un prossimo futuro, un possibile incremento della potenzialità fino a 40.000 t/anno senza generare significative interferenze al costruito.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione generale [\[GEN\\_001\]](#).

La presente costituisce la relazione di calcolo idrologico-idraulica relativa all'impianto di compostaggio con recupero di biometano nell'area di Napoli Est – Ponticelli. In particolare sarà preliminarmente eseguita l'analisi idrologica per la determinazione della curva di probabilità pluviometrica della zona nel rispetto delle indicazioni degli Enti di Bacino competenti per territorio; successivamente sarà eseguita l'analisi idraulica delle condotte fognarie denominate "bianche" e "pluviali". Le prime provenienti dalle coperture dei corpi di fabbrica potranno essere avviate direttamente allo scarico scelto senza alcun trattamento, per le seconde - provenienti dai piazzali – è stato previsto un trattamento delle acque di prima pioggia con disoleazione e successivamente saranno avviate allo scarico.

Infine, si tratterà il calcolo delle fogne "nere" ovvero quelle provenienti dagli scarichi dei servizi igienici che saranno accumulate in una vasca a tenuta.

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

In merito si riscontra di seguito anche la nota ARPAC espressa in sede di parere VIA (rif. documento ARPA Campania prot.0036077/2 del 14/07/2020 Parere U.O. REFL primo capoverso):  
*“Preliminarmente si rappresenta che, considerata la vicinanza dell'impianto di depurazione di Napoli Est, la possibilità di evitare lo smaltimento come rifiuto delle acque dei servizi igienici e l'immissione delle acque di prima pioggia trattate nell'alveo Fosso Reale sia di minore impatto ambientale e pertanto debba essere perseguita dal Proponente già nella fase progettuale e non come successivo miglioramento.”*

Si precisa che prima della consegna della progettazione definitiva sono stati tenuti alcuni incontri con i funzionari regionali ed anche con i referenti della Società di gestione dell'impianto di depurazione di Napoli Est (al momento degli incontri era SMA Campania S.p.A.) proprio per verificare la possibilità di addurre le acque fecali al depuratore in oggetto. Le risultanze degli incontri hanno, purtroppo, avuto esito non positivo in quanto il depuratore non ha la linea biologica per il trattamento di liquami fecali ed è di tipo chimico fisico.

Tuttavia è stato precisato che il depuratore è oggetto di intervento di revamping e potenziamento (progettazione esecutiva di appalto integrato in fase di approvazione) e quindi a breve si doterà di una linea di trattamento liquami biologici e, pertanto, verranno accettati i liquami provenienti dall'impianto di compostaggio in oggetto. Nella stesura della presente progettazione non è stato possibile riportare l'allacciamento (in quanto al momento non autorizzabile) al depuratore di Napoli Est ma tutto è stato concepito come predisposizione ad una semplice futura interconnessione dei 2 sistemi.

Per la determinazione e l'individuazione dei possibili recapiti finali è stata tenuta in considerazione la recente emanazione del **“REGOLAMENTO PER LA DISCIPLINA DELLE AUTORIZZAZIONI ALLO SCARICO DI ACQUE REFLUE IN PUBBLICA FOGNATURA”** da parte dell'Ente Idrico Campano Approvato con Deliberazione del Comitato Esecutivo n. 3 del 9 gennaio 2019 e pubblicato sul B.U.R.C n.24 del 06 maggio 2019 e s.m.i..

## **2 DATI GENERALI DI IMPIANTO**

Lo scarico delle acque di pioggia avverrà in tre distinti punti del Collettore Canale Corsea denominati scarico 1, scarico 2 e scarico 3, punti facilmente individuabili negli elaborati allegati.

I materiali scelti per le condotte sono il PVC SN4 per il diametro  $\varnothing 200$  e il PEAD corrugato per i diametri da 315 a 630 mm. La scelta del materiale plastico sta riscontrando negli ultimi anni notevole successo per motivi di economicità e affidabilità, inoltre la ridotta scabrezza consente anche una riduzione dei diametri con contenimento dei costi.

Le pompe scelte per lo svuotamento delle acque pulite presenti nelle vasche di prima pioggia sono del tipo sommerso con portata 1 l/s e prevalenza 5 m. Tali pompe saranno alloggiare direttamente in vasca e saranno dotate di un quadro elettrico posto all'esterno facilmente accessibile e protetto dalle intemperie.

Le vasche di prima pioggia, i disoleatori e le vasche Imhoff sono del tipo prefabbricato come indicato nei grafici allegati. La scelta del cemento prefabbricato è giustificata dalla velocità e facilità di posa in opera con conseguente riduzione dei tempi e quindi dei costi totali dell'impianto.

Le acque di pioggia che ruscellano in superficie sono raccolte mediante opportune caditoie collegate ai pozzetti della fogna pluviale. Anche questi pozzetti sono del tipo prefabbricato per facilità e velocità di posa in opera.

### 3 ANALISI IDROLOGICA

#### 3.1 Area pluviometrica omogenea

I calcoli idraulici sono sviluppati considerando valida la curva di possibilità pluviometrica prevista dal piano per l'assetto idrogeologico previsto dall'**Autorità di Bacino della Campania centrale**, la quale suggerisce di utilizzare, come indicato nel PAI 2015, per il calcolo delle portate al colmo di piena la ben nota procedura VAPI. In particolare la zona in esame ricade all'interno del **territorio ex Autorità di Bacino Nord Occidentale**, per il quale vale la relazione riportata di seguito:

$$\mu_{hd} = \frac{\mu_{lo} * \delta}{\left(1 + \frac{\delta}{d_c}\right)^m}$$

in cui:

- $\mu_{hd}$  (mm) = media dei massimi annuali dell'altezza di pioggia di durata  $\delta$
- $\mu_{lo}$  (mm/h) = limite dell'intensità di pioggia per  $\delta$  tendente a zero
- $\delta$  (ore) = durata
- $d_c$  (ore) = durata critica
- m = C-D\*z in cui:
  - z (m) = quota media del bacino sul livello del mare
  - C, D = parametri della regressione

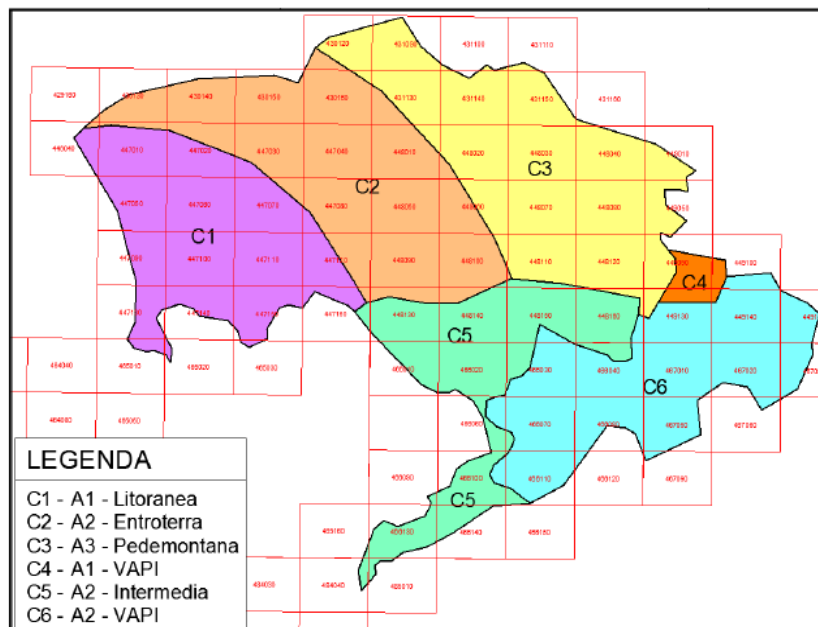


Figura 7 - Sottozone Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

Dato che la zona in oggetto ricade nella sottozona pluviometrica omogenea C2 della Campania Centrale ovvero la A2 dell'Autorità di Bacino Campania Nord Occidentale, si ha:

- $\mu_{lo} = 123.96 \text{ mm/h}$
- $d_c = 0.0956 \text{ h}$
- $C = 0.731$
- $D = 0.000144$

La relazione finale della curva di probabilità pluviometrica risulta:

$$\mu_{hd} = \frac{123.96 * \delta}{\left[ \left( 1 + \frac{\delta}{0.0956} \right)^{(0.731 - 0.000144 * Z)} \right]}$$

Inoltre la quota media sul livello del mare viene posta pari a 13 m, quindi si ha:

$$\mu_{hd} = \frac{123.96 * \delta}{\left[ \left( 1 + \frac{\delta}{0.0956} \right)^{(0.732872)} \right]}$$

Dalla precedente formula, in corrispondenza di ogni durata  $\delta$ , si ottiene un valore dell'altezza di pioggia  $\mu_{hd}$  e quindi dell'intensità media di pioggia  $\mu_{id} = \mu_{hd}/\delta$ .

Le portate massime che possono defluire, in preassegnate sezioni di calcolo, con assegnata probabilità di superamento, in un determinato periodo temporale, vengono calcolate tramite un modello di trasformazione di afflussi meteorici in deflussi di piena, a partire dall'elaborazione di dati di precipitazione meteorica. Più precisamente, si farà riferimento all'intensità media di pioggia  $\mu_{id}$  in una determinata durata  $\delta$ .

Il valore così determinato di  $\mu_{id}$  viene moltiplicato per un "coefficiente di crescita"  $K_T$  determinato a mezzo di analisi statistica/probabilistica in funzione dell'unica variabile T.

Il valore maggiorato dell'intensità di pioggia  $\mu_{id} = K_T * \mu_{id}$  sarà quello preso a riferimento nel modello di trasformazione afflussi – deflussi.

In definitiva il valore dell'altezza media di pioggia corrispondente al periodo di ritorno T è determinato mediante la seguente relazione:

$$\mu_{hd} = K_T \frac{123.96 * \delta}{\left[ \left( 1 + \frac{\delta}{0.0956} \right)^{(0.732872)} \right]}$$

in cui:

$K_T$  = coefficiente di crescita

Come riportato nel PAI dell'Autorità di Bacino Campania Centrale si assume il seguente coefficiente di crescita:

$K_T = 2.03$  (valore valido per  $T=20$  anni)

### 3.2 Dalla formula triparametrica alla monomia

Il calcolo della rete fognaria in esame si basa sull'applicazione del metodo dell'invaso lineare, il quale presuppone l'utilizzo di una formula del tipo monomio  $h = a * d^n$ . Pertanto, per ricavare la legge monomia corrispondente alla legge triparametrica precedentemente ricavata si effettua una correlazione lineare per durate minori di 1 ora ottenendo i risultati riportati di seguito.

Per ogni durata si calcola il corrispondente logaritmo e l'altezza di pioggia corrispondente, infine si calcola il logaritmo dell'altezza di pioggia.

$\delta$	$\log\delta$	$\mu_{hd}$	$\log\mu_{hd}$
0,083	-1,08	6,53	0,8146
0,167	-0,78	9,86	0,9939
0,250	-0,60	12,08	1,0822
0,333	-0,48	13,75	1,1384
0,417	-0,38	15,09	1,1788
0,500	-0,30	16,22	1,2100
0,583	-0,23	17,19	1,2353
0,667	-0,18	18,05	1,2564
0,750	-0,12	18,82	1,2745
0,833	-0,08	19,52	1,2904
0,917	-0,04	20,16	1,3044
1,000	0,00	20,75	1,3170



Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

I valori così ottenuti si riportano su di un diagramma lineare e si traccia la retta di regressione, che nel caso in esame ha un coefficiente di correlazione pari a 0,9881.

Grazie ai valori dell'intercetta e del coseno direttore della retta di regressione è possibile ricavare i due valori della legge monomia.

In definitiva si ha:

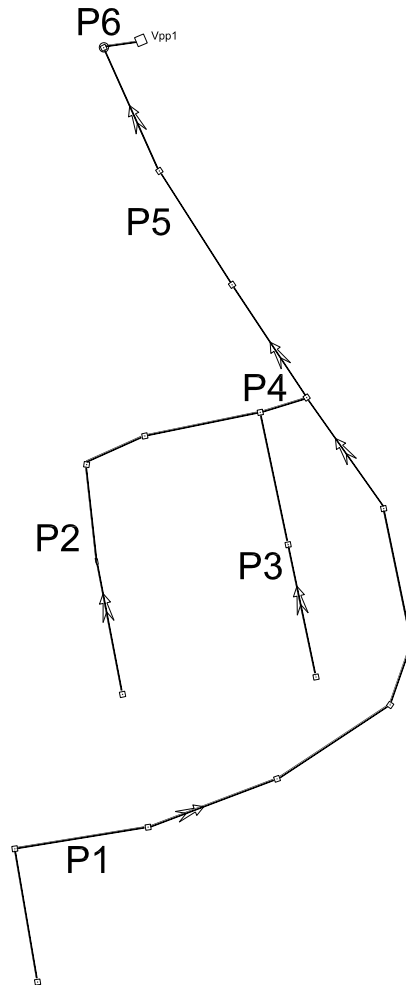
$$T = 20 \text{ anni}$$

$$h_{T=20} = 2.03 * 21.64 * d^{0.4513}$$

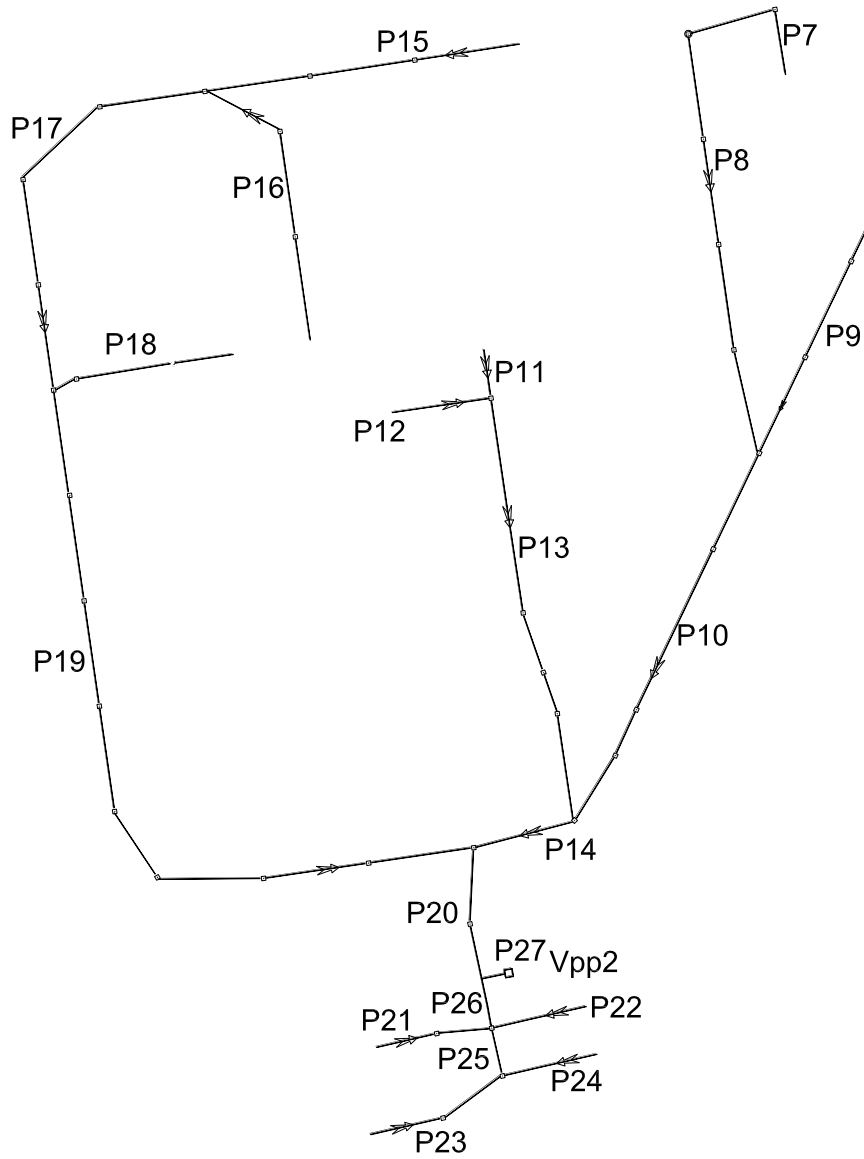
#### **4 SCHEMA DI CALCOLO**

Di seguito vengono riportati gli schemi utilizzati per il calcolo della fognatura pluviale e bianca. Negli schemi è indicata la numerazione che sarà utilizzata nelle tabelle riepilogative riportate nelle pagine successive.

### Schema pluviale parte 1

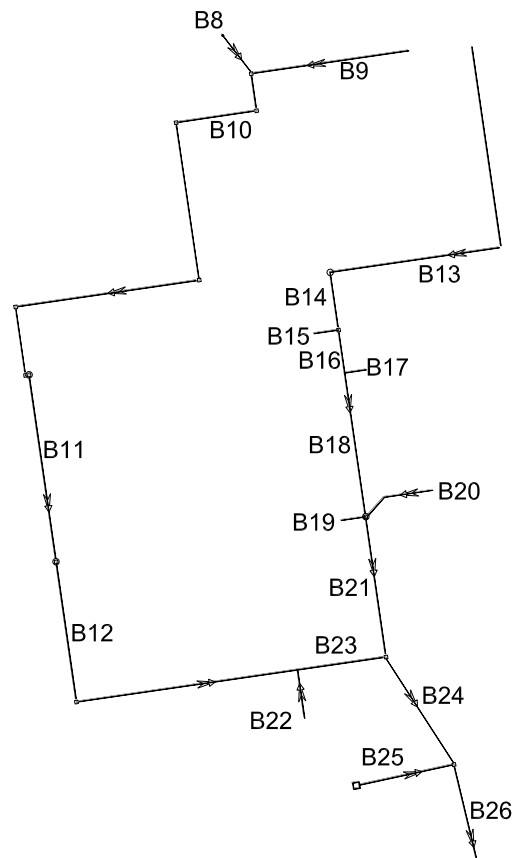
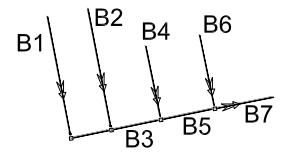


### Schema pluviale parte 2



Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

Schema bianca



N.B. nella planimetria dei punti approvvigionamento acqua è presente uno scarico di emergenza da utilizzare per i momenti di manutenzione straordinaria della rete idrica, che si immette nella rete acque bianche (tetti) nella condotta B21, tale portata non è considerata contemporanea ai periodi di pioggia anche in considerazione del raro utilizzo che ne deriva.

## **5 METODOLOGIA DI CALCOLO**

La metodologia applicata per il dimensionamento e la verifica degli specchi della rete fognaria in oggetto in occasione di eventi piovosi è il noto metodo dell'invaso, più diffusamente descritto nelle pagine che seguono.

Nella fase di formazione dell'onda di piena, nel passare la portata dal valore  $q_1$  al valore  $q_2$ , non tutta la portata che affluisce al tronco di canale defluisce attraverso la sua sezione terminale ma una parte di essa si invasa.

La relazione di continuità che lega i volumi affluiti e defluiti è la seguente:

$$Pdt = qdt + dW$$

P: portata affluita

q: portata defluita

dW: volume invasato

dt: intervallo di tempo considerato

L'afflusso si ricava dall'analisi idrologica, mentre il deflusso ed il volume invasato dipendono dallo specchio e dalle caratteristiche del tronco in esame.

In particolare le variabili che entrano in gioco nel calcolo, per ogni tronco, sono le seguenti:

L: lunghezza

i: pendenza

$\varphi$ : coefficiente d'afflusso

A: area colante

u: coefficiente udometrico.

Il coefficiente di afflusso alla rete viene determinato tratto per tratto in funzione delle caratteristiche del suolo, della percentuale di area urbanizzata e della pendenza media del bacino imbrifero.

Per le aree in esame sono stati assegnati valori di coefficienti di afflusso  $\varphi$  e di piccoli invasi  $w_0$  indicati di seguito:

Coefficienti di afflusso aree a verde:	0.30
Coefficienti di afflusso coperture:	0.80
Coefficienti di afflusso piazzali:	variabile tra 0.30 e 0.70
Volumi piccoli invasi:	50

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

L'area colante del tratto rappresenta la superficie direttamente drenata dalla sezione in oggetto, mentre quella effettivamente insistente sulla sezione di calcolo si determina sommando le singole aree colanti di tutti i tratti fognari confluenti alla sezione considerata, compresa quella in oggetto. Per il singolo tratto si è fissato  $\varphi$  e  $w_0$  tenendo conto della specificità locale.

Il coefficiente udometrico rappresenta il contributo unitario di piena, cioè il rapporto tra la portata di pioggia in una data sezione della canalizzazione e la superficie del bacino sotteso. La formula utilizzata per il calcolo del coefficiente udometrico è quella proposta dal Supino:

$$u = csp * \frac{n(\varphi a)^{\frac{1}{n}}}{w^{\frac{1}{n-1}}}$$

in cui:

- Csp: coefficiente di speco, pari a 2518 nel caso di sezioni circolari e scatolari.
- n: esponente nella formula della curva di probabilità pluviometrica.
- $\varphi$ : coefficiente d'afflusso medio, cioè la media pesata dei coefficienti d'afflusso dei tratti a monte e di quello in esame rispetto alle aree colanti.
- a: coefficiente nella formula della curva di probabilità pluviometrica.
- w: invaso specifico, cioè l'invaso totale (cioè in rete ed extrarete) rapportato all'intera area sottesa dalla sezione in oggetto, compresa quella dei tratti a monte.

Il metodo dell'invaso prevede, oltre alle ipotesi di moto autonomo e sincrono, anche l'ipotesi di moto uniforme, quindi la verifica idraulica dei singoli tratti viene effettuata utilizzando una relazione di moto uniforme; nel caso in esame è stata scelta la ben nota relazione di Gauckler e Strickler .

$$Q = A \cdot K_s \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad [m^3/s]$$

in cui:

- Q portata ( $m^3/s$ )
- i pendenza del canale (m/m);
- A sezione idrica in condizione di moto uniforme ( $m^2$ );
- $K_s$  scabrezza di Gauckler e Strickler posta pari ad 90 ( $m^{1/3}/s$ ) per la tubazione in plastica;
- R raggio idraulico funzione della sezione idrica A (m).

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

Di seguito si riportano delle tabelle riepilogative che schematizzano i tratti della rete fognaria in questione. I significati dei simboli utilizzati nelle tabelle allegate sono i seguenti:

- Nome del tratto: indica il numero della sezione di calcolo ovvero il numero della sezione in cui è stata effettuata la verifica idraulica;
- Picc in-picc fin: picchetto iniziale e finale;
- Sezione di calcolo: sezione di calcolo idraulico;
- Speco: speco utilizzato per il tratto in esame;
- Lunghezza: lunghezza del tratto;
- Pendenza: pendenza del tratto;
- Ac: area colante del tratto;
- $\Phi$ : coefficiente di afflusso del tratto;
- $W_0$ : volume dei piccoli invasi;
- Qt: portata totale progressiva;
- $h_{max}$ : tirante corrispondente al deflusso della portata massima;
- $Gr_{max}$ : grado di riempimento corrispondente al deflusso della portata massima;
- $V_{max}$ : velocità corrispondente al deflusso della massima portata;
- $AC_{tot}$ : somma aree colanti del bacino che grava, con i suoi afflussi, sul tratto in esame;
- $S_{wp}$ : somma volumi propri invasati in tutti i tratti a monte del tratto in esame incluso;
- u: coefficiente udometrico.

**Dati di input:**

Nome	Pic1	Pic2	Sezione	Lunghezza [m]	Pendenza [m/m]	Ac [ha]	$\Phi$ [m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]	$W_0$ [m <sup>3</sup> /ha]
P1	P1i	P1f	Ci315	162,95	0,005	0,3227	0,700	50
P2	P2i	P2f	Ci315	76,86	0,005	0,2096	0,400	50
P3	P3i	P2f	Ci200	50,00	0,010	0,0993	0,400	50
P4	P2f	P1f	Ci315	9,00	0,005	0,0090	0,700	50
P5	P1f	P5f	Ci315	74,98	0,020	0,3134	0,300	50
P6	P5f	Vpp1	Ci400	6,15	0,005	0,0000	0,300	50
P7	P7i	P7f	Ci315	36,74	0,005	0,0969	0,700	50
P8	P7f	P8f	Ci400	99,99	0,005	0,3584	0,700	50
P9	P9i	P8f	Ci315	62,00	0,005	0,0796	0,700	50
P10	P8f	P10f	Ci400	96,73	0,009	0,1327	0,700	50
P11	P11i	P11f	Ci315	11,50	0,005	0,0536	0,700	50

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

P12	P12i	P11f	Ci315	23,50	0,005	0,0459	0,700	50
P13	P11f	P10f	Ci400	101,40	0,005	0,2190	0,700	50
P14	P10f	P14f	Ci500	24,52	0,005	0,0690	0,300	50
P15	P15i	P15f	Ci315	74,86	0,005	0,1718	0,700	50
P16	P16i	P15f	Ci315	70,04	0,005	0,0737	0,700	50
P17	P15f	P17f	Ci400	99,88	0,005	0,4778	0,400	50
P18	P18i	P17f	Ci315	43,95	0,005	0,0571	0,700	50
P19	P17f	P14f	Ci400	193,49	0,005	0,5566	0,400	50
P20	P14f	P20f	Ci500	31,13	0,030	0,0675	0,400	50
P21	P21i	P25f	Ci315	28,02	0,005	0,1154	0,400	50
P22	P22i	P25f	Ci315	22,82	0,005	0,0374	0,400	50
P23	P23i	P25i	Ci315	34,62	0,005	0,0600	0,700	50
P24	P24i	P25i	Ci315	22,82	0,005	0,0294	0,400	50
P25	P25i	P25f	Ci315	11,50	0,005	0,0059	0,700	50
P26	P25f	P20f	Ci315	11,84	0,005	0,0075	0,600	50
P27	P20f	Vpp2	Ci630	6,45	0,005	0,0007	0,600	50
B1	B1i	B1f	Ci200	47,63	0,005	0,0183	0,800	50
B2	B2i	B1f	Ci200	35,60	0,005	0,0182	0,800	50
B3	B1f	B3f	Ci315	14,61	0,005	0,0000	0,800	50
B4	B4i	B3f	Ci200	21,68	0,005	0,0083	0,800	50
B5	B3f	B5f	Ci315	15,89	0,005	0,0000	0,800	50
B6	B6i	B5f	Ci200	21,68	0,005	0,0083	0,800	50
B7	B5f	ALV1	Ci315	17,28	0,005	0,0000	0,800	50
B8	B8i	B8f	Ci200	13,70	0,006	0,0061	0,800	50
B9	B9i	B8f	Ci315	45,97	0,005	0,1660	0,800	50
B10	B8f	B10f	Ci400	154,69	0,005	0,2297	0,800	50
B11	B10f	B11f	Ci500	54,52	0,005	0,2470	0,800	50
B12	B11f	B12f	Ci500	105,37	0,005	0,2531	0,800	50
B13	B13i	B13f	Ci315	49,39	0,005	0,1648	0,800	50
B14	B13f	B14f	Ci315	16,83	0,005	0,0000	0,800	50
B15	B15i	B14f	Ci315	7,15	0,005	0,1067	0,800	50
B16	B14f	B16f	Ci400	12,52	0,005	0,0036	0,800	50
B17	B17i	B16f	Ci315	6,30	0,005	0,0952	0,800	50
B18	B16f	B18f	Ci400	41,94	0,005	0,0271	0,800	50
B19	B19i	B18f	Ci315	7,15	0,005	0,1067	0,800	50
B20	B20i	B18f	Ci200	21,95	0,005	0,0081	0,800	50
B21	B18f	B21f	Ci500	40,86	0,005	0,0154	0,800	50
B22	B22i	B12f	Ci315	14,10	0,005	0,0061	0,800	50
B23	B12f	B21f	Ci500	25,77	0,005	0,0000	0,800	50
B24	B21f	B25f	Ci630	36,68	0,005	0,0000	0,800	50
B25	Vpp2	B25f	Ci630	28,87	0,005	0,0100	0,800	50
B26	B25f	ALV2	Ci630	28,24	0,025	0,0000	0,800	50



Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
 con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

**Dati di output:**

Nome	Sezione [ha]	Q <sub>t</sub> [m <sup>3</sup> /s]	h <sub>max</sub> [m]	Gr <sub>max</sub> [%]	V <sub>max</sub> [m/s]	AC <sub>Tot</sub> [ha]	SW <sub>p</sub> [m <sup>3</sup> ]	u [l/s/ha]
P1	Ci315	0,055	0,201	74	1,20	0,32	7,52	171,640
P2	Ci315	0,014	0,090	33	0,87	0,21	1,28	68,860
P3	Ci200	0,007	0,060	33	0,94	0,10	0,38	72,344
P4	Ci315	0,023	0,115	42	0,98	0,32	1,87	72,468
P5	Ci315	0,083	0,163	60	2,28	0,95	12,12	86,575
P6	Ci400	0,083	0,213	61	1,35	0,95	12,49	85,932
P7	Ci315	0,022	0,112	41	0,97	0,10	0,83	225,991
P8	Ci400	0,089	0,225	65	1,37	0,46	7,31	195,260
P9	Ci315	0,016	0,095	35	0,89	0,08	1,12	202,341
P10	Ci400	0,117	0,222	64	1,83	0,67	14,63	175,772
P11	Ci315	0,014	0,087	32	0,85	0,05	0,18	252,445
P12	Ci315	0,011	0,077	28	0,80	0,05	0,32	234,028
P13	Ci400	0,061	0,177	51	1,26	0,32	5,43	192,040
P14	Ci500	0,172	0,295	68	1,61	1,06	22,67	162,879
P15	Ci315	0,035	0,147	54	1,09	0,17	2,39	203,403
P16	Ci315	0,014	0,089	33	0,87	0,07	1,17	195,610
P17	Ci400	0,072	0,196	57	1,31	0,72	9,06	99,788
P18	Ci315	0,012	0,082	30	0,83	0,06	0,65	213,791
P19	Ci400	0,103	0,252	72	1,41	1,34	23,92	77,192
P20	Ci500	0,267	0,220	51	3,56	2,46	48,93	108,647
P21	Ci315	0,009	0,068	25	0,75	0,12	0,32	74,125
P22	Ci315	0,003	0,039	14	0,53	0,04	0,12	73,557
P23	Ci315	0,013	0,086	32	0,85	0,06	0,55	223,458
P24	Ci315	0,002	0,035	13	0,50	0,03	0,10	73,184
P25	Ci315	0,016	0,093	34	0,89	0,10	0,85	163,777
P26	Ci315	0,027	0,125	46	1,02	0,26	1,60	104,353
P27	Ci630	0,292	0,355	66	1,84	2,72	51,54	107,471
B1	Ci200	0,005	0,057	31	0,65	0,02	0,34	250,659
B2	Ci200	0,005	0,059	32	0,66	0,02	0,26	269,563
B3	Ci315	0,009	0,069	25	0,75	0,04	0,77	239,560
B4	Ci200	0,002	0,041	22	0,54	0,01	0,10	285,645
B5	Ci315	0,010	0,075	28	0,79	0,04	1,08	228,275
B6	Ci200	0,002	0,041	22	0,54	0,01	0,10	285,645
B7	Ci315	0,012	0,080	29	0,81	0,05	1,42	218,589
B8	Ci200	0,002	0,035	19	0,53	0,01	0,05	308,153
B9	Ci315	0,048	0,180	66	1,17	0,17	1,87	287,420
B10	Ci400	0,085	0,218	63	1,36	0,40	11,59	211,113
B11	Ci500	0,144	0,261	60	1,55	0,65	16,64	222,236
B12	Ci500	0,183	0,309	71	1,62	0,90	28,50	202,569
B13	Ci315	0,047	0,177	65	1,17	0,16	1,98	283,474
B14	Ci315	0,043	0,168	62	1,15	0,16	2,61	263,168

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
 con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

B15	Ci315	0,037	0,153	56	1,11	0,11	0,24	348,819
B16	Ci400	0,076	0,203	59	1,33	0,28	3,57	277,828
B17	Ci315	0,033	0,143	52	1,08	0,10	0,19	350,478
B18	Ci400	0,102	0,249	72	1,40	0,40	6,82	256,910
B19	Ci315	0,037	0,153	56	1,11	0,11	0,24	348,819
B20	Ci200	0,002	0,040	22	0,53	0,01	0,10	284,462
B21	Ci500	0,129	0,243	56	1,51	0,53	10,63	243,696
B22	Ci315	0,002	0,032	12	0,47	0,01	0,05	301,008
B23	Ci500	0,176	0,301	69	1,62	0,91	31,37	194,297
B24	Ci630	0,284	0,349	65	1,83	1,44	47,69	198,058
B25	Ci630	0,286	0,350	65	1,83	2,73	56,05	104,935
B26	Ci630	0,554	0,318	59	3,98	4,16	107,67	133,008

Nelle verifiche idrauliche è stato controllato che il grado di riempimento per il deflusso della portata massima sia inferiore a 80%, che la velocità massima sia inferiore a 5 m/s.

In merito alle portate scaricate nel Canale Corsea, con riferimento anche all'elaborato "IDR\_003 - Planimetria della rete di raccolta delle acque meteoriche", si tratta di 3 punti di scarico:

- Punto di scarico S1: 0,083 m<sup>3</sup>/s, con condotta di diametro 400mm;
- Punto di scarico S2: 0,080 m<sup>3</sup>/s, con condotta di diametro 315mm;
- Punto di scarico S3: 0,554 m<sup>3</sup>/s, con condotta di diametro 630mm.

## **6 TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA**

In Campania vige il “REGOLAMENTO PER LA DISCIPLINA DELLE AUTORIZZAZIONI ALLO SCARICO DI ACQUE REFLUE IN PUBBLICA FOGNATURA” emanato dall’Ente Idrico Campano, approvato con Deliberazione del Comitato Esecutivo n. 3 del 9 gennaio 2019 e pubblicato sul B.U.R.C n.24 del 06 maggio 2019. Si riporta il relativo testo ed in particolare lo stralcio dell’art.23 della parte VI:

*“PARTE VI – ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO E DI LAVAGGIO AREE ESTERNE*

### **Art. 23 – Acque meteoriche di dilavamento e di lavaggio aree esterne**

*1. Sino all’ emanazione da parte della Regione Campania della disciplina di cui all’art. 113 del Dlgs. 152/2006, gli scarichi in fognatura pubblica, sia in rete mista che bianca e/o nera, di acque meteoriche di dilavamento delle aree esterne e/o delle superfici a copertura delle stesse e di volumi edilizi, nonché le acque di lavaggio delle dette superfici, necessitano di autorizzazione e/o parere dell’EIC secondo le procedure e modalità previste dal presente Regolamento per scarichi di “reflui industriali”.*

*2. In deroga a quanto previsto dal comma precedente, ai sensi dell’art. 4 del Regolamento Regione Campania n.6/2013, le acque di ruscellamento superficiale, che colano dalle superfici adibite a tetto e/o che defluiscono lungo le aree esterne, pertinenti ad aree residenziali e/o alle attività rispettanti quanto disciplinato alle lettere a), b), c) dell’art. 3 del Regolamento Regione Campania n. 6/2013, adibite esclusivamente alla sosta (per le ordinarie attività di carico e scarico), al transito e/o al parcheggio, dei residenti, clienti e/o delle maestranze, (es: parcheggi esterni antistanti abitazioni, scuole, uffici pubblici, strade e autostrade e rispettive aree pertinenti), non rientrano nella fattispecie delle acque reflue. Tali scarichi non sono soggetti ad autorizzazione per lo scarico in pubblica fognatura ma al parere preventivo del soggetto gestore della rete fognaria nella quale vengono immesse al fine di verificare la capacità idraulica e funzionale del sistema fognario, depurativo e/o del corpo idrico recettore a ricevere le suddette acque.*

*3. In relazione alle attività svolte ed al potenziale rischio di dilavamento da superfici impermeabili, scoperte e coperte, di sostanze inquinanti o comunque di sostanze che possono arrecare pregiudizio alla rete fognaria e/o al sistema di depurazione posto al termine della rete fognaria, oppure pregiudicare il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, l’EIC valuta, nei procedimenti di propria competenza relativi agli scarichi di cui al comma 1, gli eventuali trattamenti a cui sottoporre le acque di prima pioggia e/o di seconda pioggia prima del loro scarico in rete fognaria, al*

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

*fine di assicurare la funzionalità della rete fognaria e del sistema di depurazione nonché la tutela del corpo idrico ricettore finale.”*

Pertanto, considerando che il corpo ricettore più vicino risulta essere il Canale Corsea in gestione al Consorzio di Bonifica delle Paludi di Napoli e Volla, è stato ipotizzato di realizzare una rete duale:

- acque di copertura degli edifici: immissione senza trattamento nel ricettore finale
- acque di ruscellamento e dilavamento piazzali: immissione degli scarichi previa interposizione di un trattamento di prima pioggia e disoleazione

Per le acque di prima pioggia è previsto l'accumulo con dissabbiatura ed il successivo pompaggio entro le 48 ore successive. Le acque subiranno successivamente una disoleazione ed infine saranno scaricate. Le acque di seconda pioggia saranno invece scaricate, mediante bypass, direttamente senza alcun trattamento.

Per la scelta del volume da accumulare si fa riferimento all'estensione dell'area trattata e all'altezza di pioggia da accumulare pari ai primi 5 mm di pioggia (in riscontro alla nota ARPAC espressa in sede di parere VIA, rif. documento ARPA Campania prot.0036077/2 del 14/07/2020 Parere U.O. REFL secondo capoverso): *“A pag. 87 della Relazione Tecnica IPPC si afferma che “Per la scelta del volume da accumulare, in considerazione della notevole estensione dell'area trattata pari a circa 3.67 ha = 36700 mq risulta ragionevole accumulare i primi 2.5 mm di pioggia”. Si rappresenta che la notevole estensione non riduce la contaminazione delle acque dilavanti i piazzali, pertanto nel calcolo dei volumi di accumulo delle acque di prima pioggia è necessario considerare i primi 5 mm di pioggia”*). Pertanto i volumi assegnati risultano i seguenti:

**Volume minimo da garantire per l'impianto di prima pioggia al termine della condotta P6 (area di ingresso all'impianto)**

$$A_{servita} = 9290 \text{ mq} - V = 9290 * 0.005 = 46,5 \text{ mc}$$

**Volume minimo da garantire per l'impianto di prima pioggia al termine della condotta P27 (area impiantistica)**

$$A_{servita} = 26600 \text{ mq} - V = 26600 * 0.005 = 133 \text{ mc}$$

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

Vengono utilizzate delle vasche modulari di dimensione interna  $6*2.2*2.2 = 29$  mc ciascuna ottenendo i seguenti volumi effettivi:

**Impianto di prima pioggia VPP1 al termine della condotta P6**

*Numero moduli = 2*

Volume effettivo =  $29*2 = 58$  mc > 46,5 mc

**Impianto di prima pioggia VPP2 al termine della condotta P27**

*Numero moduli = 5*

Volume effettivo =  $29*5 = 145$  mc > 133 mc

Le pompe per lo svuotamento delle vasche di prima pioggia devono garantire che le vasche siano vuote entro le successive 48 ore e pertanto nel caso più gravoso devono garantire la seguente portata minima:

$$Q = \text{Volume} / \text{Tempo} = (145*1000)/(48*3600) = 0.79 \text{ l/s.}$$

**Si scelgono per entrambi le vasche delle pompe da 1 l/s con 5 m di prevalenza.**

La fase successiva è la disoleazione. Il disoleatore serve per superfici sulle quali solitamente o per cause accidentali possono finire oli e benzine. Secondo la EN 858 l'utilizzo dei separatori di classe II è preferibile dove non si richiede un trattamento spinto del refluo e dove si richiede di bloccare solo gli sversamenti accidentali. Questi separatori vengono anche chiamati trappole per oli. I separatori di classe I sono invece da installare laddove è richiesto una rimozione spinta degli idrocarburi e dove c'è bisogno di un trattamento continuo anche dopo la prima pioggia.

Perché sia efficace la densità della frazione oleosa non deve essere superiore a 0,95 g/cmc. Secondo la EN 858 il dimensionamento di un disoleatore si basa sulla natura e la portata dei liquidi da trattare tenendo presente:

- la massima portata di pioggia
- la massima portata di effluente
- la densità del liquido oleoso
- la presenza di sostanze che possono impedire la separazione come i detersivi.

La formula per il dimensionamento è la seguente:  $NS = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_d$

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

Dove

NS è la taglia nominale del separatore;

Qr è la massima portata di pioggia, in l/s;

Qs è la massima portata di refluo, in l/s;

fd è il fattore di densità per il tipo di olio;

fx è il fattore di impedimento.

La taglia nominale NS è un numero, espresso in unità, approssimativamente equivalente alla portata massima effluente in litri/sec del separatore. Una volta calcolato l'NS attraverso la formula si richiederà al fornitore un impianto avente la taglia nominale più vicina. Qualora si debba trattare solo acqua di pioggia dall'equazione si toglierà il parametro fx. La EN 858 per le acque di pioggia ricorre all'uso della Rational Formula:  $Q = C \cdot I \cdot A$  (in mq).

Di seguito il riscontro alla nota ARPAC espressa in sede di parere VIA (rif. documento ARPA Campania prot.0036077/2 del 14/07/2020 Parere U.O. REFL quarto capoverso): *“A pag. 88 della Relazione Tecnica IPPC e nella Relazione U “Relazione tecnica relativa ai sistemi di trattamento parziali e finali” viene enunciata una formula di calcolo per il dimensionamento dell'impianto di disoleazione ( $NS = (Qr + fx \cdot Qs) \cdot fd$ ) che poi non viene esplicitata, inoltre si fa riferimento ad un valore di intensità di pioggia che non viene supportato dai dati statistici pluviometrici locali. Nel calcolo per il dimensionamento del disoleatore è necessario considerare l'intera superficie dei piazzali e non solo la metà, tanto più che tale scelta non viene giustificata tecnicamente. Nella Relazione U in particolare non vengono esplicitate le superfici dei piazzali asserviti agli impianti e i calcoli dei volumi di accumulo delle acque di prima pioggia”*.

Nella pratica progettuale, per il dimensionamento del volume della prima pioggia viene scelta sempre un'altezza di pioggia pari a 5 mm indipendente dalla zona in oggetto. Analogamente anche nel calcolo del volume di olio viene assunta una intensità costante.

In accordo all'EPA scozzese, che nella PPG3 fornisce un'intensità di pioggia I pari a 18 mm/h se si tratta di dimensionare un separatore full retention e di 1,8 mm/h se si tratta di dimensionare un by-pass separator, nel presente progetto viene utilizzato quest'ultimo valore.

La taglia nominale viene espressa preferibilmente secondo questa serie: 1.5, 3, 6, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 300, 400 and 500.

Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

Comparto olio al termine della condotta P6

$$Q_r = 1 \cdot 1.8 \cdot 9540 = 17.17 \text{ mc/h} = 4.8 \text{ l/s}$$

$$NS = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_d = (4.8 + 1 \cdot 0) \cdot 1 = 5$$

Comparto olio al termine della condotta P27

$$Q_r = 1 \cdot 1.8 \cdot 27159 = 48.89 \text{ mc/h} = 13.6 \text{ l/s}$$

$$NS = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_d = (13.6 + 1 \cdot 0) \cdot 1 = 15$$

Nel caso in esame è stato scelto di effettuare la disoleazione direttamente nel primo scomparto della vasca di prima pioggia ove è stato previsto un setto deflettore capace di trattenere tutte le sostanze flottanti a monte del deflettore medesimo, sostanze che poi devono essere smaltite periodicamente grazie ad una connessione con un pozzetto esterno alla vasca da cui l'autoespurgo potrà recuperarle facilmente.

Il singolo scomparto dedicato all'olio ha dimensione  $1 \cdot 2.2 \cdot 2.2 = 4.8 \text{ mc}$ , pertanto il numero di scomparti da dedicare alla raccolta olio risultano pari a 1 per la vasca al termine della condotta P6 e 3 per quella al termine della condotta P27 ottenendo i seguenti volumi effettivi: 4.8 mc e 14.5 mc.

Si evidenzia che, in caso di incendio, le acque di spegnimento esterne ai fabbricati saranno raccolte nelle caditoie e nella rete per le acque meteoriche e convogliate nelle vasche di PP, per poi essere successivamente smaltite presso idoneo impianto esterno. Al fine di evitare contaminazione del recettore finale a causa di tali acque, si prevede la presenza di un sistema di chiusura dei punti di scarico nel Canale Corse. Tale sistema permetterà il contenimento di tutte le acque di spegnimento all'interno dell'impianto.

## **7 FOGNA NERA**

### **7.1 Rete fognaria**

La portata proveniente dai servizi igienici viene scaricata in una vasca imhoff e da lì addotta ad una vasca di accumulo che periodicamente viene svuotata in quanto attualmente la zona non è servita da fognatura nera pubblica. Tuttavia sono state avviate alcune interlocuzioni con i responsabili regionali del vicino impianto di depurazione di Napoli Est per il quale è stata presentata una progettazione esecutiva del revamping generale che prevede anche la realizzazione di una linea biologica alla quale – in futuro – potrà essere connessa la rete fognaria dell'impianto di nostra progettazione.

Lo schema idraulico prevede la realizzazione di due vasche imhoff dalle quali hanno origine i tronchi fognari neri che recapitano ad un'unica vasca di accumulo. Di seguito viene determinata la portata scaricata nelle suddette vasche imhoff per ognuna delle due zone (uffici e operai) in cui è diviso lo schema.

La portata scaricata è determinata ipotizzando il funzionamento non contemporaneo di tutti gli apparecchi, in quanto altrimenti tale schematizzazione porterebbe alla scelta di diametri alquanto elevati con un inutile aggravio di spesa iniziale per la realizzazione dell'opera.

Il metodo largamente diffuso per tale tipo di impianto è quello delle Unità di Scarico come indicato nella norma UNI EN 12056.

Ad ogni tipo di apparecchio in funzione della categoria si assegna un certo numero di unità convenzionali di scarico che forniscono una data portata.

Una volta determinate le unità di scarico dei singoli tratti, si passa alla determinazione di quelle progressive ovvero somma di quelle proprie del singolo tratto e di quelle provenienti dai tratti di monte.

Successivamente si passa alla stima della portata reflua, da considerarsi come portata di punta massima, che risulta dalla seguente formula:

$$Q_{ww} = K (\Sigma DU)^{1/2}$$

In cui:

$Q_{ww}$  è la portata di acqua reflua [l/s]

K è il coefficiente di frequenza che è stato posto pari a 0.70

$\Sigma DU$  è la somma delle unità di scarico (DU progressive)



Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

Di seguito riportano delle tabelle riepilogative del calcolo eseguito:

<b>VN3 – zona uffici</b>				coeff.	
	n°	DU singolo l/s	DU totale l/s	Frequenza	Q reflue l/s
lavabo	14	0,5	7		
vasi	9	2	18		
lavello	1	0,8	0,8		
		<b>Totale</b>	<b>25,8</b>	0,7	3,56

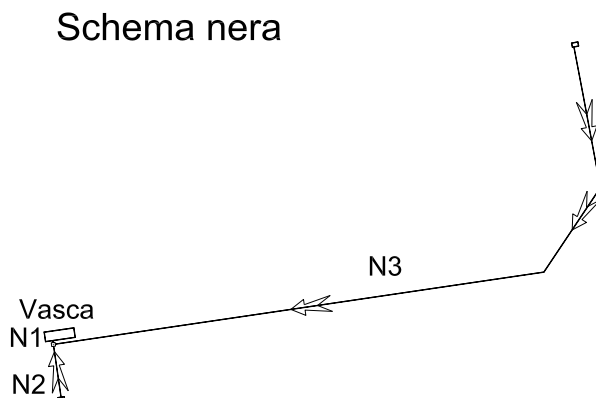
La portata scaricata da tale corpo di fabbrica è posta pari a 4 l/s.

<b>VN2 – zona operativa</b>				coeff.	
	n°	DU singolo l/s	DU totale l/s	Frequenza	Q reflue l/s
lavabo	3	0,5	1,5		
vasi	3	2	6		
		<b>Totale</b>	<b>7,5</b>	0,7	1,92

La portata scaricata da tale corpo di fabbrica è posta pari a 2 l/s.

Una volta determinate le portate nere, si passa alla verifica della rete fognaria. Tale verifica verrà eseguita in moto uniforme utilizzando anche ora la suddetta relazione di Gauckler e Strickler. Utilizzando la stessa simbologia utilizzata per la rete pluviale di seguito si riporta una tabella riepilogativa del calcolo eseguito:

**Schema fognatura nera:**



Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
**PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

**Dati di input**

Nome	Pic1	Pic2	Sezione	Lunghezza [m]	Pendenza [m/m]	Qn [l/s]
N3	N3i	N3f	Ci200	190,64	0,005	4,0
N2	N2i	N3f	Ci200	13,76	0,005	2,0
N4	N3f	Vasca	Ci200	1,00	0,005	

**Dati di output**

Nome	Sezione [ha]	Q <sub>n</sub> [l/s]	h <sub>max</sub> [m]	Gr <sub>max</sub> [%]	V <sub>max</sub> [m/s]
N3	Ci200	4,0	0,053	29	0,62
N2	Ci200	2,0	0,038	20	0,51
N4	Ci200	6,0	0,066	36	0,70

Nelle verifiche idrauliche è stato controllato che il grado di riempimento per il deflusso della portata massima sia inferiore a 80%, che la velocità minima sia maggiore di 0.50 m/s.

**7.2 Vasca di accumulo**

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici vengono accumulate in una vasca a tenuta che periodicamente viene svuotata. Di seguito si riporta il calcolo del volume assegnato a quest'ultima vasca.

Si ipotizza un numero di addetti pari a 10 impiegati con una dotazione idrica pari a 100 l/(ab\*g) e 15 operai con una dotazione idrica pari a 150 l/(ab\*g) ed un coefficiente di afflusso in fogna pari a 0.90.

Si ottiene una portata media pari a  $0.9 \cdot (10 \cdot 100 + 15 \cdot 150) / 86400 = 0.034$  l/s.

Si ipotizza che la portata sia scaricata per 16 ore (2 turni da 8 ore) ottenendo un volume giornaliero accumulato pari a  $V_g = 0.034 \cdot 16 \cdot 3600 = 2000$  litri.

Si ipotizza un periodo di svuotamento pari a 30 giorni e si ottiene il volume della vasca

$$V = 2 \cdot 30 = 60 \text{ mc.}$$

## **8 RACCOLTA ACQUE DI PROCESSO**

Le acque reflue prodotte nei processi, così come le acque di spegnimento incendio, verranno stoccate in vasche apposite, come indicato in planimetria IDR\_003, per uno smaltimento in impianti esterni. Si tratta di percolati generati dai rifiuti, a cui vanno aggiunti i contributi delle acque di scarico dei sistemi di trattamento aria (scrubber e biofiltro) e degli eventuali lavaggi delle zone interne degli edifici. Queste acque verranno recapitate per gravità a due pozzetti: uno posizionato a fianco delle biocelle di biossidazione accelerata (**VP2**) e uno posizionato in prossimità della fossa di ricezione dei rifiuti, che rappresenta il punto più depresso dell'edificio (**VP3**). Dai due pozzetti le acque verranno rilanciate tramite pompe alla vasca dedicata allo stoccaggio del percolato (**VP1**). Si tratta di una vasca interrata in c.a. di volume utile pari a 90 m<sup>3</sup>, volume che permette lo stoccaggio del massimo quantitativo di percolato prodotto nell'arco di 3 giorni, considerando quindi che le perdite di processo siano assimilabili esclusivamente ad esso. Queste acque verranno recuperate per il loro ricircolo sia per fluidificare la miscela in ingresso al digestore sia per l'irrigazione dei tunnel, perseguendo così l'obiettivo del ciclo chiuso per quanto riguarda il percolato. L'eventuale esubero verrà prelevato dalla vasca **VP1** tramite autobotte ed inviato a idonei impianti esterni.

## **9 IMPIANTO LAVAGGIO RUOTE**

Si prevede l'installazione di un impianto lavaggio ruote e lavaggio mezzi con dedicato impianto di depurazione in continuo che consente il completo riutilizzo delle acque per il sistema di lavaggio mezzi, con lunghezza pista di lavaggio di 8 metri.

Le rampe verranno costruite in cemento armato, con superficie ruvida per aumentare il Grip alle ruote degli automezzi; la pista di lavaggio sarà larga internamente 3,3 m ed esternamente 3,8 m, con pannellature paraspruzzi alte 1,7 m e altezza da quota stradale a +0,2 metri.

La larghezza utile interna, pari a 3,3 metri, sarà idonea per manovrare all'interno evitando il rischio di collisioni mezzi d'opera e pareti paraspruzzi Lavaruote.

Per il recupero e il riutilizzo delle acque di lavaggio, la pista di lavaggio sarà corredata di una vasca di chiarificazione da circa 40 m<sup>3</sup> completa di comparto per la decantazione, disoleazione, accumulo e catenaria per l'estrazione dei fanghi e delle sabbie in automatico, Impianto di stoccaggio da minimo 250 litri di Flocculante/polielettrolita, dosaggio e Mixer per miscelazione e iniezione di prodotti coagulanti.

L'automezzo in ingresso all'impianto farà scattare automaticamente la procedura di lavaggio; una volta che l'automezzo attraverserà l'impianto, con velocità non superiore ai 3 km/h, gli ugelli a ventaglio posti alla base e ai lati della struttura di lavaggio erogheranno in bassa pressione (da 1 a 4 bar), fino ad un max di 8.000 litri d'acqua al minuto.

L'acqua utilizzata per il lavaggio, successivamente, tramite i gruppi pompe di rilancio, verrà inviata nella vasca di chiarificazione completa di due setti, uno di sedimentazione, dissabbiatura, disoleazione, flocculazione e uno di accumulo. Nel comparto di accumulo verrà inserita una pompa di travaso di idonea potenza e portata che invierà l'acqua da riutilizzare nella seconda vasca da circa 40m<sup>3</sup>. In questa vasca, l'acqua di riciclo subirà un'ulteriore trattamento di sedimentazione, flocculazione e disoleazione e successivamente verrà scaricata nel secondo comparto in dotazione della vasca. In questo comparto saranno posizionati i gruppi pompe di lavaggio, collegati idraulicamente al Modulo Lavaruote.

Sul fondo della vasca di chiarificazione verrà installato un canale della larghezza di 600 mm in cui scorrono le palette gommate dell'estrattore a catenaria adibito all'estrazione automatica delle

**Realizzazione dell'impianto di compostaggio  
con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est - Ponticelli  
PROGETTO DEFINITIVO – Relazione idrologico-idraulica**

sabbie e dei fanghi. Nella parte centrale della vasca, in corrispondenza del livello massimo dell'acqua, verrà essere installata una canaletta di raccolta delle frazioni leggere che si separano in superficie. Tramite l'apertura di una valvola sarà possibile far sfiorare oli e idrocarburi dalla superficie dell'acqua alla canaletta da cui, con una tubazione, defluiscono al recipiente di raccolta e stoccaggio.