



NET AMBIENTE srls Via Zanardelli n. 60 73100 LECCE

## **RELAZIONE TECNICA**

### **ACQUE METEORICHE**

OGGETTO: Richiesta di RINNOVO autorizzazione n. 69 del 20.06.2014, rilasciata ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/06, ADEGUAMENTO per lo scarico delle acque meteoriche di dilavamento ai sensi dell'art. 15 del R.R. 26/2016 dell'impianto di recupero e stoccaggio di rifiuti pericolosi e non pericolosi fg 44 p.la 447-371 sito nella Contrada Sant'Angelo

#### **PROGETTISTA**

Carmelo Ing. Notaristefano iscritto albo ingegneri di Taranto n°2364

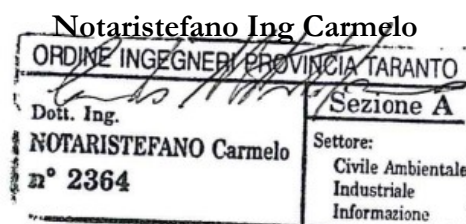
#### **COMMITTENTE:**

DI BARI Palma nata a Fasano (BR) il 30.08.1973 - C.F. DBRPLM73M70D508Y

residente a Fasano alla Via dell'Industria n. 26 - CAP 70015

in qualità di Amministratore Unico della Società ECO FASO s.r.l. sito in Fasano nella zona Industriale alla C.da S. Angelo

li 30-11-2023



## Sommario

<b>1 PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' LAVORATIVA.....</b>	<b>3</b>
<b>3 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO, MATERIE PRIME IMPIEGATE.....</b>	<b>5</b>
<b>4 RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>5</b>
<b>5 MODALITA' DI GESTIONE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>6. ANALISI DELLA PIOVOSITÀ CRITICA .....</b>	<b>7</b>
<b>7 ACQUE DI DILAVAMENTO - DETERMINAZIONE DELLA PORTATA .....</b>	<b>14</b>
<b>7.2 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI PRIMA PIOGGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>7.3 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE .....</b>	<b>15</b>
<b>8 ACCORGIMENTI ADOTTATI IN CASO DI SVERSAMENTI ACCIDENTALI DI SOSTANZE VARIE. ....</b>	<b>18</b>
<b>9 APPROVVIGIONAMENTO IDRICO .....</b>	<b>18</b>
<b>10 ACQUE REFLUE DEI SERVIZI IGIENICI.....</b>	<b>18</b>
<b>11. RIUTILIZZO DELLE ACQUE METEORICHE.....</b>	<b>18</b>
<b>12. FRANCO DI SICUREZZA .....</b>	<b>19</b>
<b>13. DISTANZA DAI POZZI LIMITROFI.....</b>	<b>19</b>
<b>14. CONCLUSIONI SUL SISTEMA DI GESTIONE DELLE ACQUE DEPURATE .....</b>	<b>20</b>

## **1 PREMESSA**

La presente relazione è relativa alla gestione delle acque meteoriche prevista nel progetto per la realizzazione di un impianto di recupero e stoccaggio provvisorio di rifiuti pericolosi e non pericolosi e di RAEE, ubicato nella zona industriale di Fasano alla Contrada Sant'Angelo foglio 44 part. 447 e 371.

Le coordinate dello scarico nel punto di immissione delle trincee drenanti, col sistema WGS84 UTM ZONE 33N, sono le seguenti: X 701681 - Y 4522717.

I criteri di verifica e calcolo dei quantitativi in gioco sono quelli di cui:

- Alle linee guida del Piano di Tutela delle Acque approvato ed adottato con Deliberazione di Consiglio regionale n. 230 del 20/10/2009;
- *dal REGOLAMENTO REGIONALE 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" (attuazione dell'art.113 del Dl.gs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.), che obbliga il riutilizzo delle acque meteoriche .*

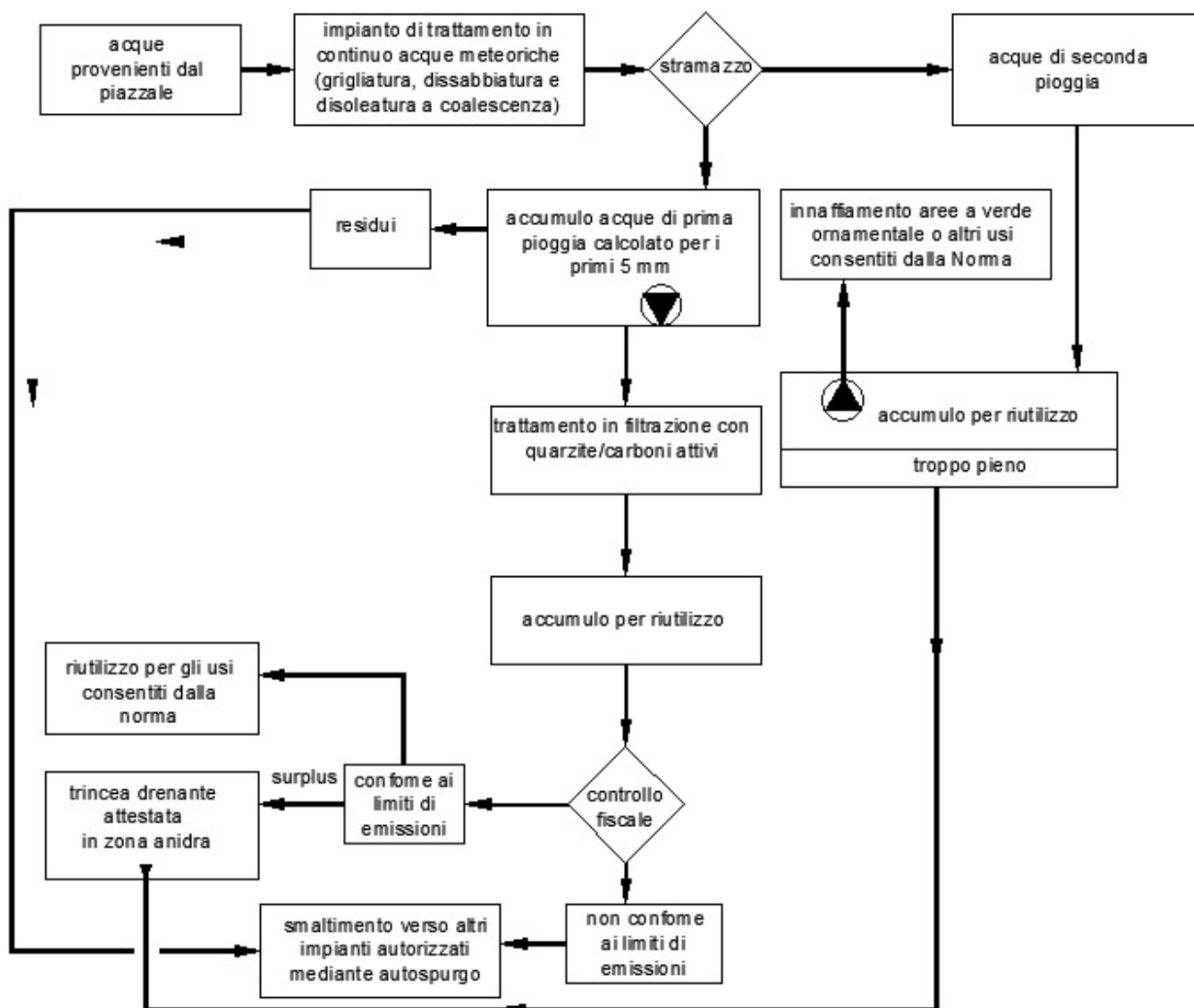
## **2 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' LAVORATIVA**

Le attività come già anticipato, è relativa alle attività svolte in un impianto di recupero e stoccaggio provvisorio di rifiuti, le cui lavorazioni e il deposito dei materiali potenzialmente pericolosi e/o che possano dar luogo al rilascio di sostanze contaminanti si svolgono esclusivamente al coperto all'interno del capannone e/o sotto tettoie. Sui piazzali avviene solo il transito dei mezzi e il parcheggio delle carcasse ormai bonificate e destinate alla riduzione volumetrica.

Pertanto il dilavamento di sostanze pericolose e/o comunque contaminati si esaurisce con le acque di prima pioggia, in ossequio a quanto riportato all'art. 10 comma 5.

Le acque pluviali, ricadenti sulle coperture dell'immobile, ricadono per un immobile sui piazzali, pertanto sono state considerate ai fini della determinazione della portata, mentre l'altro immobile che scarica nel verde NON è incluso nel calcolo. Le piccole aree a verde all'interno del lotto sono escluse nel calcolo.

Il processo delle acque meteoriche le attività svolte all'interno dello stabilimento possono essere riassunte sinteticamente nel seguente schema di flusso:



**Figura 1- schema di flusso acque meteoriche**

Sui piazzali non si effettueranno attività lavorative e/o di deposito di materiali che possano rilasciare sostanze pericolose e/o che comunque possano contaminare e/o variare le caratteristiche proprie delle acque meteoriche di dilavamento.

L'attività rientra tra quelle elencate nell'art. 8 del Regolamento Regionale n. 26/2013 pertanto è prevista la separazione obbligatoria delle acque di prima pioggia.

Trattandosi di adeguamento normativo, è da realizzare la filtrazione e il sistema di raccolta per il recupero e smaltimento finale dedicato per ogni tipologia di reflu.

Nella progettazione e realizzazione sono state impiegate le migliori tecnologie di mercato, saranno rispettate le norme di sicurezza degli impianti, le condizioni ambientali e di lavoro e le normative riguardanti l'impiantistica elettrica (Norme CEI, ISPESL, ecc.).

L'attività di officina insiste su un terreno con le superfici planimetriche di seguito riportate:

Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 5 di 21

A Superficie complessiva dell'insediamento circa	4.163 m <sup>2</sup> ;
B Superficie complessiva delle coperture non soggette ad autorizzazione che rilasciano le acque nelle aree a verde o sulla strada, circa	1.026 m <sup>2</sup> ;
C Aree a verde complessive	120 m <sup>2</sup> ;
D Area piazzale pavimentato	2.538 m <sup>2</sup> ;
E Coperture che rilasciano le acque sui piazzali circa	427 m <sup>2</sup> ;
F Ingombro recinzione, aree di passaggio, ecc., circa	52 m <sup>2</sup> .
SUPERFICIE PER IL CALCOLO DEI VOLUMI E DELLE PORTATE DA TRATTARE (D+E) 2.965 m <sup>2</sup>	
Superficie area impermeabile C=0,80 cemento/asfalto per il transito dei mezzi.	

### 3 DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO, MATERIE PRIME IMPIEGATE.

Come già accennato trattasi di stoccaggio:

1. I piazzali sono pavimentati in conglomerato bituminoso (asfalto) e per pendenza confluiscono verso una canalina con griglia superiore e da questa canalizzate mediante tubazioni interrate verso un sistema di trattamento ed accumulo delle acque meteoriche di dilavamento, prima di essere scaricate in trincea drenante.
2. Tutti i depositi dei rifiuti pericolosi, e/o che comunque posso dare luogo al rilascio delle sostanze riportate nella tabella 3a e 5 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/06, si affettano al coperto anche mediante teli retrattili e le lavorazioni all'interno del capannone.
3. All'esterno potranno essere depositate solo le carcasse già bonificate, praticamente inerti, e quindi prive di fluidi, oli e liquidi in genere e che pertanto non posso dare origine al rilascio di sostanze pericolose.
4. I rifiuti non pericolosi sono depositati in container coperti anche mediante teli mobili, e posizionati sul piazzale nella posizione riportata in planimetria.
5. Sui piazzali avviene il transito dei mezzi e la movimentazione dei materiali che saranno sempre e comunque depositati sotto copertura e/o container coperti.
6. La fornitura di acqua potabile sarà con bottiglie e boccioni;
7. Incarti, oli esausti, batterie esauste e contenitori smaltiti con apposita ditta;
8. I fanghi di depurazione smaltiti 1-2 volte anno con apposita ditta.

### 4 RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni;

Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 6 di 21

- Deliberazione Giunta Regionale del 19 Giugno 2007, n. 883 — Adozione, ai sensi dell'articolo 121 del D.Lgs. 152/2006, del Progetto di Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia;
- Linee guida del Piano di Tutela delle Acque approvato ed adottato con Deliberazione di Consiglio regionale n. 230 del 20/10/2009;
- R.R. n. 26 del 09.12.2013, pubblicato sul BURP n. 166 del 17-12-2013 e ss.mm.ii.

## **5 MODALITA' DI GESTIONE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO**

Trattandosi di un'attività di trattamento di rifiuti, anche se il tutto avviene al coperto e sui piazzali non c'è il deposito, il travaso delle sostanze di cui alle Tabelle 3/A e 5 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. n. 152/06 e ss. mm. ed ii., la stessa ricade comunque nel Capo II del R.R. 28/2013.

Le acque ricadenti sul piazzale, come già detto, attraverso la canalina con griglia in sommità, subiscono un primo trattamento di grigliatura e sono poi convogliate in un impianto di trattamento in continuo per essere sottoposte a un trattamento di sedimentazione (dissabbiatura) e di disoleatura a coalescenza. All'uscita dell'impianto è previsto un pozzetto scolmatore con stramazzo (quest'ultimo da realizzare) che separa le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia successive e le convoglia in un sistema d'accumulo in grado di contenere i primi 5 mm di precipitazioni (2 vasca da 10 mc per un totale di 20 mc).

La vasca d'accumulo delle acque di prima pioggia sarà dotata di una valvola anti riflusso (valvola clapet, a galleggiante o equipollente).

**A seguito del trattamento è previsto il sistema di affinamento con quarzite/carboni attivi e accumulo per riutilizzo.**

Entro le 48 ore successive all'ultimo evento piovoso le acque di prima pioggia, già trattate, previa caratterizzazione periodica, se rispondenti ai limiti di emissione imposti dalla tab. 4 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/06, saranno scaricate in trincea drenante, diversamente saranno smaltite come rifiuto mediante autospurghi.

Le acque di seconda pioggia, sono accumulate in due vasche cadauna da 10 mc (20 mc di accumulo totale) e saranno destinate al riutilizzo successivo per innaffiare le aree a verde e/o per gli altri usi consentiti dalla Norma.

## 6. ANALISI DELLA PIOVOSITÀ CRITICA

L'analisi della piovosità critica a livello di bacino è stata condotta determinando le curve di possibilità pluviometrica, considerando le procedure individuate dal CNR-GNDICI (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche) nell'ambito del progetto VAPI (Valutazione delle Piene) e contenute nel Rapporto Sintetico (Analisi regionale dei massimi annuali dette precipitazioni in Puglia centro-meridionale).

La numerazione delle figure a cui si fa riferimento di seguito in questo paragrafo sono riferite a quelle riportate nello studio del progetto VAPI.

Facendo riferimento a quest'ultimo, l'analisi regionale delle piogge massime annuali di durata compresa tra 1 ora e 1 giorno è stata effettuata per il territorio della Puglia centro-meridionale ad integrazione di quanto effettuato in Puglia settentrionale da Claps et al., (1994).

Il modello statistico utilizzato fa riferimento alla distribuzione TCEV (Rossi et al. 1984) con regionalizzazione di tipo gerarchico (Fiorentino et al. 1987). Per l'individuazione delle regioni omogenee di primo e secondo livello si è fatto ricorso a generazioni sintetiche Montecarlo in grado di riprodurre la struttura correlativa delle serie osservate (Gabriele e Liritano, 1994).

I risultati hanno evidenziato (Castorani e Iacobellis, 2001) per l'area esaminata la consistenza di zona unica di primo e secondo livello. L'intero territorio di competenza del compartimento di Bari del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale risulta quindi diviso, al primo e secondo livello, in due sottozone. La prima (Claps et al, 1994) comprende la Capitanata, il Sub-appennino dauno, il Gargano e l'Alta Murgia, la seconda include la restante parte del Tavoliere e della Murgia e la Penisola Salentina. L'analisi di terzo livello basata sull'analisi di regressione delle precipitazioni di diversa durata con la quota ha portato alla individuazione, oltre alle quattro zone omogenee in Claps et al. (1994), di altre due zone e delle rispettive curve di possibilità climatica.

I dati pluviometrici utilizzati per le elaborazioni sono quelli pubblicati sugli annali idrologici del Compartimento di Bari del S.I.M.N., le cui stazioni costituiscono una rete di misura con buona densità territoriale.

Le osservazioni pluviometriche interessano il periodo dal 1932 al 1994 in tutte le stazioni di studio, con almeno quindici anni di misure, dei massimi annuali delle precipitazioni giornaliere ed orarie. Si è potuto disporre di serie variabili da un minimo di 19 dati ad un massimo di 47 dati per un numero totale di stazioni pari a 66, appartenenti alla Puglia centro-meridionale.

Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 8 di 21

L'analisi condotta sulle piogge giornaliere, consente di accogliere l'ipotesi che le 66 stazioni appartengano ad una zona unica, al primo livello, entro la quale si possono ritenere costanti i valori teorici dei parametri  $\Theta^*$  e  $\Lambda^*$ . La stima, ottenuta utilizzando la procedura iterativa standard (Claps et al 1994), ha fornito i seguenti risultati:

$$\Theta^* = 2.121$$

$$\Lambda^* = 0.351$$

Anche nella procedura operata al 2° livello di regionalizzazione, la verifica dell'ipotesi di unica zona omogenea ha condotto ad un risultato positivo con valore costante di  $\Lambda_1$ .

Di seguito, in Tabella 1, sono riepilogati i risultati ottenuti in tutta la regione.

Zona	$\Lambda^*$	$\Theta^*$	$\Lambda_1$
Puglia Settentrionale	0.772	2.351	44.63
Puglia Centro-meridionale	0.353	2.121	17.55

Tabella 1a. Parametri regionali TCEV di 1 e 2 livello.

Zona	Ca	$\sigma_2$ (Ca)	Cv	$\sigma_2$ (Cv)
Puglia Settentrionale	1.66	0.52	1.31	0.554
Puglia Centro-meridionale	1.31	0.50	0.45	0.007

Tabella 1b. Asimmetria (Ca) e coefficiente di variazione (Cv) osservati.

L'analisi regionale dei dati di precipitazione al primo e al secondo livello di regionalizzazione è finalizzata alla determinazione delle curve regionali di crescita della grandezza in esame. In particolare per utilizzare al meglio le caratteristiche di omogeneità spaziale dei parametri della legge TCEV (CV e G), è utile rappresentare la legge  $F(X_t)$  della distribuzione di probabilità cumulata del massimo annuale di precipitazione di assegnata durata  $X_t$  come prodotto tra il suo valore medio  $\mu(X_t)$  ed una quantità  $K_{t,T}$ , detta fattore probabilistico di crescita, funzione del periodo di ritorno  $T$  e della durata  $t$ , definito dal rapporto:

$$K_{t,T} = X_{t,T} / \mu(X_t) \quad (1)$$

La curva di distribuzione di probabilità del rapporto (1) corrisponde alla curva di crescita, che ha caratteristiche regionali in quanto è unica nell'ambito della regione nella quale sono costanti i parametri della TCEV.



Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 9 di 21

La dipendenza del fattore di crescita con la durata si può ritenere trascurabile; infatti, calcolando sulle stazioni disponibili le medie pesate dei coefficienti di asimmetria,  $Ca$ , e dei coefficienti di variazione,  $Cv$ , alle diverse durate, si osserva una variabilità inferiore a quella campionaria. L'indipendenza dalla durata di  $Kt, T$  (nel seguito indicato con  $KT$ ), autorizza ad estendere anche alle piogge orarie, i risultati ottenuti con riferimento alle piogge giornaliere ai primi due livelli di regionalizzazione.

In base ai valori regionali dei parametri  $\Theta^*$ ,  $\Lambda^*$  e  $\Lambda 1$ , si ottiene la curva di crescita per la zona della Puglia centro – meridionale riportata in Figura 5.

Il valore di  $KT$  può essere calcolato in funzione di  $T$  attraverso una approssimazione asintotica della curva di crescita (Rossi e Villani, 1995):

$$KT = a + b \ln T \quad (2)$$

in cui :

$$a = (\Theta^* \ln \Lambda^* + \ln \Lambda 1) / \eta; \quad b = \Theta^* / \eta$$

$$\eta = \ln \Lambda 1 + C - T_0$$

$C = 0.5772$ , (costante di Eulero).

$$T_0 = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i \cdot \lambda^i}{i!} \cdot \Gamma\left(\frac{i}{\theta_*}\right)$$

Nella Tabella 2 seguente sono riportati i valori dei parametri  $a$  e  $b$ , e i relativi valori  $\eta$  e  $T_0$ , che consentono di determinare nella forma (2) le leggi di crescita relative all'area in esame:

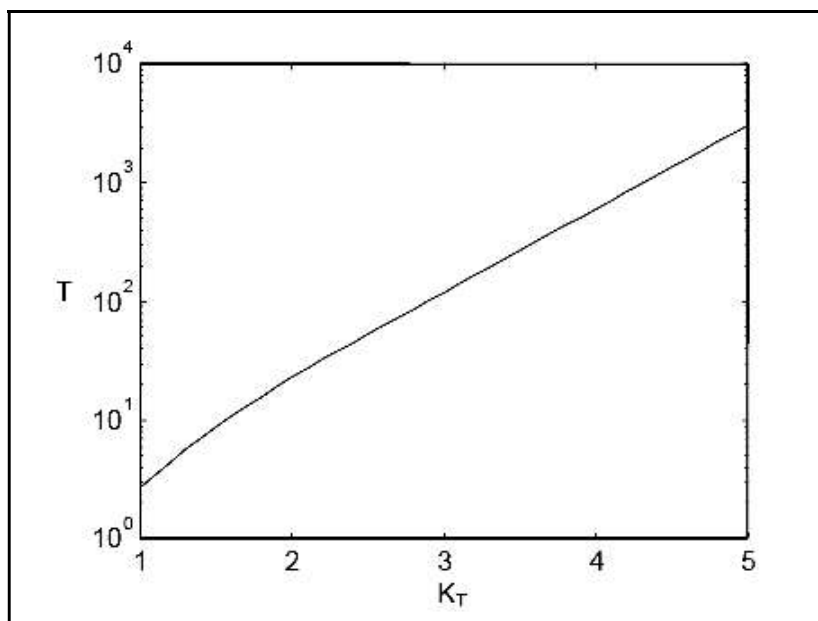


Figura 2. Curva di crescita per la Puglia centro – meridionale.

Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 10 di 21

Zona omogenea	a	b	To	$\eta$
Puglia centro-meridionale	0.1599	0.5166	0.6631	4.1053

*Tabella 2. Parametri dell'espressione asintotica (2).*

IlVa tuttavia osservato che l'uso di questa approssimazione comporta una sottostima del fattore di crescita, con valori superiori al 10% per  $T < 50$  anni e superiori al 5% per  $T < 100$  anni.

Per semplificare la valutazione del fattore di crescita, nella Tabella 3 sono riportati, i valori di  $KT$  relativi ai valori del periodo di ritorno più comunemente adottati nella pratica progettuale.

T (anni)	5	10	20	30	40	50	100	200	500	1000
KT	1,26	1,53	1,82	2,00	2,13	2,23	2,57	2,90	3,38	3,73

*Tabella 3. Valori del coefficiente di crescita  $KT$  per la Puglia Centro-Meridionale.*

Nel terzo livello di analisi regionale viene analizzata la variabilità spaziale del parametro di posizione (media, moda, mediana) delle serie storiche in relazione a fattori locali.

Nell'analisi delle piogge orarie, in analogia ai risultati classici della statistica idrologica, per ogni sito è possibile legare il valore medio  $\mu(X_t)$  dei massimi annuali della precipitazione media di diversa durata  $t$  alle durate stesse, attraverso la relazione:

$$\mu(X_t) = a t^n \quad (3)$$

essendo  $a$  ed  $n$  due parametri variabili da sito a sito. Ad essa si dà il nome di curva di probabilità pluviometrica.

Nell'area della Puglia settentrionale, il VAPI Puglia fornisce l'individuazione di 4 aree omogenee dal punto di vista del legame fra altezza di precipitazione giornaliera  $\mu(X_g)$  e quota. Ognuna di esse è caratterizzata da una correlazione lineare con elevati valori dell'indice di determinazione tra i valori  $\mu(X_g)$  e le quote sul mare  $h$ :

$$\mu(X_g) = C h + D \quad (4)$$

in cui  $C$  e  $D$  sono parametri che dipendono dall'area omogenea.

Lo studio condotto nell'area centro-meridionale della Puglia, ha condotto alla individuazione di una analoga dipendenza della precipitazione giornaliera dalla quota s.l.m. per le 66 stazioni pluviometriche esaminate nella regione. Il territorio è suddivisibile in due sottozone omogenee individuate dal Nord-Barese-Murgia centrale, e dalla Penisola Salentina, contrassegnate rispettivamente come zona 5 e zona 6, in continuità con quanto visto in Puglia Settentrionale.

Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 11 di 21

Alla luce di quanto fin qui esposto, la relazione che lega l'altezza media di precipitazione alla durata ed alla quota del sito, per le due aree in esame, viene generalizzata nella forma:

$$\mu(X_t) = at(Ch + D + \log \alpha - \log a) / \log 24$$

in cui  $a$  è il valor medio, pesato sugli anni di funzionamento, dei valori di  $\mu$  ( $X_1$ ) relativi alle serie ricadenti in ciascuna zona omogenea;  $\alpha = x_g/x_{24}$  è il rapporto fra le medie delle piogge giornaliere e di durata 24 ore per serie storiche di pari 6 numerosità. Per la Puglia il valore del coefficiente  $\alpha$  è praticamente costante sull'intera regione e pari a 0.89;  $C$  e  $D$  sono i coefficienti della regressione lineare fra il valor medio dei massimi annuali delle piogge giornaliere e la quota sul livello del mare.

Per le due zone individuate i valori dei parametri sono riportati in Tabella 6.

Zona	$\alpha$	$a$	$C$	$D$	$N$
5	0.89	28.2	0.0002	4.0837	-
6	0.89	33.7	0.0022	4.1223	

Tabella 4 Parametri delle curve di 3° livello.

Nelle Figure 4 e 5 sono rappresentate le curve di possibilità climatica, nelle due zone omogenee (5 e 6) individuate dallo studio nell'area centro meridionale della regione (Figura 3).

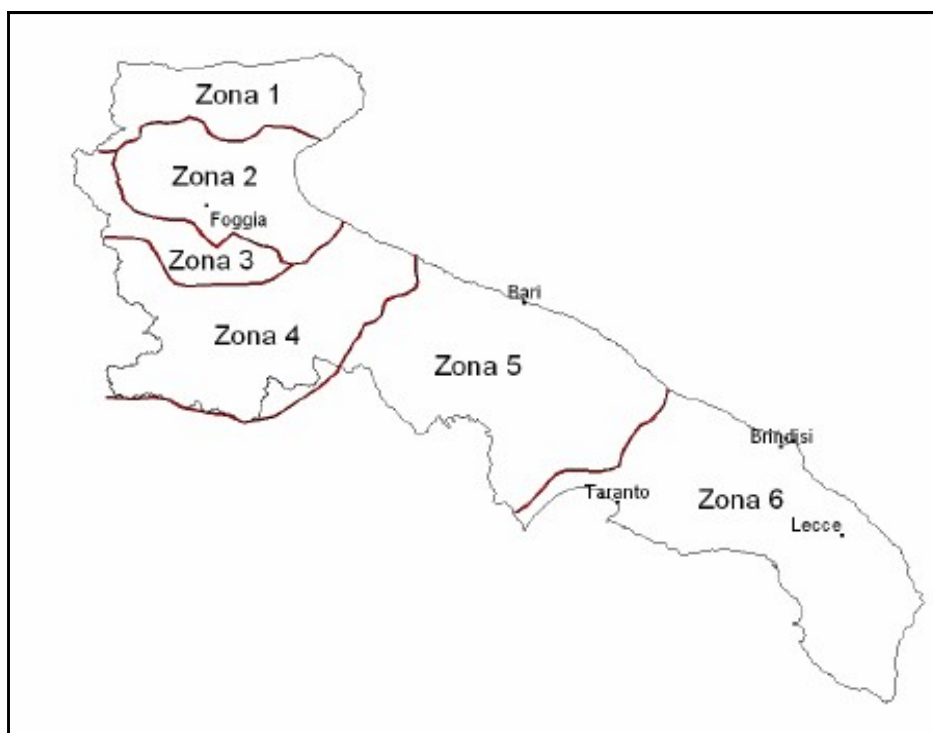


Figura 3. Zone omogenee, 3° livello.

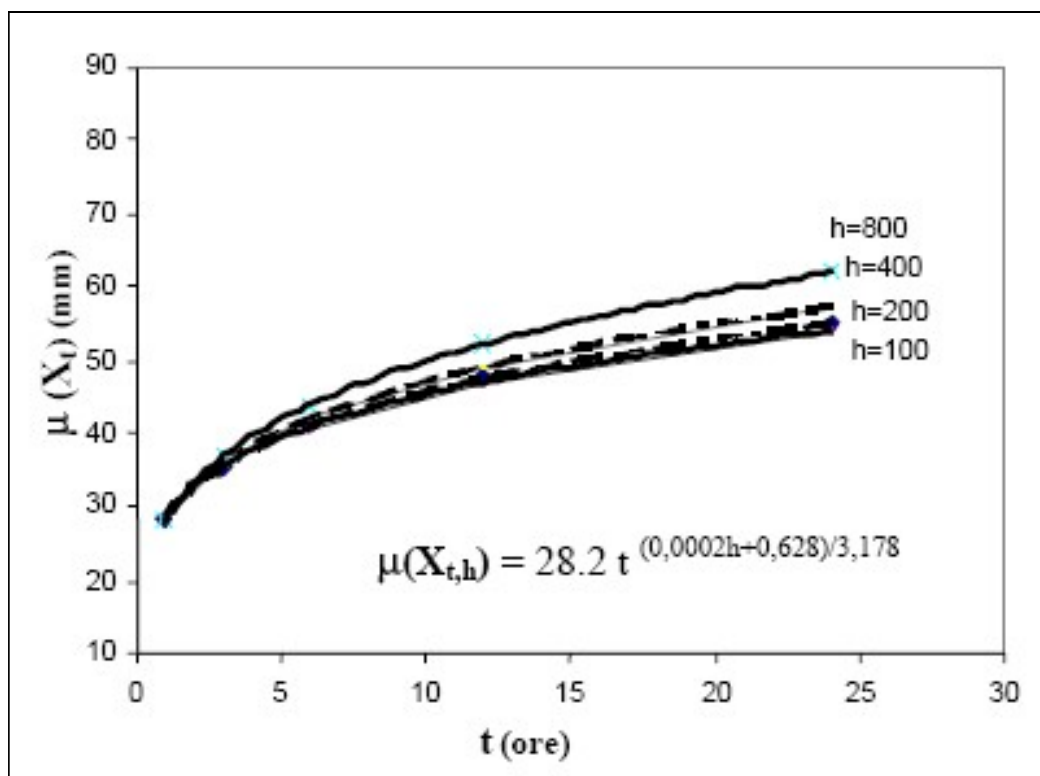


Figura 4. Curva di probabilità pluviometrica, Zona 6 (area centro meridionale).

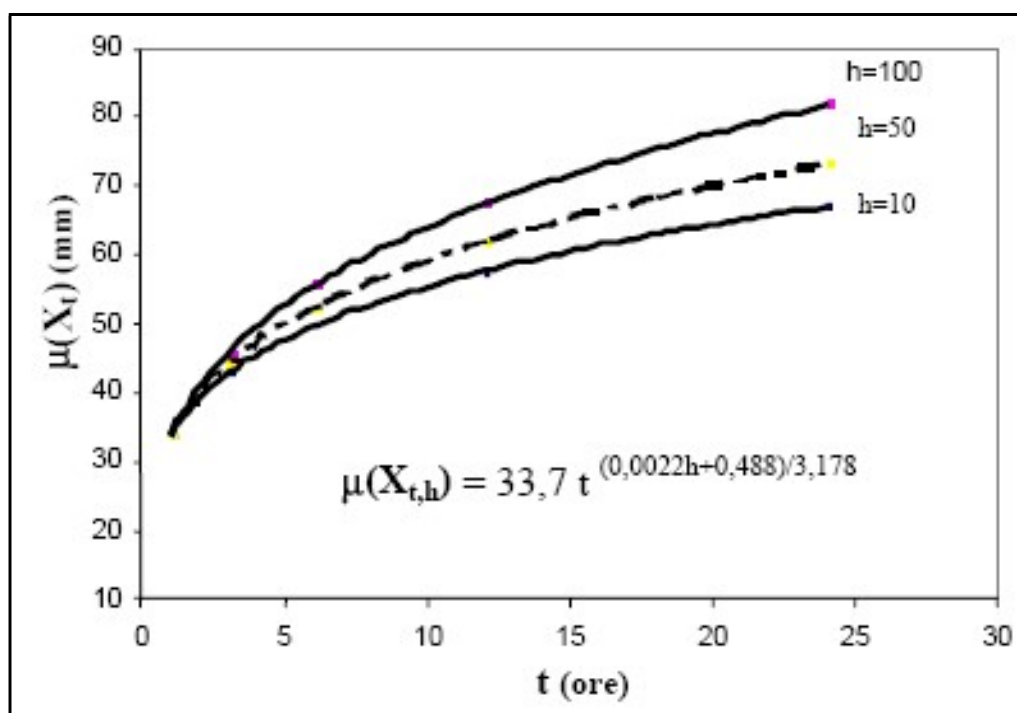


Figura 5. Curva di probabilità pluviometrica, Zona 6 (Penisola salentina).

In aderenza a tale metodologia sono state pertanto determinate le altezze di pioggia attese con diversi tempi di ritorno, nello specifico 5 anni. La zona climatica in cui è compresa l'area di studio è quella "sei". Per lo sviluppo del calcolo, è stata considerata una altitudine media del bacino idrografico di

Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 13 di 21  
riferimento pari a 192 metri s.l.m, mentre i coefficienti di crescita sono stati considerati pari a 1,26 ( $T_r = 5$  anni).

I valori delle altezze di pioggia in millimetri per le diverse durate di tempo, di 1, 3, 6, 12 e 24 ore, sono riportati nella Tabella 5 ed esplicitati nel grafico di Figura 6.

durata di pioggia "t" (h)	altezza di pioggia "h" (mm)	$K_{t(5 \text{ anni})}$	$h_5$ (mm)
1	33,70	1,26	42,46
2	37,52	1,26	47,28
5	43,24	1,26	54,49
10	48,15	1,26	60,67

Tabella 5. Valori delle altezze di pioggia, per definita durata, in funzione del tempo di ritorno ( $T_r$ ) dell'evento.

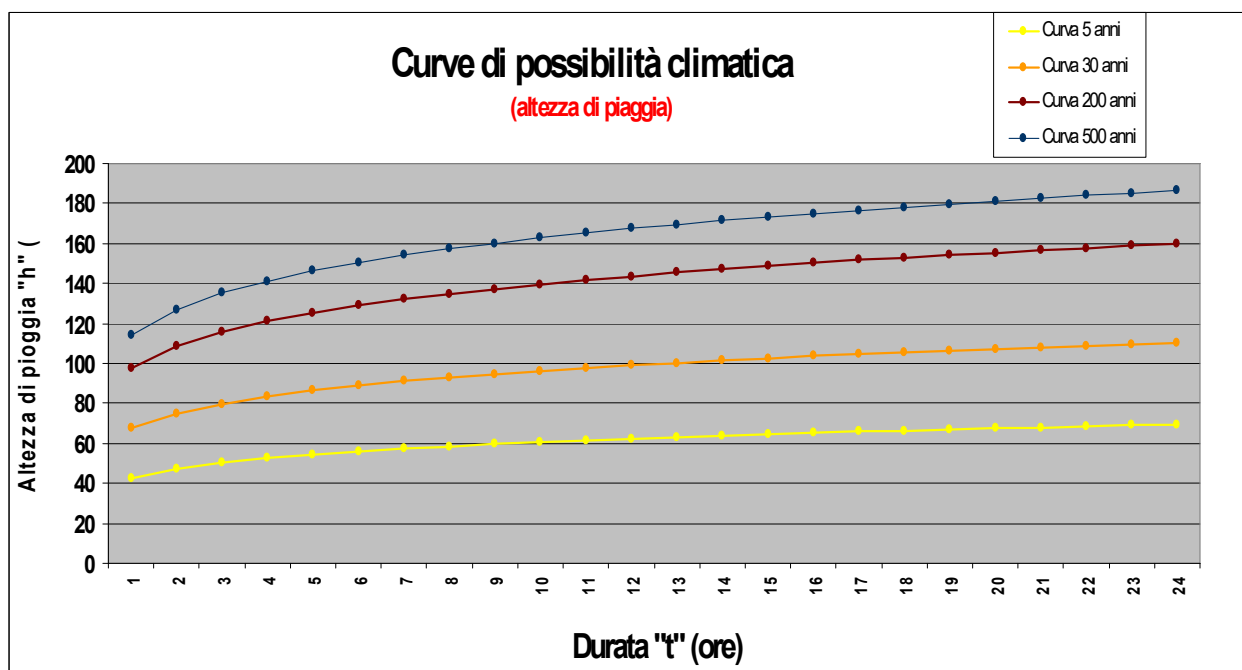


Figura 6. Curve di possibilità pluviometrica in funzione del tempo di ritorno ( $T_r$ ) dell'evento (5, 10, 30, 50, 100, 200 anni).

## 7 ACQUE DI DILAVAMENTO - DETERMINAZIONE DELLA PORTATA

### 7.1 Acque meteoriche di dilavamento

Il calcolo della portata massima di acqua meteoriche che potrebbe affluire verso l'impianto di trattamento adottato, a seguito di particolari eventi piovosi, è stato eseguito applicando la formula riportata di seguito (1):

$$Q_{\max} = h \times S \times \phi \quad [1]$$

Dove:

$h$  = altezza critica di pioggia di durata oraria considerando un tempo di ritorno di 5 anni;

$S$  = superficie dilavata impermeabile;

$\phi$  = coefficiente di afflusso (considerato 0,80 per pavimentazioni impermeabili in conglomerato bituminoso o calcestruzzo).

Si rammenta che il valore dell'altezza di pioggia di durata oraria calcolata per un tempo di ritorno di 5 anni risulta pari a circa 42,46 mm di pioggia; considerando le superficie delle aree di confluenza prima descritte, applicando la formula [1] si ottiene:

$$Q_{\max} = 2.965 \text{ mq} \times 0,04246 \text{ m/h} \times 0,80 = 100,71 \text{ mc/h} = 1,68 \text{ mc/m} = 27,98 \text{ l/sec}$$

### 7.2 Dimensionamento dell'impianto di prima pioggia

Il R.R. n. 26 del 09.12.2013 stabilisce che per le attività all'art. 8 comma 2 possa esserci il rischio di dilavamento di sostanze pericolose.

Per dette attività l'art. 9 comma 1 prevede, tra l'altro, la separazione delle acque di prima pioggia dalle acque di dilavamento successive (acque di seconda pioggia).

La vasca di prima pioggia, trattandosi di superfici inferiori a 10.000 m<sup>2</sup>, è dimensionata considerando i primi 5 mm di pioggia.

Pertanto la vasca non dovrà essere inferiore a:

$$V = 2.965 \times 5 = 14.825 \text{ l} = 14,83 \text{ m}^3$$

La vasca utilizzata per l'accumulo, è una vasca esistente con volume di 20.000 l, verrà adattata al fine di ottenere il netto necessario.

Il sistema di trattamento per l'acqua sarà nell'impianto GN30 da 30 l/s. Il sistema è dotato di separazione dei 5 mm, sensore pioggia, pompa e quadro elettrico per l'azionamento alle 48h

Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 15 di 21

dall'evento piovoso. Dopodiché ci sarà la filtrazione con quarzite/carboni attivi e successivo accumulo per riutilizzo.

### ***7.3 Dimensionamento dell'impianto di smaltimento acque meteoriche***

L'impianto di trattamento prevede una grigliatura, dissabbiatura e disoleatura, (vedi TAV.) azionato alle 48 h da un sensore e un quadro elettrico, dimensionato per trattare le suddette portate, principali settori:

#### **A. Sedimentatore**

Rappresenta il primo stadio del processo depurativo ed ha le seguenti funzioni:

- Rallentamento del flusso idrico trattenimento delle sostanze grossolane
- Trattenimento parziale delle sostanze oleose (oli e idrocarburi leggeri)
- Il trattenimento delle sostanze grossolane ed oleose, avviene per separazione gravimetrica, attraverso le differenze di peso specifico di tali sostanze presenti nel refluo.

Secondo la UNI 858 in base alla portata il volume minimo di accumulo deve essere di 200 volte la portata in litri, oltre il volume per la decantazione.

Ovvero, i valori minimi di accumulo (oltre il volume di decantazione):

- prima pioggia (30 l/s)  $V=600l$ .

#### **B. Disoleatore**

Contiene al suo interno i seguenti elementi:

- Settore accumulo oli
- Filtri a coalescenza

Il settore di accumulo oli è lo stadio immediatamente successivo al settore dissabbiatore e costituisce un volume necessario allo stoccaggio degli oli che stratificano grazie all'effetto di coalescenza (aggregazione di piccolissime molecole oleose a formare molecole più grandi) operato dai filtri (filtri a coalescenza) posti sul tubo di uscita.

Secondo la UNI 858 in base alla portata il volume minimo di accumulo deve essere di 15 volte la portata in litri, oltre il volume per la decantazione:

- prima pioggia (30 l/s)  $V=450 l$ .

### C. filtrazione

Consente di abbattere le sostanze inquinanti residue eventualmente presenti dopo il pre-trattamento.

La portata di svuotamento sarà di 3.000 l/h, in tal modo, dopo il tempo previsto di decantazione, la pompa partirà 5h prima delle 48h, così da avere le vasche vuote per il successivo evento piovoso.

La filtrazione su sabbia - quarzite, permette di ottenere un refluo privo di particelle in sospensione e con caratteristiche di limpidezza tali da permetterne il riutilizzo e comunque in grado di facilitare il compito della successiva linea di filtrazione su carboni attivi.

A differenza della prima colonna, che può essere considerata una filtrazione di tipo puramente meccanico, il passaggio su carboni attivo opera un abbattimento di tipo chimico sugli inquinanti residui quali ad esempio il COD, i TENSIOATTIVI e metalli presenti.

Con tipologie di reflui corrispondenti a quella derivanti dal lavaggio di piazzali esterni, l'acqua trattata può essere scaricata nel rispetto dei limiti riportati nella Tab. 4, Allegato 5, parte III del D.L. n. 152 3 aprile 2006 e DM 185/03.

**Gli impianti adottati saranno omologati e in grado di trattare le portate prima determinate.**

Il sistema di filtrazione della prima pioggia sarà costituito da uno skid da installare fuori terra, comprendente i filtri a quarzite e a carboni attivi e i relativi circuiti di filtrazione e di contro-lavaggio. La stazione è completata dai bacini, interrati di depurazione.

- a) Sistema di pompaggio;
- b) Basamento;
- c) Colonna con sabbia;
- d) Colonna con carboni attivi;
- e) Piping e valvolame;
- f) Quadro elettrico.

### Sistema di pompaggio

- Vasca di accumulo pre-filtro con elettropompa è comandata da un interruttore a galleggiante installato all'interno della vasca di accumulo.



- L'elettropompa ha il compito di aspirare l'acqua dalla vasca di accumulo e di pomparla nel filtro a quarzite e successivamente nel filtro a carboni attivi.

#### Basamento

- In metallo viene costruito con struttura portante. Su di esso sono alloggiati tutti i componenti dell'impianto di depurazione delle acque reflue da trattare.

#### Colonna con sabbia

- Il filtro a sabbia consiste in un letto di materiale granulare (mezzo filtrante) contenuto in un serbatoio cilindrico (contenitore) completamente chiuso e mantenuto in pressione dai circuiti di filtrazione e di contro-lavaggio.
- Dimensionato per il passaggio dell'acqua richiesta dall'impianto, viene costruito in modo da essere protetto contro la corrosione atmosferica.
- Il contenitore è realizzato in resina epossidica, rinforzata con fibra di vetro: La bocca di carico posta sulla parte superiore consente le periodiche operazioni di carico del letto filtrante ed alloggia il distributore superiore di flusso.

#### Colonna con carboni attivi

- Il filtro a carboni attivi è strutturalmente identico a quello a sabbia con la sola differenza che il mezzo filtrante è composto di carbone attivo granulare.
- Dimensionato per il passaggio dell'acqua richiesta dall'impianto, viene costruito in modo da essere protetto contro la corrosione atmosferica.

#### Piping e valvolame

- I circuiti di filtrazione e di contro-lavaggio sono realizzati con tubi e raccordi che canalizzano l'acqua secondo i percorsi di flusso. Inoltre per il controllo, sono montati due pressostati.
- I due circuiti sono raccordati rispettivamente alla tubazione di mandata della pompa di alimentazione dell'effluente e dell'acqua pulita e sono dotati di sei elettrovalvole di intercettazione che, posizionate come da schema, determinano le seguenti modalità di operazione in automatico secondo tempi preimpostati:
  1. filtrazione sequenziale attraverso i due filtri con flusso discendente;
  2. contro-lavaggio del filtro a sabbia con flusso ascendente;
  3. contro-lavaggio del filtro a carboni attivi con flusso ascendente.

#### Controllo con valvola SIATA/FLECK/ELETTROVALVOLE o similari.

### **7.4 Dimensionamento dell'impianto di smaltimento acque meteoriche**

Considerando le portate determinate innalzi, la trincea drenante sarà comunque dimensionata per smaltire l'intera portata di acque meteoriche. Ciò è giustificato nel caso in cui per il perdurare delle piogge le vasche di accumulo dovessero risultare piene.

Conoscendo il coefficiente di permeabilità del terreno  $K_s = 2 \times 10^{-4}$  m/sec (0,00020) si ottiene la capacità di assorbimento è pari a:  $0,00020 \times 3600 \text{ sec} = 0,72 \text{ mc/h}$  pertanto per poter smaltire la portata di 100,71mc/h occorre una superficie disperdente (sd) pari a:

$$Sd = Q_{max}/k_s = 100,71/0,72 = 139,88 \text{ mq}$$

Risulta già realizzata una trincea drenante lunga circa 88 metri, larga 1 metro e profonda 1,5 metri che sviluppa 4,00 mq di superficie laterale per ogni metro di lunghezza, e pertanto una superficie totale disperdente pari a 352 mq maggiore del minimo richiesto ed in grado di sopperire a gestire portate derivanti anche da eventi eccezionali.

## **8 ACCORGIMENTI ADOTTATI IN CASO DI SVERSAMENTI ACCIDENTALI DI SOSTANZE VARIE.**

In caso di sversamenti accidentali provocati da rilascio di sostanze durante le operazioni di transito è prevista la rimozione immediata a mezzo di terriccio o segatura o altre sostanze adsorbenti da tenere in contenitori dislocati nelle zone più nevralgiche.

Le predette sostanze adsorbenti saranno successivamente smaltite secondo il testo vigente del D.Lgs. 152/2006.

## **9 APPROVVIGIONAMENTO IDRICO**

L'approvvigionamento idrico per scopi igienico sanitari, e per le attività aziendali è garantito mediante un accumulo in serbatoi riempiti di acqua potabile mediante autocisterne (AQP).

Per consumo umano sono invece utilizzate bottiglie e/o boccioni commerciali di acqua potabile.

## **10 ACQUE REFLUE DEI SERVIZI IGIENICI**

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici saranno accumulate in un sistema Imhoff a tenuta stagna e smaltito come rifiuto verso altri impianti autorizzati mediante autospurghi. Per detto sistema è richiesta la deroga ai sensi dell'art. 10 bis del R.R. 7/2016.11

## **11. RIUTILIZZO DELLE ACQUE METEORICHE**

Come già accennato in precedenza, in ossequio a quanto stabilito dal R.R. 26/2013, è previsto un sistema di raccolta delle acque destinato al riutilizzo.

Precipitazione annua **632** mm, Luglio è il mese più secco con circa **20** mm. Il mese con maggiori precipitazioni è Novembre, con una media di **83** mm.

Punto di partenza per un ottimale utilizzo dell'impianto di recupero è la verifica del grado di soddisfacimento del fabbisogno dell'utenza per mezzo dell'acqua piovana e, in base a ciò, il

Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 19 di 21

dimensionamento del serbatoio. Questi dati possono essere facilmente ottenuti mediante la conoscenza di alcuni parametri come:

Superficie e coefficiente di deflusso della superficie di raccolta dell'acqua piovana;

- Altezza delle precipitazioni (ricavabile da pubblicazioni specializzate);
- Fabbisogno di acqua.

Dati utilizzati:

- Superficie di captazione;
- Piovosità media;
- irrigazione 50 litri/100 m<sup>2</sup> con attrezzature professionali;
- Il numero di giorni piovosi in un anno.

Metodo, in base all'utilizzo:

- si determina il fabbisogno idrico;
- Si determina il tempo secco medio 21 gg

Fabbisogno per 21 gg di autonomia, volume necessario:

- irrigazione del verde 120 m<sup>2</sup> in un anno;
- impianto a goccia 50 litri/100 m<sup>2</sup> al giorno

$$V = [(120 \times 50) / 100] \times 21 = 1260 \text{ l} = 1,26 \text{ m}^3$$

È previsto un sistema di raccolta delle acque al riutilizzo che saranno accumulate in una vasca di circa 20.000 litri della prima pioggia a valle della filtrazione e 20.000 litri a valle della seconda pioggia, ampiamente sufficiente alle necessità.

## **12. FRANCO DI SICUREZZA**

Per quanto concerne l'interazione tra l'impianto, il suo scarico e la falda acquifera profonda, prevista dalla normativa, di un franco di sicurezza non inferiore ad 1,5 metri tra il fondo drenante e la stessa falda, nell'area di progetto, in relazione alla quota del piano campagna che è di circa 80 m s.l.m., la falda la ritroviamo a circa 75 m dal piano campagna, quindi superiore al minimo richiesto.

## **13. DISTANZA DAI POZZI LIMITROFI.**

Come evidenziato nella relazione idrogeologica è stata effettuata una ricerca dei pozzi ad uso irriguo e potabile presenti nei pressi dell'area d'intervento, da cui è risultato che non sono

Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 20 di 21

presenti pozzi irrigui ad estrazione di falda a valle dello scarico dei reflui domestici a distanza inferiore ai 250 m ed ai 500 m per i pozzi ad uso potabile.

#### **14. CONCLUSIONI SUL SISTEMA DI GESTIONE DELLE ACQUE DEPURATE**

1. Si fa riferimento al REGOLAMENTO REGIONALE 9 dicembre 2013, n. 26 “Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia” (attuazione dell’art.113 del D.lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii.), e del rispetto degli obiettivi di qualità individuati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 230 del 20 ottobre 2009 e dei suoi aggiornamenti.
2. L’attività rientra nel art. 8.
3. L’area scoperta è adibita al solo passaggio dei mezzi. L’area di copertura che defluisce sul piazzale è considerata nel calcolo, mentre la copertura con scarico sul verde è esclusa.
4. In caso di sversamenti accidentali verranno utilizzati materiali assorbenti e smaltiti come rifiuto.
5. L’impianto verrà installato nei pressi dell’accumulo.
6. Il processo per la gestione delle acque meteoriche è riassunto nello schema di flusso.
7. L’acqua verrà riutilizzata per il lavaggio piazzale e verde ornamentale.
8. Lo smaltimento della prima pioggia e seconda pioggia in trincea drenante.
9. Produzione fango annuale circa 6 m<sup>3</sup> al 8% si secco, saranno necessari 1 – 2 spurghi l’anno.

Per una maggiore garanzia, per le acque di prima pioggia, è stato previsto un sistema di trattamento più affinante avviandole verso un impianto che prevede un trattamento in colonne a quarzite e carboni attivi che scongiura l’eventuale presenza di oli e idrocarburi in genere.

A valle del trattamento delle acque di prima pioggia sono stati previsti dei serbatoi fuori terra in grado di contenere i primi 5 mm di pioggia post-trattamento nei quali è possibile effettuare, come già detto, tutte le verifiche analitiche. Se dette acque risulteranno conformi ai limiti, a seguito di caratterizzazione periodica, potranno essere scaricate e/o avviate al riutilizzo, diversamente saranno smaltite come rifiuto mediante auto spurghi.

La norma stabilisce che le acque meteoriche di prima pioggia, qualora debbano essere scaricate, debbano subire un trattamento appropriato tale da garantire:

Ing. Carmelo NOTARISTEFANO - Relazione acque meteoriche - rev. 00 – 30.11.2023 Pagina 21 di 21

- *Il rispetto dei valori limite di emissione previsti dalla Tabella 4, di cui all'allegato 5 alla Parte Terza del D.lgs. 152/06 e ss. mm. ed ii., nel caso di scarico nei corsi d'acqua episodici, naturali ed artificiali, sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo.*
- *Fatta salva la facoltà del titolare di avviare le predette acqua a smaltimento verso altri impianti autorizzati.*

*Il R.R. 26/2013 impone l'obbligo del riutilizzo, infatti l'art. 2 comma 2 del predetto Regolamento così recita:*

*In coerenza con le finalità della Legge Regionale n. 13/2008, è obbligatorio il riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento finalizzato alle necessità irrigue, domestiche, industriali ed altri usi consentiti dalla legge, tramite la realizzazione di appositi sistemi di raccolta, trattamento, ed erogazione, previa valutazione delle caratteristiche chimico - fisiche e biologiche per gli usi previsti. Ai fini del riutilizzo le acque meteoriche di dilavamento, tranne i casi delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne per le fattispecie di cui al*

*Capo II della presente disciplina, non sono soggette al rispetto dei limiti di cui al DM 185/03 e riportati nella Tab. 1 dell'allegato 1 del Regolamento Regionale n. 8 del 18 aprile 2012. Il D.M. 185/03 all'art.*

*Il D.M. 185/03 all'art. 1 comma 3 così recita:*

*il presente regolamento non disciplina il riutilizzo di **"acque reflue"** presso il medesimo stabilimento o consorzio industriale che le ha prodotte.*

Mesagne, lì 30-11-2023

