

Comune di Maglie

Provincia di Lecce

ECOMET SRL

RIESAME CON VALENZA DI RINNOVO AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

**ELABORATI PER LA COMUNICAZIONE DI MODIFICHE NON SOSTANZIALI DA
REALIZZARE A SEGUITO DI UN AMPLIAMENTO PROGRAMMATO
NELL'INSTALLAZIONE**

(art.29 - octies, parte II, D.lgs. n, 152/2006 e ss.mm.ii.)

Ubicazione: Zona Industriale Maglie-Melpignano - Agglomerato
industriale ASI

Riferimenti catastali: Foglio 1, p.lle 353, 542, 544, 546, 559, 556, 31,
550, 553, rel. stradale.

Committente: ECOMET S.r.l.

R.02 RELAZIONE TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE

Data: Luglio 2026

Progettista

Ing. Massimo CORIANO'

Consulente ambientale

Dott. Antonio Annibale

INDICE

PREMESSA	3
1. ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA E DI DILAVAMENTO SUCCESSIVE.....	5
1.1. Normativa di riferimento	5
1.2. Premessa sugli scarichi - art. 74 comma 1, lett. ff del D.Lgs. 152/06	5
1.3. Caratterizzazione acque di prima pioggia.....	6
1.4. Caratteristiche atmosferiche, meteorologiche	6
1.5. Precipitazioni di massima intensità e breve durata	6
1.6. Generalità sullo stabilimento produttivo.....	10
2. AREA IN AMPLIAMENTO DA AUTORIZZARE – DIMENSIONAMENTO NUOVO	
IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE.....	12
2.1. Descrizione impianto di trattamento acque meteoriche a servizio dell’area in ampliamento	12
2.2. Caratteristiche costruttive e dimensionamento impianto	13
2.3. Dimensionamento delle tubazioni.....	13
2.4. Caratteristiche tecniche delle vasche e loro dimensionamento.....	14
2.4.1. Trattamento 1° pioggia	15
2.4.2. Trattamento acque di seconda pioggia.....	18
2.4.3. Riutilizzo acque di seconda pioggia.....	22
3. ESERCIZIO, ISPEZIONE E MANUTENZIONE.....	23

PREMESSA

La società "ECOMET S.r.l." gestisce un impianto di recupero e smaltimento di rifiuti, prevalentemente di natura metallica, ubicato nella Zona Industriale del Comune di Maglie.

L'attività è autorizzata con Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) rilasciata dalla Provincia di Lecce con Determina Dirigenziale. n. 485 del 24/03/2015. Attualmente il lotto autorizzato dove insiste l'impianto ha un'estensione di circa 23.000 mq.

Con la presente documentazione progettuale, la società intende apportare una variante al suddetto centro autorizzato, ampliandolo con una nuova superficie pari a circa mq 12.790 a servizio dell'attività autorizzata, ubicata in adiacenza sul fronte N-O rispetto al lotto autorizzato. Oltre l'anzidetta superficie, l'ampliamento comprenderà anche un'area destinata esclusivamente all'ubicazione di un impianto fotovoltaico per circa mq 14.000.

Per ciò che attiene esclusivamente la disciplina delle acque meteoriche, l'area attualmente in esercizio non subirà modifiche importanti e pertanto continuerà a valere il sistema di intercettazione e trattamento come da indicazioni scaturite in fase di "riesame AIA"; si prevede unicamente lo spostamento dello scarico in subirrigazione delle acque meteoriche trattate attinenti l'attuale area in esercizio; tale impianto di subirrigazione verrà semplicemente spostato in altra aiuola perimetrale, perfettamente identica in dimensioni e caratteristiche costruttive e dunque non sarà oggetto del presente studio (si rimanda all'elaborato grafico n. A.02).

La parte in ampliamento sarà invece completamente indipendente (per le acque meteoriche) da quella attualmente in esercizio e come meglio spiegato nei successivi paragrafi sarà provvista di un autonomo impianto di trattamento, conforme al R.R. 26/2013.

L'attività che dovrà essere svolta nello stabilimento rientra tra quelle previste al capo II del R.R. 26/2013 (art. 8 comma 2 lettere m, o – deposito di rifiuti, deposito di veicoli destinati alla demolizione).

Nei paragrafi successivi verrà distinta l'area attualmente autorizzata, regolarmente in esercizio, dall'area in ampliamento; sulla prima è presente un impianto di trattamento acque meteoriche regolarmente autorizzato e funzionante. Sulla seconda, l'anzidetto impianto dovrà essere completamente realizzato.

Si riportano nel seguito alcuni richiami in merito alla vigente normativa di settore, le principali caratteristiche meteorologiche del sito di interesse ed infine le modalità di raccolta, trattamento e scarico delle acque meteoriche di dilavamento pertinenti esclusivamente la parte nuova in ampliamento dell'insediamento produttivo di progetto.

L'area è ubicata ad una quota topografica di circa 92 metri s.l.m.

*Progetto di ampliamento impianto recupero/smaltimento rifiuti – ECOMET S.r.l.
Relazione Acque Meteoriche - Rev. 0*

Le coordinate geografiche del lotto di interesse (si fa riferimento all'accesso carrabile esistente) sono le seguenti:

longitudine: 18° 29' 54" E

latitudine: 40° 14 '06" N

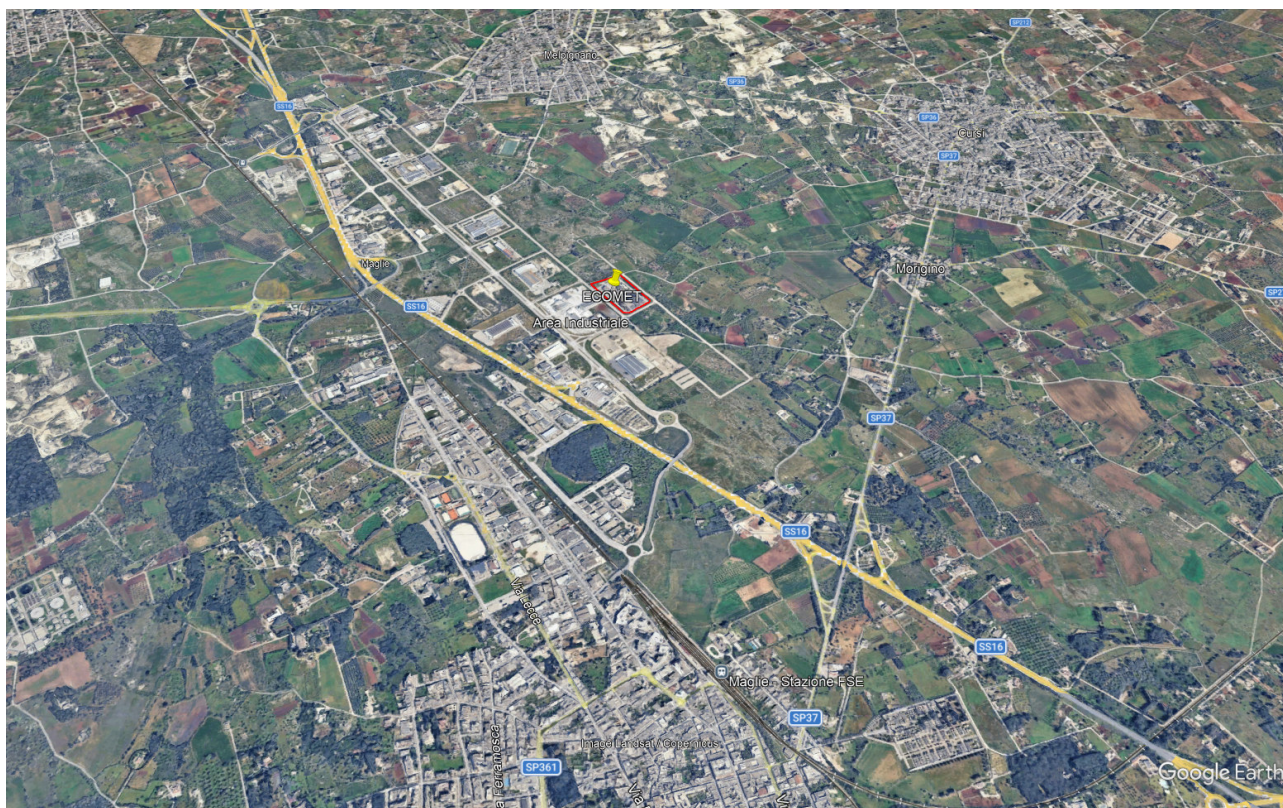


Immagine satellitare dell'area

1. ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA E DI DILAVAMENTO SUCCESSIVE

1.1. Normativa di riferimento

La progettazione del sistema di trattamento acque (per la sola parte in ampliamento) è stata effettuata secondo i criteri imposti dalla normativa nazionale e regionale nel settore ambientale relativo alla disciplina delle acque meteoriche.

In particolare:

- ***D.Lgs.152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii. - Norme in materia ambientale;***
- ***Piano di Tutela delle Acque – Decreto Commissariale n. 209 del 19/12/2005, adottato con Delibera di Giunta n. 883 del 19/06/2007, approvato in Consiglio regionale il 20/10/2009;***
- ***Regolamento Regionale n. 26 del 9 dicembre 2013 – Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia (attuazione dell'art. 113 del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii.).***

Le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne devono essere “convogliate ed opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari ipotesi nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento dalle superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità”.

1.2. Premessa sugli scarichi - art. 74 comma 1, lett. ff del D.Lgs. 152/06

Gli scarichi di acque meteoriche che provengono da reti fognarie separate pubbliche, sono costituiti dalle acque di prima pioggia e dalle successive acque di dilavamento; sia nel “Piano di Tutela delle Acque” che nel Regolamento Regionale 26/2013 si evidenzia come la separazione delle acque di prima pioggia da quelle di dilavamento successive non rappresenta un pericolo ambientale; infatti l'effetto inquinante si esaurisce nei primi 5 mm di pioggia nel caso di superfici scolanti aventi estensione netta inferiore o uguale a 10.000 mq, compresa tra 2,5 e 5 mm per superfici di estensione maggiore di 10.000 mq, valutate al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili.

In entrambi i casi, prevale un effetto diluizione che, nel giro di pochi minuti, porta a ridurre drasticamente la concentrazione degli inquinanti eventualmente trasportati nel corpo ricettore.

Le acque meteoriche e di dilavamento non sono considerate “scarico” nel concetto previsto e delineato formalmente dal **D.Lgs. 152/06**; pur tuttavia se un'acqua meteorica va a lavare, anche in modo saltuario, un'area soggetta ad attività produttive anche passive, e trasporta con se elementi

residuali di tale attività, cessa la natura pura e semplice di acqua meteorica, assume la veste di scarico e quindi viene assoggettata alla disciplina degli scarichi per cui necessita di autorizzazione.

1.3. Caratterizzazione acque di prima pioggia

Il **Regolamento Regionale 26/2013** definisce acque di prima pioggia, le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 ore di tempo asciutto, per un'altezza di precipitazione uniformemente distribuita:

- *di 5 mm per superfici scolanti aventi estensione, valutata al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, che non corrivano sulle superfici scolanti stesse, inferiore o uguale a 10.000 mq;*
- *compresa tra 2,5 e 5 mm per superfici scolanti di estensione tra 10.000 mq e 50.000 mq, valutate al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, che non corrivano sulle superfici scolanti stesse, in funzione dell'estensione dello stesso bacino correlata ai tempi di accesso alla vasca di prima pioggia.*

Nel caso specifico e per i motivi sopra esposti, le fasi della dissabbiatura e della disoleazione si rendono necessarie giacché il refluo proveniente dalla raccolta delle acque meteoriche di dilavamento del piazzale può essere potenzialmente inquinato da sabbia, terriccio, altre sostanze solide, oli e grassi di origine minerale derivanti da carburanti e lubrificanti rilasciati dagli automezzi circolanti.

1.4. Caratteristiche atmosferiche, meteorologiche

Il sito di interesse è inserito in un territorio con clima mediterraneo temperato, caratterizzato da stagioni estive calde, autunnali e invernali contraddistinte da notevole instabilità termica, dovuta al frequente alternarsi di masse d'aria caldo-umido e di masse d'aria fredda e secca; la primavera, invece, si presenta mite con temperature moderate e scarse precipitazioni. Ai fini della presente relazione si riportano nel seguito i dati relativi alle precipitazioni di massima intensità e breve durata, dalla cui analisi, scaturisce la **curva di pioggia con tempo di ritorno (TR) di 5 anni** indispensabile per il dimensionamento dell'impianto depurativo.

1.5. Precipitazioni di massima intensità e breve durata

La stima delle precipitazioni massime per periodi di tempo brevi può essere ottenuta mediante l'impiego di procedimenti statistici; nel caso specifico relativo all'area di interesse, lo

studio è stato affrontato partendo dall'ipotesi che le precipitazioni pluviometriche di massima entità siano fenomeni del tutto casuali e senza relazione fra loro.

Pertanto, ci si è limitati ad un'analisi statistica delle altezze di pioggia rilevate sul sito della Protezione Civile della Puglia, con riferimento al centro funzionale decentrato di Maglie, per il periodo di tempo fra il 1935 e il 2020 e riportate nei prospetti seguenti. Il metodo statistico applicato è quello di Gumbell che permette di determinare direttamente il valore delle precipitazioni massime di data durata e relative ad un determinato tempo di ritorno T ossia, di quegli eventi che hanno probabilità statistica di verificarsi in media una sola volta ogni T anni.

I dati presenti nella tabella seguente sono quelli ufficiali riportati sul sito della Protezione Civile della Puglia e fanno riferimento al centro funzionale decentrato di Galatina (Le), avente coordinate: latitudine: 40° 07' 13" N, longitudine: 18° 37' 37" E.

Tabella 1: Precipitazioni di massima intensità e breve durata, anni 1935 ÷ 2020 – Stazione di MAGLIE

Anno	5 minuti	10 minuti	15 minuti	30 minuti	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
1935					47,2	52,6	52,6	78,4	80,2
1936					25,0	45,0	58,0	80,2	82,4
1937					36,4	37,2	45,0	54,0	58,6
1942				26,0	42,8	89,4	103,4	123,6	137,4
1943				20,0	20,4	32,0	45,0	50,2	73,8
1944				28,4	32,6	36,	55,0	60,6	63,4
1948				34,0	34,0	48,4	56,4	58,6	70,4
1949				68,8	88,0	122,0	130,8	152,4	280,4
1950				30,0	40,0	46,8	66,8	91,8	105,6
1951				50,0	54,8	62,6	67,0	70,8	75,8
1952					40,0	79,0	81,0	82,4	105,0
1954	10,0				27,4	32,8	38,8	39,8	65,0
1955		10,5			41,2	55,8	94,2	137,4	173,4
1957					40,0	77,2	148,4	185,8	208,2
1958		12,4			41,0	47,4	47,4	49,2	75,6
1959	12,0				31,4	44,2	47,4	49,2	75,6
1960		14,2			36,0	44,1	66,6	80,6	84,6
1961		19,0			38,0	60,0	61,6	67,4	111,8
1962					42,2	43,2	54,6	56,8	69,6
1963					32,4	36,2	42,6	70,6	75,8
1964			14,8		50,2	76,0	81,6	83,8	91,5
1967			15		43	44,8	44,8	44,8	50,6
1970					46,4	81,8	118	143,8	191,2
1972				32,6	39,6	52,4	53,2	57,8	57,8
1973					22,8	25,0	27,6	27,6	29,4
1974				24,6	28,4	35,0	44,6	51,6	55,8
1975					36,4	41,6	43,4	43,6	46,8
1976			28,4		43,6	60,0	72,6	98,0	137,0
1977				25,2	25,6	27,0	31,0	31,0	45,2

1978				10,4	11,6	18,2	21,0	27,2	31,8
1979					33,6	35,4	39,4	50,0	98,2
1980					32,0	50,8	50,8	51,0	62,0
1981					34,4	35,2	35,8	35,8	40,4
1982					51,2	55,4	55,6	55,6	93,6
1983			23,2		24,0	44,6	65,6	68,4	95,8
1984			13,0		18,4	26,4	26,4	32,4	44,6
1985	15,8				25,4	32,8	39,8	44,8	75,2
1986					22,0	35,8	47,0	59,0	77,6
1988					23,4	37,8	39,6	47,6	63,2
1989					31,2	34,2	41,4	53,6	55,00
1991			30,0		63,0	72,0	72,0	72,0	72,0
1992	9,4				31,2	34,2	41,4	53,6	55,0
1993			19,4	30,8	37,0	50,6	80,2	92,4	118,2
1994				32,8	32,8	33,6	40,6	46,8	62,2
1995			19,8	20,4	27,2	46,8	46,8	46,8	46,8
1996	10,6		21,4	25,0	26,2	46,6	60,4	66,2	86,4
1998	7,0		18,4	27,8	32,2	35,8	44,4	59,0	72,8
1999			16,2	16,4	19,4	19,8	28,0	42,2	42,2
2000	13,6		20,6	23,2	23,6	25,4	36,2	42,8	55,4
2001	4,8		11,2	21,2	26,4	28,2	28,2	46,2	60,6
2002	9,6		17,8	20,6	28,0	30,4	33,8	38,2	47,2
2003	9,8		22,2	35,4	44,4	48,8	50,4	60,0	75,8
2004	7,0		17,2	21,6	32,4	56,0	58,2	62,4	63,2
2005	13,6		23,0	30,0	40,6	48,4	68,0	69,0	69,0
2006	11,4		24,6	29,0	29,2	29,6	54,8	55,4	55,4
2007	13,2		27,0	30,4	32,6	36,4	48,2	63,0	63,2
2008	6,8		16,2	28,2	43,6	45,8	48,8	53,8	79,4
2009									77,0
2010	7,0		12,8	18,6	31,6	57,6	76,2	90,0	91,8
2011	13,2		22,4	22,8	22,8	36,8	47,4	48,4	54,0
2012	16,8		37,6	53,4	75,6	102,8	108,6	111,4	112,0
2013	7,8		18,4	28,0	41,8	59,2	102,6	142,0	144,2
2014	6,6		12,8	17,8	24,0	26,2	26,2	31,8	38,4
2015	8,0		14,4	24,8	32,2	47,0	49,4	54,2	60,8
2016	9,0		18,0	24,0	31,4	33,0	40,6	51,2	64,4
2017	12,4		25,4	41,8	46,2	53,4	59,6	67,2	91,0
2018	9,6		21,4	25,6	44,4	65,4	71,4	78,8	89,8
2019	7,8		18,8	25,0	32,0	34,6	34,6	38,6	63,6
2020	8,2		19,4	31,6	51,2	53,2	53,2	54,2	63,6

Sono stati quindi elaborati tali dati pluviometrici. I valori relativi alle varie durate sono stati interpolati per ricavare le curve di possibilità pluviometrica che corrispondono ad una legge del tipo:

$$h = a t^n$$

dove:

- 1) h = altezza di pioggia (mm)
- 2) a ed n = parametri incogniti dipendenti dalle caratteristiche pluviometriche locali
- 3) t = durata dell'evento piovoso (ore)

I valori di h ed a possono venire più facilmente calcolati se l'espressione viene trasformata in forma logaritmica

$$\text{Log} h = \text{log} a + n \text{log} t$$

in cui le curve diventano delle rette, in cui a rappresenta l'intercetta ricavata sull'asse delle precipitazioni ed n il coefficiente angolare di tale retta.

Si può notare come il parametro a sia uguale ad h per $t = 1$ (perché il $\log 1 = 0$). A questo punto n viene facilmente ricavato dalla funzione

$$n = \frac{\log h_0 - \log a}{\log t_0}$$

in funzione delle coordinate (h_0 , t_0) di un punto qualsiasi della retta.

Per un tempo di ritorno di 5 anni si hanno le seguenti precipitazioni di notevole intensità e breve durata:

Durata (ore)	Altezza (mm)
0,083	10,26
0,25	22,41
0,5	35,32
1	41,16
3	59,73
6	121,96
12	76,52
24	88,37

Tali dati, elaborati a mezzo di interpolazione esponenziale e riportati graficamente consentono di elaborare la legge di pioggia e ricavare i parametri a e n .

Risulta che $h = 39,7 t^{0,282}$

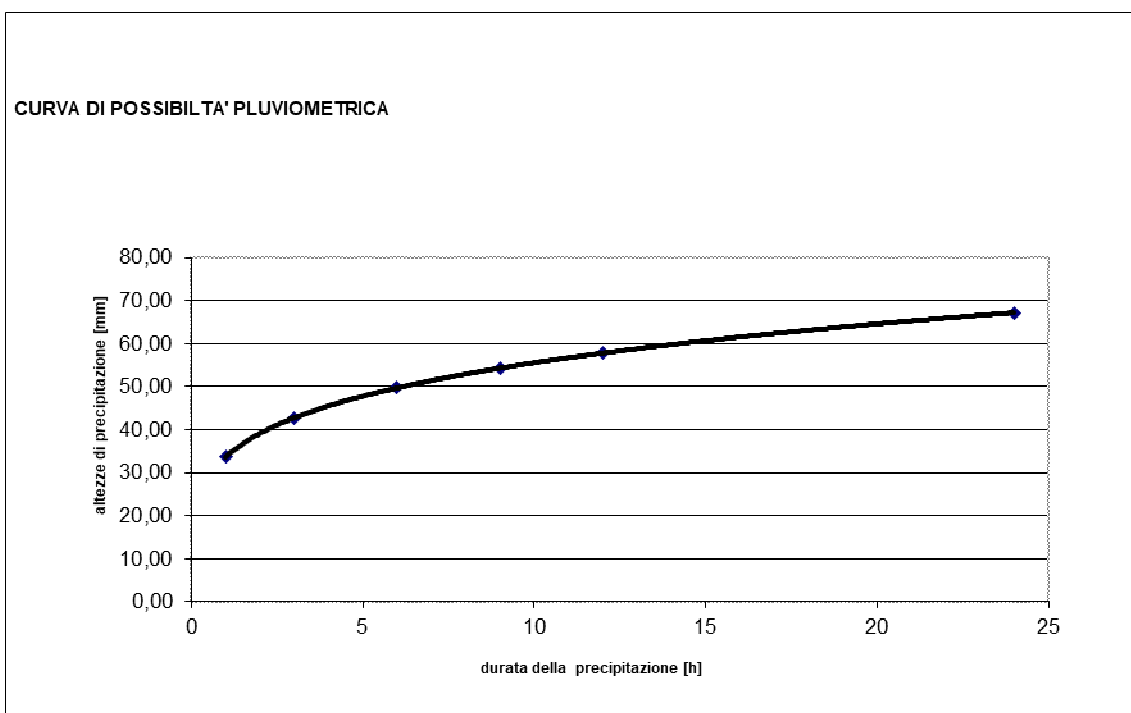


Figura 2: Curva di possibilità pluviometrica con periodo di ritorno di 5 anni.

1.6. Generalità sullo stabilimento produttivo

All'interno dello stabilimento verrà espletata attività di recupero e smaltimento di rifiuti, secondo le operazioni previste rispettivamente dagli allegati C e B della parte quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

I piazzali destinati al transito degli automezzi ed alla movimentazione degli autoveicoli/rifiuti, al pari del capannone di nuova realizzazione, saranno interessati da pavimentazione industriale; la superficie esterna pavimentata risulterà adeguatamente separata dalle aiuole a verde tramite cordolature perimetrali, allo scopo di impedire l'afflusso diretto delle acque meteoriche di dilavamento.

La pendenza delle aree pavimentate sarà tale da consentire di catturare le acque di dilavamento a mezzo di caditoie e/o griglie, che provvederanno al convogliamento in apposita rete impiantistica fino alle vasche di trattamento finale.

I criteri di progettazione alla base del dimensionamento del sistema idraulico sono principalmente due:

1. *criterio di natura climatologia: consistente nella determinazione dell'altezza di pioggia di progetto e della durata dell'evento più sfavorevole da considerare;*
2. *criterio geometrico: consistente nell'identificazione delle aree di influenza e nel dimensionamento della rete di deflusso delle acque.*

In merito alla determinazione dell'area d'influenza, sono state computate tutte le superfici orizzontali pavimentate avendo considerato per le stesse un identico coefficiente d'afflusso.

Il sistema proposto di trattamento delle acque meteoriche rispetta quanto previsto dal Regolamento Regionale n. 26/2013.

Per tempo di corrivazione (t_c) si intende il tempo necessario affinché una particella di acqua caduta nel punto più distante del bacino impiega per raggiungere la sezione oggetto di studio per la determinazione della portata massima in funzione del tempo di ritorno considerato. Esso è la somma del tempo di accesso e del tempo di rete.

Ai fini delle verifiche e/o dimensionamenti, si riportano nel seguito i dati delle superfici scolanti di interesse dell'impianto, differenziate tra parte esistente e parte nuova.

2. AREA IN AMPLIAMENTO DA AUTORIZZARE – DIMENSIONAMENTO NUOVO IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE

2.1. Descrizione impianto di trattamento acque meteoriche a servizio dell'area in ampliamento

Superficie complessiva del lotto (ampliamento solo attività recupero rifiuti, al netto della parte dedicata all'impianto fotovoltaico): $S_{\text{lotto ampliamento}}$: mq 12.790

Superficie scolante: S_{scol} : mq 9.600

Il nuovo impianto di trattamento delle acque meteoriche si comporrà delle seguenti fasi:

- *collettamento delle acque meteoriche di dilavamento provenienti dalle superfici scolanti;*
- *scolmatura acque meteoriche con separazione delle acque di prima pioggia dalle acque di dilavamento successive; è prevista la presenza di una condotta di bypass;*
- *raccolta delle acque di prima pioggia in apposite vasche a tenuta stagna, la prima delle quali risulterà provvista di un sistema di alimentazione (otturatore a galleggiante) che consentirà di escludere l'ingresso di ulteriori acque a riempimento avvenuto; un quadro elettrico con sensore di pioggia consentirà che ambo le vasche siano rese disponibili entro 48 ore dal termine dell'evento meteorico;*
- *a mezzo di elettropompa sommersa posizionata nell'ultima vasca destinata all'accumulo della prima pioggia, invio delle acque di 1° pioggia nel dissabbiatore/disoleatore a servizio esclusivo delle acque di 1° pioggia;*
- *accumulo delle acque depurate in apposita vasca e riutilizzo successivo per irrigazione di aree verdi; le acque eccedenti l'accumulo saranno inviate in trincea drenante/subirrigazione;*
- *raccolta separata delle acque di seconda pioggia provenienti dalla condotta di bypass, trattamenti in serie di dissabbiatura e disoleazione, accumulo delle acque trattate e loro reimpiego per lavaggio piazzali; le acque eccedenti l'accumulo saranno inviate in trincea drenante/subirrigazione.*

La qualità delle acque trattate sia di prima che di seconda pioggia sarà controllata in corrispondenza di pozzetto di controllo (rif. Elaborato AQ.02), posizionato a valle della disoleazione che avrà dimensioni lorde di 0,6 m x 0,6 m ed altezza pari a 1,10 m.

L'impianto di trattamento acque meteoriche sarà dunque composto da vasche in c.a.v. (monoblocchi prefabbricati) che risulteranno montate sottoposte rispetto al piano di calpestio circostante.

Per la valutazione delle portate massime di acqua meteorica che potrebbero affluire in seguito ad eventi piovosi particolarmente eccezionali, è stata presa in considerazione l'altezza massima di pioggia di durata oraria, desunta dalla curva climatica elaborata con il metodo di Gumbel. Di norma il tempo di ritorno viene scelto in base alla tipologia dell'opera da costruire. L'attuale **R.R. 26/2013** prevede che la rete di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche venga dimensionata utilizzando un tempo di ritorno non inferiore a 5 anni (**art. 9 c.1 R.R. 26/2013**

2.2 Caratteristiche costruttive e dimensionamento impianto

Tutte le superfici scolanti di interesse saranno dotate di apposita rete di raccolta e convogliamento provvista di un sistema di deviazione idraulica, attivo o passivo, che consentirà di separare le acque di prima pioggia da quelle di dilavamento successive.

Grazie alla presenza di un pozzetto scolmatore posizionato a monte dell'intera linea depurativa, le acque di prima e seconda pioggia saranno separatamente accumulate in apposite vasche a tenuta stagna e sottoposte a trattamenti di dissabbiatura e disoleazione.

I manufatti necessari per il trattamento delle acque meteoriche sono stati dimensionati sulla base della portata di punta transitante nella sezione di uscita del bacino. Si è fatto riferimento ad un valore prudenziale dell'intensità di pioggia "i", costante e pari a 79,63 mm/h ottenuto come intensità di pioggia al tempo di corrvazione, assunto pari a 20 minuti con tempo di ritorno di cinque anni.

Per stimare tale portata di punta si utilizza la formula del metodo cinematico:

$$Q = \alpha * i * A$$

dove:

- α = *coefficiente di deflusso dimensionale* = 0,90;
- A = *area della superficie scolante* = 9.600 mq;
- i = *intensità critica* = 79,63 mm/h.

2.3. Dimensionamento delle tubazioni

Per il dimensionamento delle tubazioni di drenaggio si è dunque considerata un'area impermeabilizzata pari a 9.600 mq.

La portata corrivante è stata calcolata considerando un'intensità di pioggia al tempo di corrivazione (pari a 30 minuti) di 0,058 m/h ed un coefficiente di corrivazione pari a 0,9.

Applicando la suddetta formula risulta che la portata massima da smaltire per eventi eccezionali, con tempi di ritorno di 5 anni è pari a circa

$$Q = mc/h \ 501,12 = l/sec \ 139,20.$$

Le acque corriveranno, per naturale pendenza, verso caditoie stradali (aventi dimensioni in pianta 0,5 x 0,5 m e altezza 76 mm) e/o canalette grigliate di raccolta (con larghezza netta di 0,30 m e altezza di 0,45 m).

Le acque meteoriche raccolte tramite caditoie stradali e/o canalette grigliate saranno fatte confluire in condotte in PVC (dimensionate considerando una pendenza dell'1% circa) per giungere infine al sistema di trattamento depurativo a servizio delle stesse acque.

In particolare, la condotta di arrivo raggiungerà il pozzetto scolmatore avente dimensioni lorde in pianta di 0,6 m x 0,6 m (altezza sempre 1 metro) che ha la funzione di separare le acque di prima pioggia da quelle successive; nel dettaglio, le acque di prima pioggia saranno immediatamente convogliate dal pozzetto scolmatore verso una vasca avente dimensioni di 2,0 m x 2,0 ed altezza utile di 1,5 m, per un volume di accumulo totale pari a 6,00 mc.

Il volume delle acque di prima pioggia è stato calcolato considerando i primi 5 mm di pioggia incidenti sulla superficie scolante di 9.640,0 mq, ovvero $V_{1p.} = 0,005 \times 9600 = 48,00$ mc. Verranno utilizzate n. 8 vasche montate accoppiate l'una all'altra in modo da avere un potenziale accumulo pari a mc 48,00. Pertanto, il volume realmente disponibile all'accumulo della prima pioggia (48,00 mc) risulterà pari a quello minimo previsto (48,00 mc). Nel seguito si procede alla definizione delle caratteristiche tecniche delle vasche costituenti l'impianto di trattamento.

2.4. Caratteristiche tecniche delle vasche e loro dimensionamento

Scolmatore

L'arrivo del refluo, avverrà in un pozzetto scolmatore, il quale provvede a separare i primi 5 mm di pioggia dalle successive acque di seconda pioggia. Il pozzetto, con l'ausilio della valvola otturatrice posizionata all'ingresso della vasca di accumulo delle prime piogge e di una centralina elettrica, permetterà la separazione delle acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia.

Lo scolmatore sarà costituito da una vasca cilindrica monoblocco realizzata in calcestruzzo armato ad alta resistenza, completa all'interno di due fori di uscita opportunamente tarati per separare le acque di prima pioggia (uscita collocata più in basso nel pozzetto) da quelle successive

(uscita più alta rispetto alla precedente).

Dunque, dal pozzetto anzidetto le acque si dirameranno in due distinte tubazioni, l'una con recapito alla vasca di accumulo prima pioggia, l'altra (acque di seconda pioggia) in tubazione di by-pass e recapito alla vasca di dissabbiatura.

2.4.1. Trattamento 1° pioggia

Bacino di accumulo acque di prima pioggia

La superficie scolante di interesse ha un'estensione pari a mq 9.600 mq; essendo la stessa inferiore a mq 10.000 verrà considerata nel calcolo un'altezza di precipitazione pari a 5 mm. Pertanto, la vasca di accumulo acque di prima pioggia dovrà avere la seguente capacità minima:

$$V_{1^{\circ}p.} = 0,005 \times 9.600 = 48,00 \text{ mc}$$

Si osserva che verrà utilizzata come "accumulo" una serie di vasche monoblocco prefabbricate in cls vibrato, a perfetta tenuta stagna per una capacità di accumulo complessiva pari a

$$V = 8 \times (2,00 \times 2,00 \times 1,50) = 48,00 \text{ mc}$$

Volume utile del bacino: mc 48,00 = mc 48,00

Il refluo proveniente dalla raccolta delle acque meteoriche, raggiungerà il pozzetto scolmatore che lo devierà ne vasca destinata all'accumulo della prima pioggia al cui interno, avverrà anche una prima sedimentazione delle sabbie semplicemente per gravità, riducendo la velocità dell'affluente.

La portata di trattamento delle acque di prima pioggia sarà pari a:

$$Q_{1^{\circ}p.} = V_{1^{\circ}p.} / T_c = 48,0 / 0,33 = \text{mc/h } 145,45 = \text{l/sec } 40,40.$$

Si osserva, come già in precedenza segnalato, che il tempo di corrivazione è stato assunto nel caso specifico pari a 20 minuti.

Il trasferimento dell'acqua accumulata dalla vasca di prima pioggia al riutilizzo successivo dovrà avvenire in un tempo massimo di 48 ore e quindi la portata di pompaggio e rilancio sarà di:

$$\text{mc } 48,00 : 48 \text{ ore} = 1 \text{ mc/h} = 0,28 \text{ l/sec}$$

Dissabbiatore/disoleatore a servizio delle acque di prima pioggia

Calcolo dell'impianto

Il dimensionamento si basa sul calcolo del volume della vasca di sedimentazione o vasca di calma e quello di separazione, oltre allo sviluppo del sistema a pacchi coalescenti. Per il calcolo delle dimensioni nominali del comparto di separazione è necessario fissare i valori del coefficiente

di massa volumica F_d considerato per i liquidi leggeri in oggetto, secondo la tabella sottostante.

Massa volumica g/cm^3	Fino a 0,85	Da 0,85 fino a 0,90	Da 0,90 fino a 0,95
<i>combinazione</i>	<i>Fattore di massa volumica F_d</i>		
S-II-P	1	2	3
S-II-I-P	1b)	1b)	1b)
S-I-P	1a)	1,5a)	2a)
a) Solo per separatori di classe I che funzionano per gravita, utilizzare F_d per un separatore di classe II			
b) Per separatori di classe I e II			

Calcolo del volume di separazione

Considerando un impianto classificato S-I-P (con sedimentatore, filtro a pacchi lamellari, otturatore automatico e punto di campionamento) e una densità per gli idrocarburi leggeri fino a $0,85 \text{ g/cm}^3$ (corrispondente al normale gasolio per autotrazione) si ricava un coefficiente $F_d=1$.

Diametro gocce: 150 micron

Densità olio: $0,85 \text{ kg/dm}^3$

Portata di 1° pioggia $18,20 \text{ m}^3/\text{h}$ ($5,05 \text{ l/s}$)

Con tale coefficiente si ha una dimensione nominale per il separatore pari a:

$$NS = Q * F_d = Q * 1$$

Si considera un separatore dotato di sistema di chiusura automatica calibrato sulla densità degli oli. Tempo di residenza richiesto nel comparto di disoleazione/sedimentazione:

$$T_{d \min} = 2 \text{ min (0,033 ore)}.$$

Ne consegue che, il volume minimo destinato alla separazione dovrà essere pari a:

$$V_{\text{sed.}} = Q_{1^{\circ}p} * T_{d \min} = 145,45 * 0,033 = 4,80 \text{ m}^3$$

Il volume realmente disponibile del comparto di separazione sarà invece pari a $7,38 \text{ m}^3$, il che comporta un tempo di residenza pari a

$$T_{d \min} = V_{\text{sed.}} / Q_{1^{\circ}p} = 7,38 / 145,45 = 0,050 \text{ ore (3 minuti) VERIFICATO}$$

Il volume utile di tale comparto sarà garantito da una vasca in c.a.v. avente dimensioni nette di $1,23 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} \times 3,00 \text{ m}$.

Dimensionamento filtri a coalescenza

Il dimensionamento è stato eseguito con la Legge di Stokes (standard API 421):

$$V = \frac{(C \times Q \times h \times \mu)}{\Delta\rho \times d^2}$$

dove:

- V [m³] è il volume minimo del filtro a coalescenza;
- C è un parametro che tiene conto della modalità di installazione, di un coefficiente di sicurezza e della conversione tra unità imperiali e metriche, pari a 1,6 nel caso di disposizione del filtro in verticale e 1,1 per disposizione orizzontale;
- Q [m³/h] è la portata dell'acqua da trattare (42,34 mc/h = 11,76 l/s);
- h [mm] è l'altezza delle canaline (9 mm);
- μ rappresenta la viscosità dell'acqua a 15°C (1,14 cP);
- Δρ la differenza tra la massa volumica dell'acqua (0,999) e quella dell'olio (0,85 secondo le norme UNI EN 858-1 e 2);
- d il diametro minimo delle goccioline d'olio (150 μm secondo la API 421).

Riepilogando:

- Installazione (orizzontale) 1,1
- Portata Q = 145,45 m³/h
- Tempo di ritenzione 15 min (sulla portata max)
- Densità liquidi leggeri < 0,85 g/cm³
- Diametro minimo goccioline di olio 150 μm
- Altezza canaline termoformate 8-9 mm
- Volume minimo filtri a coalescenza 0,38 m³

La superficie filtrante totale sarà costituita da n. 1 filtro a coalescenza delle dimensioni di 1,0 m x 1,1 m x 0,6 m, per un volume filtrante pari a 0,66 m³.

Vut = 0,66 m³ > Vmin = 0,38 m³ **VERIFICATO**

La vasca di alloggiamento dei filtri avrà dimensioni nette pari a 0,67 x 2,00 x 3,0

Pozzetto di campionamento

A valle della vasca dissabbiatore/disoleatore e prima della vasca di accumulo risulterà posizionato un pozzetto per il campionamento delle acque meteoriche di prima pioggia trattate.

Vasca di accumulo acque trattate

A valle del pozzetto di campionamento sarà posizionata una vasca in c.a.v. delle dimensioni nette di 2 x 2 x 2 = 8 mc. Le acque di prima pioggia trattate saranno accumulate in attesa di un

eventuale riutilizzo per irrigazione delle aree verdi; le acque eccedenti l'accumulo saranno inviate in trincea drenante.

2.4.2. Trattamento acque di seconda pioggia

Dissabbiatore/disoleatore a servizio delle acque di seconda pioggia - Dimensionamento

Per il dimensionamento del dissabbiatore si è tenuto conto di un tempo di detenzione in vasca minimo pari a 9', che permette di assicurare un'efficiente dissabbiatura, evitando il rimescolamento dei materiali ed il loro trascinamento in uscita.

Dati noti per il dimensionamento del sedimentatore:

- vasca di forma rettangolare/quadrata, a flusso orizzontale;
- T_{det} : tempo di detenzione in vasca = 9 minuti = 0,15 ore (secondo la teoria della disoleazione dovrebbe essere minimo di 8 minuti);
- Q : portata massima di pioggia = 472,15 mc/h = 130,56 l/sec.

Ai fini del dimensionamento si è proceduto come segue. Il volume minimo del sedimentatore (W) è ricavato dalla formula:

$$W_{min} = Q \times T_{det}$$

con

$$Q = \text{portata totale delle acque} = 564,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$T_{det} = \text{tempo di detenzione in vasca} = 9 \text{ minuti} = 0,15 \text{ ore.}$$

$$W_{min} = 564,45 \times 0,15 = 84,66 \text{ mc}$$

Il volume utile W_{ut} del sedimentatore sarà ottenuto collegando in serie n° 7 vasche aventi dimensioni utili pari a 2,00 x 2,00 x 3,00 (ovvero, 7 x 12,00 = 84 mc).

$$W_{ut} = W_{min} = \text{mc } 84 \quad \underline{\text{VERIFICATO}}$$

CARATTERISTICHE DEL SEDIMENTATORE		
Lunghezza utile della singola vasca	2,00	m
Larghezza utile della singola vasca	2,00	m
Altezza utile della singola vasca	3,00	m
N° vasche collegate in serie	7	/
Volume netto	84,00	mc

Disoleatore a servizio delle acque meteoriche 2° pioggia - Caratteristiche

Il disoleatore sarà composto da una vasca di calma in c.a.v a pianta rettangolare. In essa il filtro a coalescenza risulterà disposto sull'uscita del secondo comparto della vasca. Nel primo comparto (sedimentatore) avviene la separazione delle sostanze pesanti e grossolane dalle acque di scarico contenenti residui oleosi minerali. Nella realtà, le suddette sostanze pesanti e grossolane sono già state abbondantemente rimosse nelle precedenti vasche di dissabbiatura, dunque, tale primo comparto del disoleatore rappresenta una garanzia ulteriore del verificarsi di tale processo. Nel secondo comparto (separatore), avverrà la separazione degli oli e degli idrocarburi per flottazione.

Il condotto di ingresso è costruito in modo tale che l'intera superficie della vasca sia utilizzata senza che si formino correnti preferenziali. Essa, nella sezione di disoleazione, è provvista di un sistema di chiusura automatica, azionata tramite apposito galleggiante, il quale impedisce il deflusso di liquidi sia quando lo strato di oli raggiunge certi livelli, sia quando vi è un ristagno di acqua. Tale sistema garantisce l'impossibilità di una fuoriuscita imprevista di oli dall'impianto. La tubazione di deflusso è sommersa, ad una profondità tale da evitare che la sostanza flottata possa essere scaricata con il reflu in uscita.

Le particelle d'olio presenti nell'acqua confluiranno nel secondo comparto, nel quale sarà posizionato un filtro a coalescenza ad elevato sviluppo superficiale, posto lungo il flusso di liquido in un regime di calma idraulica. La funzione del filtro è quella di favorire la coalescenza delle particelle minori che, aumentando la loro dimensione, acquisiscono la capacità di contrapporsi alle forze elettriche di adesione ed aumentano la loro velocità di flottazione in misura proporzionale al quadrato del loro diametro. Il disoleatore con filtro a coalescenza sarà certificato secondo la norma UNI-EN 858-1, marchiato CE e risulterà definito di classe I in base alla stessa UNI. Il dimensionamento del disoleatore è stato eseguito considerando la portata nominale, cioè la massima portata trattabile secondo le specifiche di progetto, allo scopo di consentire un adeguato tempo di ritenzione del reflu. Si è tenuto conto della natura e della portata delle sostanze da trattare considerando la portata di acqua piovana che potrebbe raggiungere l'impianto, la massa volumica del liquido leggero e l'eventuale presenza di sostanze che potrebbero impedire la separazione. La portata di progetto viene calcolata per liquidi leggeri con densità inferiore a $0,85 \text{ g/cm}^3$ (gasolio, benzina), per le sole acque di dilavamento superficiale.

Il filtro a coalescenza sarà costituito da fogli termoformabili assemblati tra loro, con canaline inclinate a 60° che consentono di ottenere un flusso in controcorrente delle particelle d'olio

di maggiore densità riducendo la turbolenza del flusso e incrementando notevolmente il rendimento del processo nel suo complesso. Il pacco lamellare è predisposto per un flusso verticale e consente di ottenere un aumento dello sviluppo superficiale. Essendo il flusso confinato nei singoli canali, le goccioline d'olio sono costrette a percorrere una lunghezza verticale minore rispetto alla classica separazione per gravità. In tal modo aumenta la velocità di separazione delle due fasi. Le goccioline si accumulano lungo le superfici delle canaline e man mano che le gocce si avvicinano, si agglomerano (coalescenza), favorendo la risalita. La vasca adibita a disoleazione sarà realizzata in c.a.v. al pari delle altre vasche costituenti l'impianto; il primo comparto avrà dimensioni nette di 2,0 m x 2,0 m x 3,0 m (altezza). Le acque passeranno dal primo al secondo comparto tramite uno sfioro (setto in c.a. di altezza pari a 1,5 metri). All'interno del secondo comparto della vasca sarà alloggiato il filtro a coalescenza.

CARATTERISTICHE DEL DISOLEATORE – primo comparto		
Lunghezza	2,00	m
Larghezza	2,00	m
Altezza	3,00	m
Volume netto	12,00	mc
CARATTERISTICHE DEL DISOLEATORE – secondo comparto		
Lunghezza	2,00	m
Larghezza	0,70	m
Altezza	3,00	m
Volume netto	4,20	mc

In base alla norma UNI EN 858-1:2005 l'anzidetto impianto disoleatore sarà di classe I.

Dimensionamento disoleatore - filtro a coalescenza per trattamento acque di 2° pioggia

Il dimensionamento del disoleatore è stato eseguito con la Legge di Stokes (standard API 421):

$$V = \frac{(C \times Q \times h \times \mu)}{\Delta\rho \times d^2}$$

dove:

- $V [m^3]$ è il volume minimo del filtro a coalescenza;
- C è un parametro che tiene conto della modalità di installazione, di un coefficiente di sicurezza e della conversione tra unità imperiali e metriche, pari a 1,6 nel caso di disposizione del filtro in verticale e 1,1 per disposizione orizzontale;
- $Q [m^3/h]$ è la portata dell'acqua da trattare;
- $h [mm]$ è l'altezza delle canaline;
- μ rappresenta la viscosità dell'acqua a 15°C (1,14 cP);
- $\Delta\rho$ la differenza tra la massa volumica dell'acqua (0,999) e quella dell'olio (0,85 secondo le norme UNI EN 858-1 e 2);
- d il diametro minimo delle goccioline d'olio (150 μm secondo la API 421).

La seguente verifica del disoleatore è avvenuta considerando l'installazione di un filtro in orizzontale ed ipotizzando un'altezza delle canaline pari a 8-9 mm.

Installazione (orizzontale)	1,1
Portata	$Q = 472,15 \text{ m}^3/h$
Tempo di ritenzione	15 min (sulla portata max)
Densità liquidi leggeri	$< 0,85 \text{ g/cm}^3$
Diametro minimo goccioline di olio	150 μm
Altezza canaline termoformate	8-9 mm
Volume minimo filtri a coalescenza	1,58 m^3

La superficie filtrante totale sarà costituita da n. 3 filtri a coalescenza ciascuno delle dimensioni di 1,0 m x 1,1 m x 0,6 m, per un volume filtrante pari a 1,98 m^3 .

$$V_{ut} = 1,98 \text{ m}^3 > V_{min} = 1,58 \text{ m}^3 \quad \text{VERIFICATO}$$

Pozzetto di campionamento

A valle della vasca dissabbiatore/disoleatore e prima della vasca di accumulo risulterà posizionato un pozzetto per il campionamento delle acque meteoriche di seconda pioggia trattate.

2.4.3. Riutilizzo acque di seconda pioggia

In ottemperanza al Regolamento Regione Puglia n. 26 del 09/12/2013 ed in coerenza con le finalità della Legge Regionale n. 13/2008, che impone l'obbligo del riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento finalizzato alle necessità irrigue, domestiche, industriali ed agli altri usi consentiti dalla legge, è prevista a valle dell'impianto di trattamento, una vasca per lo stoccaggio delle acque trattate che potranno essere riutilizzate il lavaggio del piazzale. In assenza di tale necessità, saranno inviate in trincea drenante. La vasca di accumulo destinata al riutilizzo avrà le seguenti dimensioni utili: 2,00 x 2,00 x 2,00 con conseguente capacità di circa 8,00 mc.

3. ESERCIZIO, ISPEZIONE E MANUTENZIONE

I due impianti saranno controllati periodicamente, ai fini dell'asportazione del liquido leggero che si accumulerà sulla superficie superiore delle acque presenti nelle vasche di disoleazione, con una frequenza che sarà fissata in funzione del carico inquinante ed in base all'utilizzo dell'impianto. Sarà eseguito un controllo visivo mensile e comunque ogni qualvolta si verifichino casi eccezionali come fortuali o allagamenti. Verrà altresì eseguita la periodica asportazione dei fanghi di sedimentazione dal fondo vasca ed il lavaggio dei filtri. La manutenzione dell'impianto, invece, sarà effettuata almeno ogni sei mesi da parte di personale qualificato come stabilito dalla norma UNI EN 858-2 del gennaio 2004.

Nelle circostanze in cui si dovesse rendere necessario l'ingresso di personale nel separatore, questo dovrà essere completamente scaricato e ben areato; inoltre dovranno essere rispettati i regolamenti/decreti per la prevenzione di incidenti (ambienti confinati) e la manipolazione di materiali pericolosi. Ad intervalli massimi di cinque anni, sempre secondo quanto previsto dalla UNI EN 858-2 del 2004, l'impianto di separazione dovrà essere svuotato e sottoposto a un'ispezione generale che comprenda la tenuta d'impianto, la condizione strutturale, i rivestimenti interni.