

COMUNE DI SORA



Oggetto:

*Riqualificazione e trasformazione dell'ex stabilimento produttivo "Agla SUD"
in un'autorimessa con annessa officina per la manutenzione di Autobus
parcheggio esterno e locali uffici, sito in via Villa Carrara, Sora (FR)*

AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO DELLE ACQUE REFLUE

TITOLO: RELAZIONE TECNICA

Allegato: 1

SCALA: VARIE

Ai sensi della legge sul diritto d'autore (L. 633 del 22/04/1941) è vietata la riproduzione, duplicazione, consegna a Terzi, anche parziale, del presente elaborato senza preventiva autorizzazione scritta.

DATA: 05/10/2020
AGG.: 10/06/2026
07/07/2026

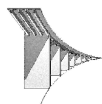
Progettista e direttore lavori:
Ing. Bernardo Bartolomucci

Committente:
COTRAL S.P.A.

Impresa esecutrice:
Costruzioni Alfredo La Posta S.r.l.



B. Bartolomucci



STUDIO D'INGEGNERIA BARTOLOMUCCI

Via Valfrancesca snc 03039 Sora (FR) Tel. 338-6335025
e mail bbartolomucci@gmail.com

SOMMARIO

1. Premessa	2
2. Inquadramento del sito	2
3. Descrizione dell'attività svolta	2
3.1 Descrizione del ciclo produttivo e delle fasi che originano gli scarichi	2
3.2 Descrizione dell'attività svolta presso le singole aree dello stabilimento	3
3.3 Descrizione di tutte le reti fognarie presenti nello stabilimento	3
3.4 Materie prime utilizzate nelle fasi del ciclo produttivo che originano lo scarico	4
3.5 Tipologia produttiva che si origina dall'azienda	4
4. Descrizione e dimensionamento degli impianti di depurazione	4
4.1 Impianto di trattamento acque di prima pioggia	5
4.1.1 Impianto di Prima Pioggia a servizio dell'Area "A"	6
4.1.2 Impianto di Prima Pioggia a servizio dell'Area "B"	11
4.1.3 Modalità di gestione	15
4.2.1 Modalità di gestione	18
4.3 Impianto di trattamento delle acque reflue civili	18
4.3.1 Modalità di gestione	23
4.4 Impianto di lavaggio automezzi (a ciclo chiuso)	24
4.4.1 Modalità di gestione dell'impianto di lavaggio mezzi	32
4.4.2 Gestione delle acque meteoriche di dilavamento provenienti dalla piattaforma di lavaggio automezzi	32
5. Stima delle caratteristiche quali-quantitative dello scarico	35
6. Descrizione del corpo idrico superficiale ed Autorizzazione alla Scarico	36
7. Quantità e tipologia dei reflui smaltiti come rifiuto	37
8. Consumi dell'acqua di approvvigionamento	37
ALLEGATI	37

1. PREMESSA

La COTRAL S.p.A., azienda pubblica dei trasporti nella Regione Lazio, intende richiedere l'autorizzazione allo scarico di acque reflue in corpo idrico superficiale provenienti da attività di officina per la manutenzione di autobus, con annesso parcheggio esterno e locali uffici, sito in via Villa Carrara nel comune di Sora (FR).

Si precisa che il sito è esistente e dotato di tutte le reti e gli impianti necessari alla gestione e depurazione delle acque reflue civili e industriali; l'impianto dei reflui civili sarà dismesso e sostituito con un nuovo impianto aventi caratteristiche conformi a quanto riportato nella presente relazione e negli elaborati di progetto allegati.

2. INQUADRAMENTO DEL SITO

L'estensione del lotto è di circa 11.777 mq così ripartiti:

- area coperta: 2.995 mq (di cui 2.965 mq capannone industriale + 30 mq cabina ENEL);
- piazzale parcheggio/deposito autobus: 8.332 mq (di cui 3.281 mq area "A" + 5.051 mq area "B");
- area destinata alle operazioni di lavaggio mezzi (area "C"): 150 mq;
- area verde: 300 mq.

Nel fabbricato (area coperta) ci sono locali destinati alle lavorazioni di officina e gli uffici. Il piazzale è pavimentato con asfalto e perimetrato con muro in cls.

Dal punto di vista cartografico la zona interessa la sezione della C.T.R n° 390080 "SORA", mentre nel catasto terreni è individuato al Foglio 52 del Comune di Sora mappale 522 con scarichi nel fosso formato dai mappali 249, 250, 251 e foglio 51 mappale 661.

3. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ SVOLTA

3.1 Descrizione del ciclo produttivo e delle fasi che originano gli scarichi

L'attività consiste nella gestione e manutenzione di autobus; i mezzi da mantenere vengono trasferiti all'interno del capannone nell'area dedicata all'attività di officina.

I fluidi recuperati dai mezzi in riparazione (oli esausti, fluidi refrigeranti) vengono adeguatamente stoccati in appositi contenitori e successivamente smaltiti secondo la normativa vigente.

In questo sito industriale non vengono eseguiti i lavaggi dei motori.

Le fasi del ciclo produttivo che originano scarichi sono relative:

- alla fase di lavaggio della pavimentazione all'interno del capannone (punto di scarico indicato in planimetria con l'identificativo **S3**);
- alle acque di prima pioggia provenienti dal piazzale esterno in cui vengono depositati gli autobus (punto di scarico indicato in planimetria con l'identificativo **S1 e S2**).

I servizi igienici presenti all'interno dell'opificio generano lo scarico di acque reflue civili previo trattamento tramite impianto biologico (punto di scarico indicato in planimetria con l'identificativo **S4**).

La rete delle acque di gronda (acque bianche) è separata da quelle delle acque di piazzale e genera due punti di scarico, diretti al fosso recettore, indicati in planimetria con l'identificativo **S5** e **S6**.

Si prevedono anche operazioni di lavaggio dei mezzi tramite apposita area destinata allo scopo, con relativo impianto di raccolta e trattamento con ciclo chiuso delle acque ed eventuale reintegro, pertanto tali operazioni non danno origine a punti di scarico.

3.2 Descrizione dell'attività svolta presso le singole aree dello stabilimento

All'interno del sito si individuano le seguenti aree operative:

- area esterna dedicata a parcheggio degli autobus;
- piazzola dedicata al lavaggio degli autobus e dotata di specifico impianto di trattamento a ciclo chiuso con successivo riuso delle acque, identificata nell'elaborato grafico come "Area Lavaggio Mezzi";
- all'interno del capannone sono individuate due zone:
 - una dedicata dalle attività di officina costituita da due isole di lavoro;
 - la restante superficie interna del capannone è dedicata al deposito degli autobus.

3.3 Descrizione di tutte le reti fognarie presenti nello stabilimento

Il sito produttivo è dotato delle seguenti linee:

- Linea acque bianche
- Linea acque di prima pioggia
- Linea a acque di seconda pioggia
- Linea acque provenienti dall'area interna al capannone
- Linee acque nere provenienti dai servizi igienici

La linea delle acque bianche raccoglie esclusivamente le acque provenienti dalle coperture; queste ultime vengono avviate a caduta verso il corpo idrico recettore.

Le acque di piazzale vengono gestite tramite due reti distinte che gestiscono in base alle pendenze due porzioni della superficie scolante esterna. Le acque vengono avviate nei relativi impianti di prima pioggia da cui si separano le acque di seconda pioggia che potranno essere controllate tramite apposito pozzetto fiscale.

Le acque provenienti dal capannone sono convogliate dal pavimento in pendenza nei pozzetti grigliati posti su un lato del capannone e successivamente avviate a caduta al relativo impianto di disoleazione.

3.4 Materie prime utilizzate nelle fasi del ciclo produttivo che originano lo scarico

Le materie prime utilizzate nelle fasi che originano lo scarico sono esclusivamente costituite da oli lubrificanti.

3.5 Tipologia produttiva che si origina dall'azienda

Si prevede la gestione della manutenzione continuativa di circa n° 70 autobus.

4. DESCRIZIONE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE

La presente sezione ha lo scopo di descrivere il principio di funzionamento ed il relativo dimensionamento degli impianti di trattamento delle acque provenienti dall'attività produttiva ed in particolare:

- Impianto di trattamento delle acque di prima pioggia area "A" identificato nella planimetria di *Figura 1* con "I1";
- Impianto di trattamento delle acque di prima pioggia area "B" identificato nella planimetria di *Figura 1* con "I2";
- Impianto di trattamento delle acque provenienti dalle attività di lavaggio del pavimento del capannone identificato nella planimetria di *Figura 1* con "I3";
- Impianto di trattamento delle acque reflue civili provenienti dai servizi igienici identificato nella planimetria di *Figura 1* con "I4";
- Impianto di depurazione delle acque di lavaggio degli automezzi a ciclo chiuso identificato nella planimetria di *Figura 1* con "I5".

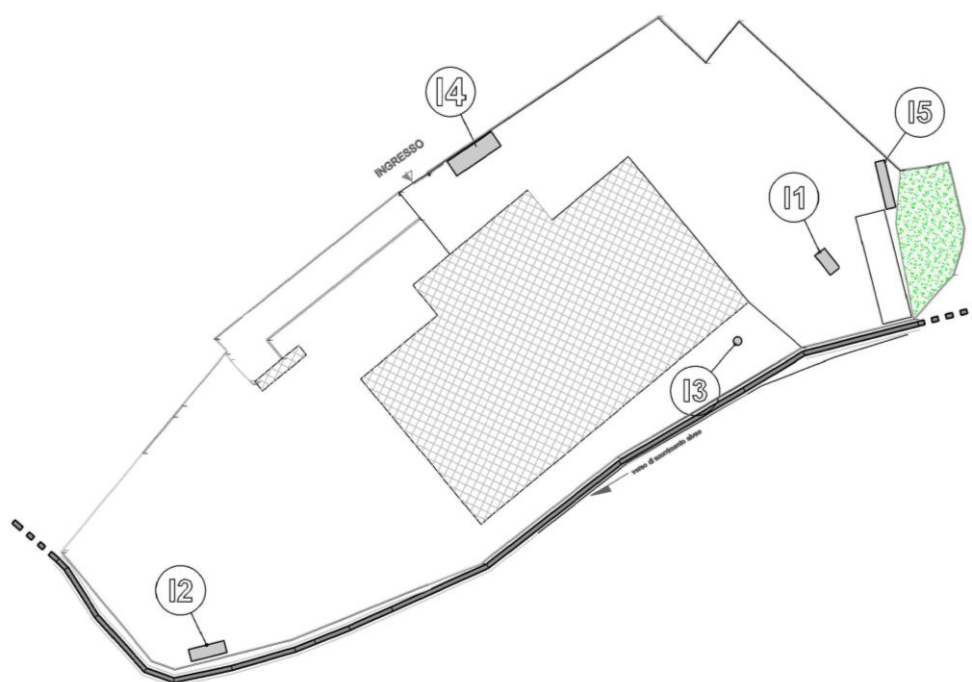


Figura 1 - Ubicazione degli impianti di depurazione delle acque reflue

4.1 Impianto di trattamento acque di prima pioggia

Le acque di prima pioggia sono inviate in due impianti distinti che provvedono a trattare le acque provenienti da due aree separate idraulicamente (Area A e Area B) la cui destinazione d'uso è relativa a deposito e parcheggio di autobus.

Considerando la tipologia delle acque da trattare, gli impianti sono costituiti da una vasca di accumulo e sedimentazione, dimensionata per il trattamento delle acque di prima pioggia pari ai primi 5 mm di precipitazione sulla superficie scolante, e da un successivo comparto di disoleazione, come rappresentato graficamente in *Figura 2*.

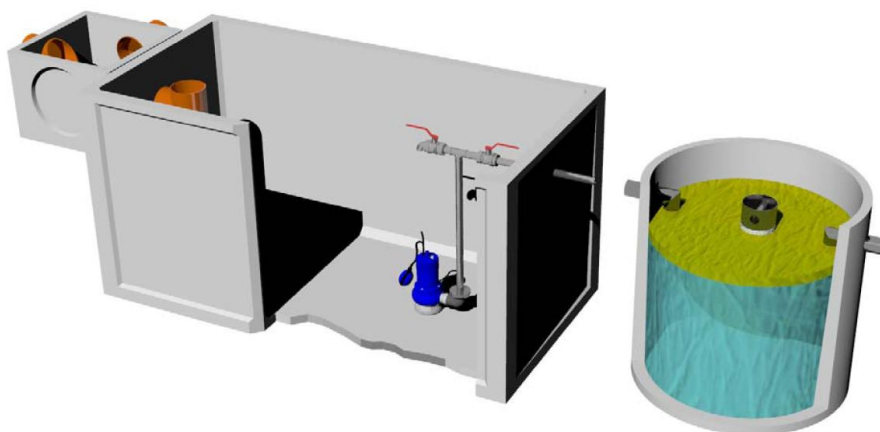


Figura 2 - Rappresentazione grafica della tipologia di impianto di prima pioggia

In via generale, le acque di prima pioggia vengono separate da quelle risultanti dalle piogge successive (seconda pioggia) tramite un by-pass a stramazzo il cui principio di funzionamento quindi è esclusivamente di tipo idraulico, comunicante con un bacino di accumulo e di rilancio di capacità tale da contenere tutta la quantità di acque meteoriche di dilavamento risultante dai primi 5 mm di pioggia caduta sulla superficie scolante di pertinenza del complesso in esame.

Il pozzetto è collegato in entrata alla condotta di drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento e in uscita alla tubazione di comunicazione con il bacino e alla condotta di scarico delle acque di seconda pioggia.

Quest'ultima è separata dalla condotta di entrata e dalla tubazione di comunicazione con il bacino attraverso uno stramazzo la cui soglia è situata ad un livello intermedio fra le loro linee di scorrimento. Allo sbocco nel bacino, la tubazione di comunicazione è munita di un deflettore (raccordo a T) che impedisce il riflusso delle sostanze flottanti. Nel bacino è installata una pompa di svuotamento con relativo interruttore di livello. La pompa viene attivata automaticamente da un quadro elettrico programmato con PLC che elabora il segnale di una sonda rilevatrice di pioggia installata sulla condotta di immissione nel pozzetto.

Così conformata, la vasca opera come segue. All'inizio della precipitazione, segnalata dall'apposita sonda, le acque meteoriche di dilavamento che si immettono in un pozzetto di by-pass defluiscono nel bacino di accumulo, inizialmente vuoto, attraverso la tubazione di

comunicazione. Durante la precipitazione, il bacino si riempie fino al livello della soglia dello stramazzo. Da questo momento, le acque risultanti dalle piogge successive sfiorano sullo stramazzo e defluiscono nella rispettiva condotta di scarico. Alla fine della precipitazione, la sonda invia un segnale al quadro elettrico il quale avvia la pompa di rilancio dopo un intervallo di tempo pari a **48 h** meno il tempo di svuotamento previsto. Se durante tale intervallo inizia una nuova precipitazione, la sonda riazzerà il tempo di attesa. Una volta svuotato il bacino, l'interruttore di livello disattiva la pompa e il sistema si rimette in situazione di attesa.

La sezione di disoleazione provvede alla rimozione dalle acque delle sostanze fangose e oleose mediante l'impiego di una singola vasca. Così equipaggiata tale vasca opera due processi l'uno (sedimentazione) è preposto alla separazione e all'accumulo dei solidi sedimentabili (fango, limo, sabbia, ecc.) mentre il secondo (separazione) provvede alla separazione e all'accumulo delle sospensioni oleose (oli, idrocarburi, ecc.).

Il disoleatore dispone di una valvola a galleggiante per la chiusura automatica in caso di eccesso di olio all'interno del separatore, il disoleatore è di Classe I (separatore coalescente secondo la definizione della tabella 1 della UNI EN 858-1) provvisto quindi di un filtro a coalescenza, innestato alla condotta di uscita dal separatore.

Così conformato, il disoleatore opera come segue. Le acque da trattare si immettono nel disoleatore dove i solidi sedimentabili si depositano sul fondo mentre l'acqua decantata e le sostanze leggere risalgono in superficie mentre la sottostante acqua chiarificata attraversa il filtro a coalescenza e si immette nella condotta di scarico. Nell'attraversamento del filtro, le microparticelle oleose sfuggite al galleggiamento e trascinate dall'acqua formano sospensioni più consistenti che si separano risalendo in superficie.

Se lo spessore dello strato di olio galleggiante supera il limite previsto dalla norma (punto 6.5.2 della UNI EN 858-1) la valvola a galleggiante si chiude.

Il tutto è eseguito con le modalità indicata dalle Norme di Attuazione allegate al Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio e rispettando le indicazioni della Deliberazione della Giunta Regionale 13 maggio 2011, n. 219.

Di seguito si riportano i dati di progetto ed il dimensionamento dei due impianti di prima pioggia a servizio dell'area "A" e dell'area "B".

4.1.1 Impianto di Prima Pioggia a servizio dell'Area "A"

L'impianto è indicato in planimetria con l'identificativo **I1** e genera il punto di scarico **S1**.

DATI DI PROGETTO

- Superficie scolante impermeabilizzata: $S = 3.281 + 150 \text{ m}^2 = 3.431 \text{ m}^2$ (area piazzale "A" + Area lavaggio mezzi);

- Coefficiente di afflusso alla rete: $\Psi = 1$;
- Altezza di prima pioggia: $I_p = 5$ mm;
- Portata di svuotamento vasca di accumulo: $10,8 \text{ m}^3/\text{h}$ (3 l/s).

Si precisa che quando è in funzione l'impianto di lavaggio mezzi le acque reflue verranno gestite come acque di processo (pertanto non saranno recapitate nell'impianto di prima pioggia) come meglio illustrato nei paragrafi 4.4.1 e 4.4.2.

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI PRIMA PIOGGIA

Bacino di accumulo acque di prima pioggia

- $S = 3.281 + 150 \text{ m}^2 = 3.431 \text{ m}^2$ (superficie totale interessata; si considera che tutta la superficie è impermeabile con coefficiente di afflusso alla rete pari ad 1);
- $V_{1a \text{ Pioggia}} = S * I_p * \Psi = 3.431 * 0,005 * 1 = 17,16 \text{ m}^3$ (volume acque di prima pioggia);

Il sistema di raccolta dovrà avere un volume utile minimo pari a $17,16 \text{ m}^3$.

Disoleatore

- Fattore di densità (per disoleatore di Classe I): $f_d = 1$;
- Portata in ingresso al disoleatore (pari alla portata di svuotamento della vasca di accumulo): $Q_r = 3 \text{ l/s}$;
- Dimensione Nominale del disoleatore: $NS = f_d * Q_r = 1 * 3 = 3$

Pertanto la dimensione nominale del disoleatore deve essere pari a NS 3.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO PRESCELTO

Stante la natura dell'inquinamento delle acque meteoriche di dilavamento della superficie scolante caratterizzata, per lo più costituito da fanghiglia e tracce d'olio limitatamente alle prime precipitazioni, il trattamento previsto per tali acque è basato sul seguente schema di processo:

- a) separazione e accumulo delle acque di prima pioggia, così come definite dalle vigenti norme in materia;
- b) scarico delle acque meteoriche risultanti dalle successive precipitazioni nel corpo recettore (acque di seconda pioggia);
- c) trattamento di sfangamento e disoleazione delle acque di prima pioggia mediante disoleatore e scarico dell'acqua trattata nel corpo recettore.

Pertanto l'impianto prescelto per il trattamento delle acque meteoriche di dilavamento della superficie in esame è costituito da una vasca di prima pioggia abbinata ad un disoleatore. Entrambe i componenti sono di tipo prefabbricato in calcestruzzo armato e sono dimensionati e certificati in conformità con le disposizioni delle vigenti norme in materia.

Di seguito vengono descritte le varie sezioni dell'impianto:

1. Pozzetto di by-pass.

Realizzato con l'impiego di una vasca monoblocco prefabbricata in calcestruzzo armato di dimensioni esterne in pianta 1,8 x 1,8 m, altezza 1 m, capacità 2 m³, dotata di uno stramazzo interno di altezza 0,52 m.

In fase di posa in opera, la vasca è stata completamente interrata ed è stata rialzata al piano di campagna tramite un solaio di copertura, su cui è praticata una apertura quadrata di ispezione di luce netta 60x60 cm recante un chiusino a misura in ghisa sferoidale classe D400.

Al pozzetto sono innestati i raccordi alle condotte di drenaggio delle acque meteoriche e di scarico delle acque di seconda pioggia in PVC DN 400 nonché la tubazione di comunicazione con il bacino di accumulo delle acque di prima pioggia costituita da un tubo e relativo raccordo a "T" in PVC DN 400. Sul tratto terminale della condotta di drenaggio è montata la sonda rilevatrice di pioggia.

2. Bacino di accumulo e rilancio delle acque di prima pioggia e sistema di svuotamento automatico.

Il bacino di accumulo e rilancio delle acque di prima pioggia è realizzato con l'impiego di una vasca monoblocco prefabbricata in calcestruzzo armato di dimensioni esterne in pianta 2,5 x 5 m, altezza 2,5 m, capacità 25,7 m³, marca Musilli modello W405, in cui è installata la pompa di svuotamento con la relativa linea di rilancio e di ricircolo.

In fase di posa in opera, la vasca è stata completamente interrata e ricoperta con un solaio carrabile, su cui sono praticate due aperture quadrate di luce netta 70x70 cm recanti chiusini a misura in ghisa sferoidale classe D400.

Il bacino comunica con il pozzetto separatore tramite il tubo di collegamento prima specificato. Il volume utile del bacino ammonta a 23,6 m³. Stante il valore prima calcolato, tale volume è sufficiente a contenere le acque di prima pioggia e tramite il galleggiante che aziona il bypass si limiterà il riempimento al volume di 17,16 m³ che risulta dai calcoli riportati alla pagina successiva.

Il volume utile della vasca prefabbricata adottata risulta ragionevolmente superiore al volume teorico di prima pioggia determinato dal calcolo, riferito ai primi 5 mm di precipitazione uniformemente distribuiti sulla superficie scolante di progetto, come definiti dall'art. 30 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio. Tale sovradimensionamento è da ritenersi ragionevole e tecnicamente giustificato in relazione alla disponibilità commerciale dei manufatti prefabbricati e alla necessità di garantire comunque l'integrale convogliamento e trattamento delle acque di prima pioggia e dalla possibilità futura di ampliamento delle superfici scolanti, previa autorizzazione. In tal senso, con nota di

riscontro all'Ordine degli Ingegneri di Frosinone avente ad oggetto "D.C.R. n. 18/2018 Piano di Tutela delle Acque. Art. 30 delle Norme Tecniche di Attuazione. Richiesta di interpretazione autentica/parere della Regione Lazio", la Regione Lazio ha chiarito che *l'eventuale ragionevole sovradimensionamento delle vasche, opportunamente giustificato dal tecnico, non costituisce di per sé motivo ostativo al rilascio dell'autorizzazione.*

La vasca di prima pioggia è dotata di un sistema di svuotamento automatico e rilancio delle acque di prima pioggia composto da una sonda segnalatrice di pioggia, da una pompa di svuotamento con relativo interruttore di livello e dal quadro elettrico di controllo e comando della pompa.

La sonda segnalatrice di pioggia è costituita da un sensore ad elettrodi installato sul fondo della condotta di drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento in corrispondenza dell'imbocco nel pozzetto separatore. Il segnale del sensore è elaborato da un quadro elettrico programmato con PLC che opera secondo la logica di funzionamento già descritta.

La pompa è del tipo sommergibile centrifugo con girante multicanale aperta, specifica per la movimentazione di acque chiare o leggermente cariche, munita di regolatore di livello a galleggiante. La linea di rilancio è realizzata con tubi e raccordi in PVC Ø 2" e comprende la tubazione di sollevamento, munita di bocchettone di smontaggio e di valvola di regolazione della portata.

Nelle condizioni idrauliche di progetto la pompa presenta le seguenti caratteristiche di funzionamento:

- *Portata:* 10,8 m³/h;
- *Prevalenza:* 11,5 m;
- *Potenza elettrica:* 1,1 KW.

Operando sulle valvole montate sulle tubazioni di ricircolo e di mandata, è possibile parzializzare il flusso di rilancio della pompa ad una portata di svuotamento di 10,8 m³/h (3 l/s) che costituisce altresì la portata di alimentazione del disoleatore. Al contempo, rapportando il volume di prima pioggia da accumulare (17,16 m³) alla suddetta portata si ottiene un tempo di svuotamento di circa 1,59 h che può ritenersi senz'altro accettabile.

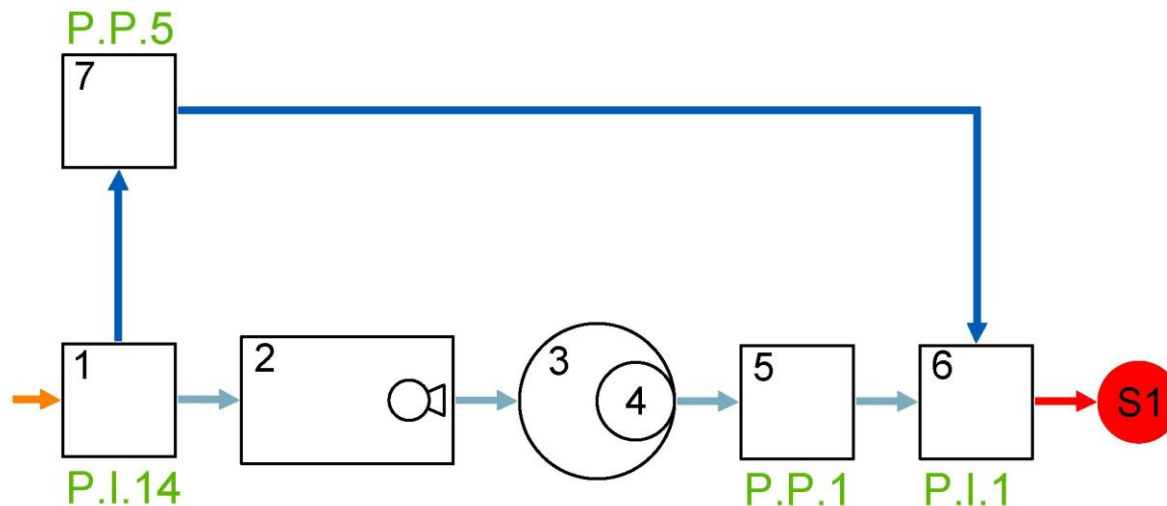
3. *Disoleatore.*

Il disoleatore di cui all'impianto in esame è del tipo prefabbricato in calcestruzzo armato dimensionato per il trattamento della portata di rilancio della pompa di svuotamento del bacino di accumulo delle acque di prima pioggia. Stante il valore di tale portata, la dimensione nominale del disoleatore, calcolata mediante l'equazione 1 della EN UNI 858-2, risulta pari a NS 3, il cui valore è certificato dal produttore in quanto determinato mediante prove effettuate con le attrezzature e le modalità operative previste dal punto 8.3.3 della UNI EN 858-1.

Il disoleatore è costituito da una vasca monoblocco prefabbricata in calcestruzzo armato a pianta circolare di diametro esterno 1,7 m, altezza 2,1 m, capacità 3,5 m³. In fase di installazione, la vasca è stata interrata a livello della tubazione di mandata della pompa e ricoperta al piano di campagna con una copertura carrabile costituita da un solaio prefabbricato in calcestruzzo armato a forma circolare di diametro 1,7 m, su cui è praticata un'apertura quadrata di ispezione avente luce netta di 70x70 cm recante un chiusino in ghisa sferoidale classe D400.

Il disoleatore è attrezzato con l'innesto alla tubazione di mandata della pompa di svuotamento del bacino di accumulo delle acque di prima pioggia, provvista di deflettore di sbocco. Nel disoleatore è installata una valvola di chiusura automatica a galleggiante come previsto dal punto 6.5.3 della UNI EN 858-1. Il filtro a coalescenza consiste in un cilindro in PE-HD, di dimensioni DN 21,4 H 83,8 cm e in un elemento filtrante in polipropilene e maglia in acciaio inox. Sull'estremità inferiore del filtro a coalescenza è innestata la condotta di uscita realizzata con tubi e raccordi in PE-HD DN 110 (in tal modo, l'acqua chiarificata può fuoriuscire dal disoleatore solo attraversando il filtro con flusso discendente). La capacità di accumulo dell'olio è di circa 500 l.

SCHEMA A BLOCCHI



- ➡ Acque di piazzale in ingresso all'impianto di depurazione di PP
- ➡ Acque di prima pioggia
- ➡ Acque di seconda pioggia
- ➡ Acque di prima pioggia trattate e di seconda pioggia dirette allo scarico

- 1 Pozzetto di by-pass e ispezione (indicato in planimetria con l'identificativo **P.I.14**)
- 2 Vasca di prima pioggia con sistema di svuotamento automatico
- 3 Disoleatore
- 4 Filtro a coalescenza

- 5 Pozzetto di prelievo e campionamento (indicato in planimetria con l'identificativo **P.P.1**)
- 6 Pozzetto di ispezione e confluenza acque di prima e seconda Pioggia (indicato in planimetria con l'identificativo **P.I.6**)
- 7 Pozzetto di prelievo acque di seconda pioggia (indicato in planimetria con l'identificativo **P.P.5**)

Figura 3 - Schema a blocchi impianto di prima pioggia a servizio dell'area "A"

4.1.2 Impianto di Prima Pioggia a servizio dell'Area "B"

L'impianto è indicato in planimetria con l'identificativo **I2** e genera il punto di scarico **S2**.

DATI DI PROGETTO

- Superficie scolante impermeabilizzata: $S = 5.051 \text{ m}^2$ (area piazzale "B");
- Coefficiente di afflusso alla rete: $\Psi = 1$;
- Altezza di prima pioggia: $I_p = 5 \text{ mm}$;
- Portata di svuotamento vasca di accumulo: $10,8 \text{ m}^3/\text{h}$ (3 l/s)

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI PRIMA PIOGGIA

Bacino di accumulo acque di prima pioggia

- $S = 5.051,10 \text{ m}^2$ (superficie totale interessata; si considera che tutta la superficie è impermeabile con coefficiente di afflusso alla rete pari ad 1);
- $V_{1a \text{ Pioggia}} = S * I_p * \Psi = 5.051 * 0,005 * 1 = 25,25 \text{ m}^3$ (volume acque di prima pioggia);

Il sistema di raccolta dovrà avere un volume utile minimo pari a $25,25 \text{ m}^3$.

Disoleatore

- Fattore di densità (per disoleatore di Classe I): $f_d = 1$;
- Portata in ingresso al disoleatore (pari alla portata di svuotamento della vasca di accumulo): $Q_r = 3 \text{ l/s}$;
- Dimensione Nominale del disoleatore: $NS = f_d * Q_r = 1 * 3 = 3$

Pertanto la dimensione nominale del disoleatore deve essere pari a NS 3.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO PRESCELTO

Stante la natura dell'inquinamento delle acque meteoriche di dilavamento della superficie scolante caratterizzata, per lo più costituito da fanghiglia e tracce d'olio limitatamente alle prime precipitazioni, il trattamento previsto per tali acque è basato sul seguente schema di processo:

- d) separazione e accumulo delle acque di prima pioggia, così come definite dalle vigenti norme in materia;

- e) scarico delle acque meteoriche risultanti dalle successive precipitazioni (acque di seconda pioggia)
- f) nel corpo recettore;
- g) trattamento di sfangamento e disoleazione delle acque di prima pioggia mediante disoleatore e scarico dell'acqua trattata nel corpo recettore.

Pertanto l'impianto prescelto per il trattamento delle acque meteoriche di dilavamento della superficie in esame è costituito da una vasca di prima pioggia abbinata ad un disoleatore. Entrambe i componenti sono di tipo prefabbricato in calcestruzzo armato e sono dimensionati e certificati in conformità con le disposizioni delle vigenti norme in materia.

Di seguito vengono descritte le varie sezioni dell'impianto

4. Pozzetto di by-pass.

Realizzato con l'impiego di una vasca monoblocco prefabbricata in calcestruzzo armato di dimensioni esterne in pianta 1,8 x 1,8 m, altezza 1 m, capacità 2 m³, dotata di uno stramazzo interno di altezza 0,4 m.

In fase di posa in opera, la vasca è stata completamente interrata ed è stata rialzata al piano di campagna tramite un solaio di copertura, su cui è praticata una apertura quadrata di ispezione di luce netta 60x60 cm recante un chiusino a misura in ghisa sferoidale classe D400.

Al pozzetto sono innestati i raccordi alle condotte di drenaggio delle acque meteoriche e di scarico delle acque di seconda pioggia in PVC DN 400 nonché la tubazione di comunicazione con il bacino di accumulo delle acque di prima pioggia costituita da un tubo e relativo raccordo a "T" in PVC DN 400. Sul tratto terminale della condotta di drenaggio è montata la sonda rilevatrice di pioggia.

5. Bacino di accumulo e rilancio delle acque di prima pioggia e sistema di svuotamento automatico.

Il bacino di accumulo e rilancio delle acque di prima pioggia è realizzato con l'impiego di una vasca monoblocco prefabbricata in calcestruzzo armato, marca Musilli modello W406, di dimensioni esterne in pianta 2,5 x 7,5 m, altezza 2,5 m, capacità 39,9 m³, in cui è installata la pompa di svuotamento con la relativa linea di rilancio e di ricircolo.

In fase di posa in opera, la vasca è stata completamente interrata e ricoperta con un solaio carrabile, su cui sono praticate due aperture quadrate di luce netta 70x70 cm recanti chiusini a misura in ghisa sferoidale classe D400.

Il bacino comunica con il pozzetto separatore tramite il tubo di collegamento prima specificato. Il volume utile del bacino ammonta a 35 m³. Stante il valore prima calcolato, tale volume è sufficiente a contenere le acque di prima pioggia e tramite il galleggiante che aziona il bypass

si limiterà il riempimento al volume di 25,25 m³ che risulta dai calcoli riportati alla pagina successiva.

Il volume utile della vasca prefabbricata adottata risulta ragionevolmente superiore al volume teorico di prima pioggia determinato dal calcolo, riferito ai primi 5 mm di precipitazione uniformemente distribuiti sulla superficie scolante di progetto, come definiti dall'art. 30 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio. Tale sovradimensionamento è da ritenersi ragionevole e tecnicamente giustificato in relazione alla disponibilità commerciale dei manufatti prefabbricati e alla necessità di garantire comunque l'integrale convogliamento e trattamento delle acque di prima pioggia e dalla possibilità futura di ampliamento delle superfici scolanti, previa autorizzazione. In tal senso, con nota di riscontro all'Ordine degli Ingegneri di Frosinone avente ad oggetto "D.C.R. n. 18/2018 Piano di Tutela delle Acque. Art. 30 delle Norme Tecniche di Attuazione. Richiesta di interpretazione autentica/parere della Regione Lazio", la Regione Lazio ha chiarito che *l'eventuale ragionevole sovradimensionamento delle vasche, opportunamente giustificato dal tecnico, non costituisce di per sé motivo ostativo al rilascio dell'autorizzazione.*

La vasca di prima pioggia è dotata di un sistema di svuotamento automatico e rilancio delle acque di prima pioggia composto da una sonda segnalatrice di pioggia, da una pompa di svuotamento con relativo interruttore di livello e dal quadro elettrico di controllo e comando della pompa.

La sonda segnalatrice di pioggia è costituita da un sensore ad elettrodi installato sul fondo della condotta di drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento in corrispondenza dell'imbocco nel pozzetto separatore. Il segnale del sensore è elaborato da un quadro elettrico programmato con PLC che opera secondo la logica di funzionamento già descritta.

La pompa è del tipo sommergibile centrifugo con girante multicanale aperta, specifica per la movimentazione di acque chiare o leggermente cariche, munita di regolatore di livello a galleggiante. La linea di rilancio è realizzata con tubi e raccordi in PVC Ø 2" e comprende la tubazione di sollevamento, munita di bocchettone di smontaggio e di valvola di regolazione della portata.

Nelle condizioni idrauliche di progetto la pompa presenta le seguenti caratteristiche di funzionamento:

- *Portata:* 10,8 m³/h;
- *Prevalenza:* 11,5 m;
- *Potenza elettrica:* 1,1 KW.

Operando sulle valvole montate sulle tubazioni di ricircolo e di mandata, è possibile parzializzare il flusso di rilancio della pompa ad una portata di svuotamento di 10,8 m³/h (3 l/s) che costituisce altresì la portata di alimentazione del disoleatore. Al contempo, rapportando il

volume di prima pioggia da accumulare ($25,25 \text{ m}^3$) alla suddetta portata si ottiene un tempo di svuotamento di 2,34 h che può ritenersi senz'altro accettabile.

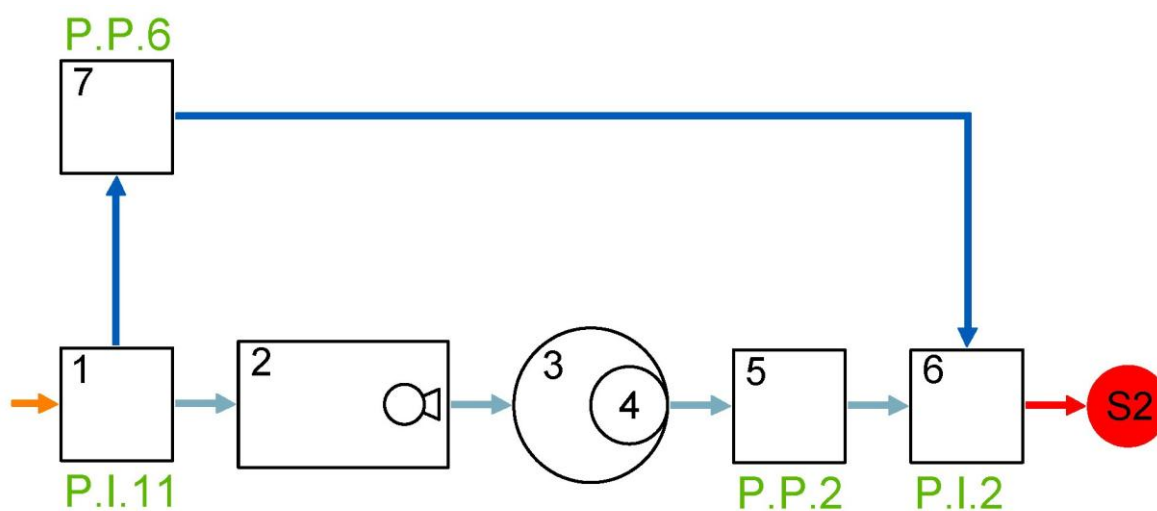
6. *Disoleatore.*

Il disoleatore di cui all'impianto in esame è del tipo prefabbricato in calcestruzzo armato dimensionato per il trattamento della portata di rilancio della pompa di svuotamento del bacino di accumulo delle acque di prima pioggia. Stante il valore di tale portata, la dimensione nominale del disoleatore, calcolata mediante l'equazione 1 della EN UNI 858-2, risulta pari a NS 3, il cui valore è certificato dal produttore in quanto determinato mediante prove effettuate con le attrezzature e le modalità operative previste dal punto 8.3.3 della UNI EN 858-1.

Il disoleatore è costituito da una vasca monoblocco prefabbricata in calcestruzzo armato a pianta circolare di diametro esterno 1,7 m, altezza 2,1 m, capacità $3,5 \text{ m}^3$. In fase di installazione, la vasca è stata interrata a livello della tubazione di mandata della pompa e ricoperta al piano di campagna con una copertura carrabile costituita da un solaio prefabbricato in calcestruzzo armato a forma circolare di diametro 1,7 m, su cui è praticata un'apertura quadrata di ispezione avente luce netta di 70x70 cm recante un chiusino in ghisa sferoidale classe D400.

Il disoleatore è attrezzato con l'innesto alla tubazione di mandata della pompa di svuotamento del bacino di accumulo delle acque di prima pioggia, provvista di deflettore di sbocco. Nel disoleatore è installata una valvola di chiusura automatica a galleggiante come previsto dal punto 6.5.3 della UNI EN 858-1. Il filtro a coalescenza consiste in un cilindro in PE-HD, di dimensioni DN 21,4 H 83,8 cm e in un elemento filtrante in polipropilene e maglia in acciaio inox. Sull'estremità inferiore del filtro a coalescenza è innestata la condotta di uscita realizzata con tubi e raccordi in PE-HD DN 110 (in tal modo, l'acqua chiarificata può fuoriuscire dal disoleatore solo attraversando il filtro con flusso discendente). La capacità di accumulo dell'olio è di circa 500 l.

SCHEMA A BLOCCHI



- Acque di piazzale in ingresso all'impianto di depurazione di PP
- Acque di prima pioggia
- Acque di seconda pioggia
- Acque di prima pioggia trattate e di seconda pioggia dirette allo scarico

- 1 Pozzetto di by-pass e ispezione (indicato in planimetria con l'identificativo **P.I.11**)
- 2 Vasca di prima pioggia con sistema di svuotamento automatico
- 3 Disoleatore
- 4 Filtro a coalescenza
- 5 Pozzetto di prelievo e campionamento (indicato in planimetria con l'identificativo **P.P.2**)
- 6 Pozzetto di ispezione e confluenza acque di prima e seconda Pioggia (indicato in planimetria con l'identificativo **P.I.2**)
- 7 Pozzetto di prelievo acque di seconda pioggia (indicato in planimetria con l'identificativo **P.P.6**)

Figura 4 - Schema a blocchi impianto di prima pioggia a servizio dell'area "B"

4.1.3 Modalità di gestione

- Le modalità di uso e manutenzione degli impianti di prima pioggia sono descritte nello specifico manuale operativo dell'intero impianto che è fornito dalla ditta produttrice.

Comunque in linea di massima le operazioni di manutenzione previste almeno due volte l'anno possono essere così riassunte:

- estrazione ed allontanamento dell'olio accumulato nell'apposito vano tramite auto spurgo;
- controlavaggio periodico del filtro a coalescenza;
- pulizia periodica della vasca per l'estrazione dei fanghi.

4.2 Impianto di trattamento acque di lavaggio officina

L'impianto è indicato in planimetria con l'identificativo **I3** e genera il punto di scarico **S3**.

Le acque provenienti dal pavimento dell'officina sono costituite essenzialmente dalle sostanze oleose prodotte durante le fasi di riparazione degli autobus; durante le operazioni di lavaggio dei pavimenti non è previsto quindi l'utilizzo di alcuna sostanza chimica ma esclusivamente acqua.

Il trattamento delle acque di risulta dalle operazioni di lavaggio suddette, avviene tramite un disoleatore che provvede alla rimozione dalle acque delle sostanze fangose e oleose mediante l'impiego di una singola vasca. Così equipaggiato tale impianto opera due processi: l'uno (sedimentazione) è preposto alla separazione e all'accumulo dei solidi sedimentabili (fango, limo, sabbia, ecc.) mentre il secondo (separazione) provvede alla separazione e all'accumulo delle sospensioni oleose (oli, idrocarburi, ecc.).

Il disoleatore dispone di una valvola a galleggiante per la chiusura automatica in caso di eccesso di olio all'interno del separatore, è di classe I (separatore coalescente secondo la definizione dellatabella 1 della UNI EN 858-1) e dispone di un filtro a coalescenza, innestato alla condotta di uscita dal separatore.

Così conformato, il disoleatore opera come segue. Le acque da trattare si immettono nel disoleatore favorendo la sedimentazione dei solidi grossolani e la decantazione delle sostanze leggere mentre la sottostante acqua chiarificata attraversa il filtro a coalescenza e si immette nella condotta di scarico.

Nell'attraversamento del filtro, le microparticelle oleose sfuggite al galleggiamento e trascinate dall'acqua coalescono formando sospensioni più consistenti che si separano risalendo in superficie. Se lo spessore dello strato di olio galleggiante supera il limite previsto dalla norma (punto 6.5.2 della UNI EN 858-1) la valvola a galleggiante si chiude.

DATI DI PROGETTO

Si prevede un consumo di acqua $< 2 \text{ l/m}^2$. Considerando una superficie da lavare pari a 2.724,27 m^2 e che le attività di lavaggio saranno effettuate presumibilmente una volta a settimana, si stima un consumo di acqua di lavaggio $< 5.450 \text{ l/settimana}$.

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Sedimentatore

Essendo il processo di trattamento discontinuo, per il dimensionamento della vasca di sedimentazione è sufficiente garantire l'accumulo di acqua utilizzata nella singola operazione di lavaggio con una vasca di volume pari a 5,45 m^3 ; la vasca è dimensionata per un volume utile minimo di 6 m^3 , pertanto si ritiene adeguata allo scopo con un fattore di sicurezza pari almeno a 1,1 >1 e non è consentito lo scarico del troppo pieno.

Disoleatore

La sezione di accumulo fungerà oltre che da sedimentatore anche da disoleazione; quest'ultimo è conforme alla norma UNI EN 858 Classe I.

Stante l'equazione 1 della UNI EN 858-2, nel caso di un disoleatore preposto al trattamento delle acque di lavaggio, la dimensione nominale NS del separatore è data dal prodotto fra il fattore di impedimento f_x , il fattore di densità f_d e la portata massima delle acque Q_r in l/s. Nella fattispecie:

- in base alla tabella 2 della UNI EN 858-2, per il tipo di separatore prescelto risulta: $f_x = 2$;
- in base alla tabella 3 della UNI EN 858-2, per il tipo di separatore prescelto risulta: $f_d = 1$;
- in base alla tabella 4 e alla equazione 3 della UNI EN 858-2, la portata è data da: $Q_r = 5$.

Pertanto, la dimensione nominale del separatore risulta: $NS = f_x * f_d * Q_r = 2 * 1 * 5 = 10$.

In ottemperanza alle disposizioni di cui al punto 5 della UNI EN 858-1, concernente le dimensioni nominali preferenziali, per il disoleatore in esame si assume una dimensione nominale NS 10.

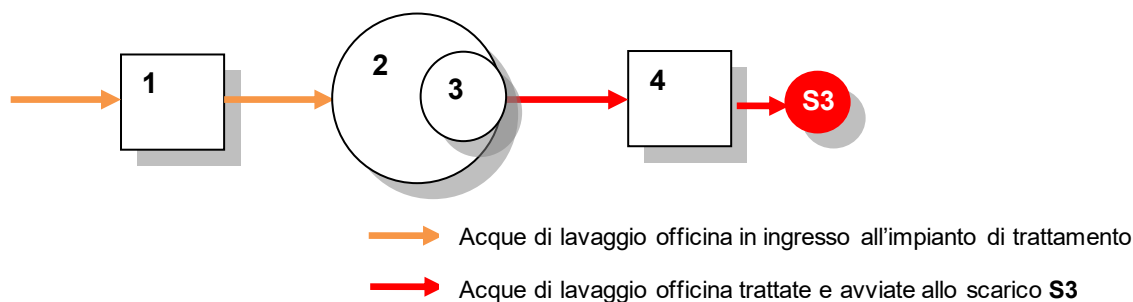
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO PRESCELTO

Il disoleatore di cui all'impianto in esame è del tipo prefabbricato in calcestruzzo armato di Classe I con dimensione nominale NS 10, il cui valore è certificato dal produttore in quanto determinato mediante prove effettuate con le attrezzature e le modalità operative previste dal punto 8.3.3 della UNI EN 858-1.

Il disoleatore, che come già detto funge anche da sedimentatore, è costituito da una vasca monoblocco prefabbricata in calcestruzzo armato a pianta circolare di diametro esterno 2,5 m, altezza 2,1 m, capacità 10 m³. In fase di installazione, la vasca viene interrata a livello della tubazione di mandata della pompa e ricoperta al piano di campagna con una copertura carrabile costituita da un solaio prefabbricato in calcestruzzo armato a forma circolare di diametro 2,5 m, su cui è praticata un'apertura quadrata di ispezione avente luce netta di 70x70 cm recante un chiusino in ghisa sferoidale classe D 400.

Il disoleatore è dotato di innesto alla tubazione di mandata provvisto di deflettore di sbocco. Nel disoleatore è installata una valvola di chiusura automatica a galleggiante come previsto dal punto 6.5.3 della UNI EN 858-1. Il filtro a coalescenza consiste in un cilindro in PE-HD, di dimensioni DN 37,5 H 60 cm e in un elemento filtrante in polipropilene e maglia in acciaio inox. Sull'estremità inferiore del filtro a coalescenza è innestata la condotta di uscita realizzata con tubi e raccordi in PE-HD DN 160 (in tal modo, l'acqua chiarificata può fuoriuscire dal disoleatore solo attraversando il filtro con flusso discendente). La capacità di accumulo dell'olio è di circa 760 l.

SCHEMA A BLOCCHI



1 – Pozzetto di ispezione (indicato in planimetria con l'identificativo **PI.3**)

2 – Disoleatore/sedimentatore da 10 m³

3 – Filtro a coalescenza

4 – Pozzetto di prelievo (indicato in planimetria con l'identificativo **PP.3**)

Figura 3 - Schema a blocchi impianto di trattamento acque di lavaggio officina

4.2.1 Modalità di gestione

Le modalità di uso e manutenzione del disoleatore sono descritte nello specifico manuale operativo dell'intero impianto che è fornito dalla ditta produttrice.

Comunque in linea di massima le operazioni di manutenzione previste almeno due volte l'anno possono essere così riassunte:

- estrazione ed allontanamento dell'olio accumulato nell'apposito vano tramite auto spurgo;
- controlavaggio periodico del filtro a coalescenza;
- pulizia periodica della vasca per l'estrazione dei fanghi.

4.3 Impianto di trattamento delle acque reflue civili

L'impianto è realizzato come da planimetria allegata, dove è indicato con l'identificativo **I4** che genera il punto di scarico **S4**.

Le acque provenienti dai servizi igienici sono convogliate e trattate in un depuratore biologico a fanghi attivi.

La scelta di tale sistema di trattamento, nonostante lo scarico è relativo ad un insediamento con un numero di A.E. < 50 (come si evince dal dimensionamento di seguito illustrato), si è resa necessaria in considerazione dei seguenti elementi:

- è presente nei pressi del sito la pubblica fognatura ma ad oggi non risulta attiva;
- all'interno del sito non sono presenti aree verdi adeguate che consentono di operare uno scarico in subirrigazione e comunque dal punto di vista idrogeologico l'area non risulta idonea a tale pratica, come illustrato in maniera oggettiva nella relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Enrico Tallini del 29/10/2018. Tale evidenza è stata riconfermata con dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà del 09/04/2026, che si allega alla presente, in

cui si attesta che *le condizioni idrogeologiche dell'area non sono mutate rispetto agli elaborati tecnici già trasmessi ed autorizzati con Det. Dirigenziale n. 2602 del 10-08-2022;*

DATI DI PROGETTO

Stima degli abitanti equivalenti

- N° di unità di personale previsto: 110;

di cui:

- n° 9 addetti uffici, con orario di lavoro 8:00÷14:00, oppure 8:00÷17:30 nelle giornate di rientro;
- n° 101 O.E. con orario di lavoro 3:00÷24:30.

Vista la tipologia di attività si può applicare in prima approssimazione il criterio di calcolo degli a.e. indicato dall'art. 34 del regolamento del Comune di Sora, in cui un a.e. corrisponde a cinque dipendenti in edifici destinati ad uffici, esercizi commerciali, industrie o laboratori.

In ottemperanza a tale indicazione, il numero di abitanti equivalenti che si dovrebbe assumere è pari a: **A.E. = 110/5 = 22.**

Allo stesso modo, secondo quanto indicato dalla D.G.R.L. 219/2011, un A.E. corrisponde a tre dipendenti in edifici destinati ad uffici ed esercizi commerciali. Secondo tale indicazione, il numero di abitanti equivalenti che si dovrebbe assumere è pari a: **A.E. = 110/3 = 37.**

In virtù della doppia disposizione normativa, si è pertanto scelto cautelativamente di installare un impianto di depurazione in grado di trattare 37 A.E. L'impianto di trattamento, modello **DEPUR SUPERSTAR DSS CR 7000 RI**, risulta dimensionato per una potenzialità pari a **44 abitanti equivalenti (A.E.)**, come indicato nella scheda tecnica del produttore, con volume complessivo pari a **21.000 L** articolato nelle sezioni di trattamento primario, denitrificazione/percolazione e trattamento secondario.

Tale impianto, inoltre, è in grado di produrre un effluente rispondente ai requisiti di cui alla Tabella 4 (Limiti di emissione per le acque reflue urbane ed industriali che recapitano sul suolo) dell'allegato 5 alla Parte Terza del D. Lgs. n. 152 del 2006, come predisposto dall'art. 11 della Legge Regionale n.7 del 22 ottobre 2018.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO PRESCELTO

L'impianto di trattamento previsto è costituito da un sistema prefabbricato in polietilene da interro tipo DEPUR SUPERSTAR, modello DSS CR 7000 RI, dimensionato per una potenzialità pari a 44 abitanti equivalenti (A.E.). L'impianto è destinato al trattamento spinto di acque reflue domestiche o assimilate, con recapito finale previsto su suolo/riutilizzo irriguo, secondo quanto indicato nella scheda tecnica del produttore.

L'impianto è realizzato mediante tre manufatti distinti a sviluppo cilindrico verticale monolitico, in polietilene irrigidito mediante nervature, dotati di tappi rinforzati e accessi superiori con tappi di chiusura a baionetta. Le tre unità rappresentano le principali fasi del processo depurativo: sedimentazione primaria mediante vasca tipo Imhoff, pre-denitrificazione mediante filtro percolatore con corpi di riempimento, ossidazione biologica a fanghi attivi con diffusori d'aria a bolle fini e successiva sedimentazione secondaria con ricircolo dei fanghi mediante sistema air-lift. L'impianto completo presenta un volume complessivo pari a 21.000 L, suddiviso in tre comparti principali da 7.000 L ciascuno. In particolare, il trattamento primario è realizzato mediante vasca Imhoff modello IMF CR 7000, avente volume pari a 7.000 L; la sezione di pre-denitrificazione è costituita da filtro percolatore modello FPN CR 7000, avente volume pari a 7.000 L; la sezione di ossidazione e sedimentazione secondaria è costituita dal comparto modello DFA CR 7000, avente volume pari a 7.000 L.

La sezione di sedimentazione primaria, costituita dalla vasca tipo Imhoff IMF CR 7000, svolge la funzione di separazione fisica iniziale dei reflui in ingresso. In tale comparto avviene la sedimentazione dei solidi sedimentabili, con accumulo e digestione anaerobica dei fanghi nella parte inferiore della vasca, mentre le sostanze flottanti vengono trattenute in superficie. Tale fase consente la riduzione del carico solido in ingresso alle successive sezioni biologiche, favorendo la stabilizzazione dei fanghi e migliorando il rendimento complessivo del processo depurativo.

La sezione di pre-denitrificazione è costituita da filtro percolatore modello FPN CR 7000, avente volume pari a 7.000 L, dotato di corpi di riempimento con superficie specifica pari a $120 \text{ m}^2/\text{m}^3$. I corpi di riempimento hanno funzione di supporto per lo sviluppo della biomassa adesa, sulla cui superficie si forma il film biologico responsabile dei processi depurativi. Il refluo proveniente dal trattamento primario attraversa il filtro percolatore, dove avvengono processi biologici di abbattimento del carico organico e di pre-denitrificazione, favoriti anche dal ricircolo dei fanghi attivi provenienti dalla successiva sezione di trattamento secondario. Il volume unitario di riferimento dei filtri è pari a $0,15 \text{ m}^3/\text{A.E.}$, mentre il rapporto di ricircolo previsto è pari a 1:1.

La sezione di ossidazione biologica e sedimentazione secondaria è costituita dal comparto modello DFA CR 7000, avente volume pari a 7.000 L. In tale sezione avviene il trattamento biologico a fanghi attivi, con aerazione del liquame mediante diffusori d'aria a bolle fini alimentati da compressore a membrana. La successiva sedimentazione secondaria consente la chiarificazione del refluo in zona di calma, per effetto della decantazione per gravità delle particelle di fango in sospensione. Il sedimentatore secondario è di tipo tronco-conico ed è dotato di stramazzo tipo Thomson, paraschiuma e sistema di ricircolo fanghi mediante air-lift. Il ricircolo può essere inviato alla sezione di pre-denitrificazione o alla sezione di sedimentazione primaria per la digestione anaerobica dei fanghi di supero.

I parametri di calcolo assunti dal produttore per il dimensionamento dell'impianto sono i seguenti: dotazione idrica pari a $200 \text{ L/A.E.} \cdot \text{giorno}$, carico organico pari a $60 \text{ g BOD}_5/\text{A.E.} \cdot \text{giorno}$, superficie

specifica dei corpi di riempimento pari a $120 \text{ m}^2/\text{m}^3$, fattore di carico del fango pari a $0,40 \text{ kg BOD}_5/\text{m}^3\cdot\text{giorno}$, volume unitario dei filtri pari a $0,15 \text{ m}^3/\text{A.E.}$ e rapporto di ricircolo pari a 1:1.

Le dimensioni complessive dell'impianto sono pari a circa $790 \times 230 \text{ cm}$ in pianta, con altezza complessiva $h = 218 \text{ cm}$, quota di ingresso $h_e = 181 \text{ cm}$, quota di uscita $h_u = 179 \text{ cm}$, tubazioni di ingresso e uscita di diametro $\varnothing 160 \text{ mm}$ e tappi di ispezione di diametro $\varnothing 40 \text{ cm}$. Le quote e le dimensioni dei manufatti realizzati in polietilene mediante stampaggio rotazionale sono soggette a tolleranza pari a $\pm 3\%$.

Per quanto riguarda le componenti elettromeccaniche, la sezione di aerazione è alimentata da compressore a membrana modello SOF MEM 200 M, modello fornitore JDK-200, con alimentazione 230 V e potenza pari a 186 W, destinato all'alimentazione dei diffusori d'aria. Il sistema air-lift di ricircolo fanghi è alimentato da compressore a membrana modello SOF MEM 050 M, modello fornitore JDK-80, con alimentazione 230 V e potenza pari a 50 W. L'impianto è inoltre dotato di quadro elettrico temporizzato di comando, con alimentazione 230 V, frequenza 50 Hz e grado di protezione IP65, predisposto per la gestione delle apparecchiature elettromeccaniche.

In fase di avviamento, il sistema viene alimentato con liquame grezzo fino alla formazione della pellicola biologica sui corpi di riempimento del filtro percolatore. Per la sezione a fanghi attivi è previsto inizialmente il funzionamento continuo del compressore dei diffusori, pari a 24 h/24 h. Ad avviamento avvenuto, il funzionamento del compressore di alimentazione dei diffusori può essere regolato orientativamente con cicli di 30 minuti di marcia e 30 minuti di fermo, da valutare in funzione della qualità del refluo in uscita. Il compressore destinato all'alimentazione della pompa air-lift di ricircolo deve essere programmato per funzionare almeno 6 volte al giorno, per circa 1 minuto per ciascun ciclo.

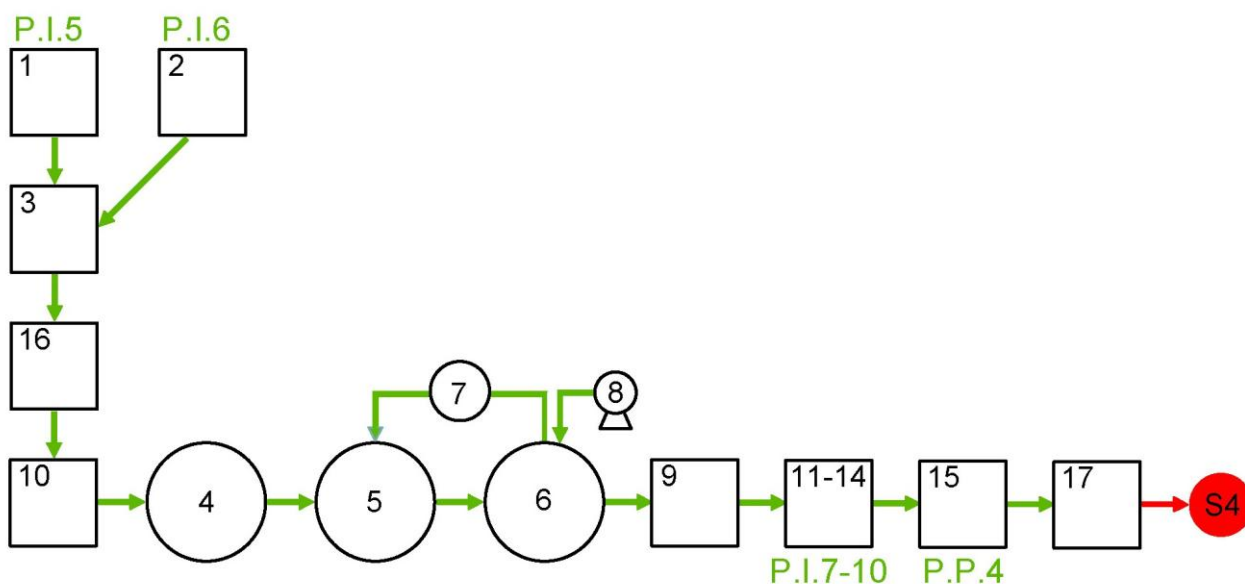
La manutenzione ordinaria prevede il controllo periodico dell'assenza di ostruzioni in corrispondenza degli ingressi e delle uscite dei liquami, la verifica della tubazione di sfiato, il controllo dell'integrità di tubazioni, guarnizioni e raccordi, l'asportazione dei fanghi e delle sostanze flottanti mediante ditta autorizzata e il successivo riempimento delle vasche con acqua pulita. Per la vasca Imhoff è previsto l'allontanamento periodico dei fanghi e della crosta superficiale, avendo cura di lasciare almeno $1/3$ del fango presente sul fondo. L'intervento di autospurgo è indicato come periodicamente obbligatorio, con frequenza almeno annuale, da adeguare comunque alle condizioni effettive di utilizzo.

Per il filtro percolatore è prevista la verifica dello spessore della pellicola biologica sui corpi di riempimento e dell'eventuale intorbidamento del refluo in uscita. In caso di eccessivo sviluppo del materiale biologico sui corpi di riempimento, è previsto il lavaggio del filtro con getto d'acqua in pressione, preferibilmente in controcorrente, da eseguirsi mediante ditte specializzate. È inoltre prevista l'asportazione periodica, almeno una volta all'anno, degli eventuali fanghi formatisi sul fondo della vasca e/o della crosta superficiale.

Per la sezione a fanghi attivi è prevista la regolazione dei tempi di marcia e arresto del compressore in funzione della qualità del refluo in uscita, il prelievo periodico dei fanghi formati nella sezione di aerazione in caso di eccessiva concentrazione, la pulizia delle eventuali croste superficiali nel sedimentatore secondario, la pulizia periodica dei diffusori, il controllo dell'assorbimento dei compressori rispetto ai dati di targa, la pulizia del filtro del compressore e la verifica dell'efficienza della pompa air-lift di ricircolo.

L'impianto è dichiarato conforme alle norme UNI EN 12566-1/3 e alle prescrizioni del D.Lgs. 152/2006, Parte III. Nella certificazione di conformità del produttore sono indicati rendimenti depurativi con rimozione delle sostanze sedimentabili > 95% e del BOD₅ > 90%. Il produttore precisa inoltre che il rendimento depurativo dipende dalla corretta scelta della soluzione impiantistica, dalle caratteristiche del refluo in ingresso, dalla posa in opera, dallo stato d'uso e dalla manutenzione periodica dell'impianto.

SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE REFLUE CIVILI



- 1 Pozzetto di ispezione acque reflue civili (indicato in planimetria con l'identificativo **P.I.5**)
- 2 Pozzetto di ispezione acque reflue civili (indicato in planimetria con l'identificativo **P.I.6**)
- 3 Pozzetto di confluenza
- 4 Vasca Imhoff
- 5 Vasca Filtro Percolatore Anaerobico
- 6 Pozzetto Ossidazione a fanghi attivi
- 7 Airlift per ricircolo fanghi
- 8 Soffiante

- 9 Pozzetto cloratore
- 10 Pozzetto di immissione
- 11-14 Pozzetto di ispezione (indicati in planimetria con l'identificativo da **P.I.7** a **P.I.10**)
- 15 Pozzetto di prelievo (indicato in planimetria con l'identificativo da **P.P.4**)
- 16-17 Pozzetto di linea

Figura 4 - Schema a blocchi impianto di depurazione acque reflue civili

4.3.1 Modalità di gestione

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici vengono convogliate all'impianto di trattamento prefabbricato tipo **DEPUR SUPERSTAR**, modello **DSS CR 7000 RI**, dimensionato per una potenzialità pari a **44 abitanti equivalenti (A.E.)**. L'impianto è costituito da tre manufatti distinti in polietilene da interro, aventi volume complessivo pari a **21.000 L**, suddiviso in tre comparti da **7.000 L** ciascuno: vasca Imhoff per il trattamento primario, filtro percolatore per la pre-denitrificazione e comparto di ossidazione/sedimentazione secondaria a fanghi attivi.

La prima fase del trattamento è costituita da una vasca tipo **Imhoff**, modello **IMF CR 7000**, avente volume pari a **7.000 L**. All'interno di tale comparto avviene la sedimentazione primaria dei solidi sedimentabili presenti nel refluo, che si depositano nella parte inferiore della vasca, dove sono soggetti a processi di digestione anaerobica. Le eventuali sostanze flottanti vengono trattenute nella parte superiore del comparto, mentre i gas prodotti dai processi biologici anaerobici vengono allontanati mediante idonea tubazione di sfiato. La vasca Imhoff consente pertanto una prima riduzione del carico solido e organico in ingresso alle successive sezioni di trattamento biologico.

Il refluo in uscita dal trattamento primario viene convogliato alla sezione di pre-denitrificazione, costituita da filtro percolatore modello **FPN CR 7000**, avente volume pari a **7.000 L**. Il filtro è dotato di corpi di riempimento con superficie specifica pari a **120 m²/m³**, aventi funzione di supporto per lo sviluppo della biomassa adesa. Su tali supporti si forma un film biologico che partecipa ai processi di degradazione della sostanza organica e di pre-denitrificazione del refluo. Il dimensionamento del comparto prevede un volume unitario dei filtri pari a **0,15 m³/A.E.**

Successivamente il refluo viene inviato alla sezione di ossidazione biologica e sedimentazione secondaria, modello **DFA CR 7000**, avente volume pari a **7.000 L**. In tale comparto avviene il trattamento biologico a fanghi attivi, con biomassa sospesa mantenuta in condizioni aerobiche mediante insufflazione d'aria tramite diffusori a bolle fini. L'aerazione è garantita da compressore a membrana modello **SOF MEM 200 M / JDK-200**, alimentazione **230 V**, potenza **186 W**. La sezione è inoltre dotata di sedimentatore secondario tronco-conico, stramazzo tipo Thomson, paraschiuma e sistema di ricircolo fanghi mediante air-lift, alimentato da compressore modello **SOF MEM 050 M / JDK-80**, alimentazione **230 V**, potenza **50 W**. Il rapporto di ricircolo previsto è

pari a **1:1**, con invio del refluo/fango ricircolato alla sezione di pre-denitrificazione o alla sedimentazione primaria per la digestione anaerobica dei fanghi di supero.

I principali parametri di dimensionamento dichiarati dal produttore sono: dotazione idrica pari a **200 L/A.E.·giorno**, carico organico pari a **60 g BOD₅/A.E.·giorno**, fattore di carico del fango pari a **0,40 kg BOD₅/m³·giorno**, superficie specifica dei corpi di riempimento pari a **120 m²/m³**, volume unitario dei filtri pari a **0,15 m³/A.E.** e rapporto di ricircolo pari a **1:1**.

L'impianto presenta dimensioni complessive pari a circa **790 × 230 cm**, altezza complessiva **218 cm**, quota di ingresso **181 cm**, quota di uscita **179 cm**, tubazioni di ingresso/uscita **Ø 160 mm** e tappi di ispezione **Ø 40 cm**, con tolleranza dimensionale pari a **±3%**. È inoltre previsto quadro elettrico temporizzato di comando con alimentazione **230 V**, frequenza **50 Hz** e grado di protezione **IP65**.

In fase di avviamento, per la sezione a fanghi attivi è previsto il funzionamento continuo del compressore dei diffusori per **24 h/24 h**. Ad avviamento avvenuto, il funzionamento può essere regolato indicativamente con cicli di **30 minuti di marcia e 30 minuti di fermo**, da verificare in funzione della qualità del refluo in uscita. Il sistema air-lift di ricircolo deve essere programmato per almeno **6 attivazioni giornaliere**, della durata di circa **1 minuto** ciascuna.

La manutenzione ordinaria prevede il controllo periodico degli ingressi e delle uscite dei liquami, delle tubazioni di sfiato, delle guarnizioni, dei raccordi, dei diffusori, dei compressori e del sistema air-lift. È inoltre previsto l'allontanamento periodico dei fanghi e delle sostanze flottanti mediante ditta autorizzata, con frequenza almeno **annuale**, o comunque in funzione delle effettive condizioni di esercizio, avendo cura, per la vasca Imhoff, di lasciare almeno **1/3 del fango** presente sul fondo.

L'impianto è dichiarato conforme alle norme **UNI EN 12566-1/3** e alle prescrizioni del **D.Lgs. 152/2006, Parte III**. La certificazione del produttore indica rendimenti depurativi con rimozione delle sostanze sedimentabili **> 95%** e del **BOD₅ > 90%**.

4.4 Impianto di lavaggio automezzi (a ciclo chiuso)

L'impianto è indicato in planimetria con l'identificativo **I5** è a servizio dell'area lavaggio automezzi e non origina alcun punto di scarico in quanto si tratta di un impianto di lavaggio a ciclo chiuso senza scarico di acque reflue che verranno periodicamente prelevate e conferite ad apposito impianto di depurazione-smaltimento esterno a cura della società specializzata incaricata della gestione dell'impianto stesso.

Le acque reflue da trattare provengono dal lavaggio esterno di automezzi previsto su apposita area impermeabilizzata e separata dalle altre aree destinate a deposito e parcheggio autobus. Tali acque sono caratterizzate dalla presenza di idrocarburi, tensioattivi, solidi in sospensione e solidi sedimentabili.

I detergenti utilizzati nelle singole fasi di prelavaggio, shampoo, ceratura saranno i prodotti cosiddetti "lava auto ecologici" prodotti dalle primarie case del settore.

Tali prodotti contengono tensioattivi completamente biodegradabili (secondo OECD test 301D/301E e test integrativo dei metaboliti). Infatti i tensioattivi utilizzati nei detergenti sono ricavati da materie prime vegetali, come l'olio di palma di cocco.

La biodegradabilità primaria dei tensioattivi contenuti nei detergenti utilizzati nell'autolavaggio è conforme alla Legge n. 136/83 (Art. 2) ed al D. Lgs. n. 98/92 (Art. 1), quindi almeno al 90 % per le categorie cationici ed anfolitici ed all'80 % per le categorie non ionici ed anionici.

Il volume di acqua utilizzata è direttamente vincolata all'effettivo numero di automezzi lavati.

Di seguito vengono riportate le massime potenzialità del tipo di impianto di lavaggio adottato:

DATI DI PROGETTO

Consumi ipotizzati:

- Portata di scarico per autobus: 1.500 litri/autobus
- Potenzialità media portale: 2 autobus/ora
- Portata di scarico totale: 3.000 litri/ora
- Riciclo delle acque trattate all' impianto di lavaggio del 100 %

I dati sopra citati riportano le potenzialità massime; nella realtà si avranno "picchi di lavoro" solo in determinate fasce orarie.

L'acqua depurata viene riciclata agli impianti di lavaggio automezzi, contribuendo così a diminuire drasticamente i consumi di acqua primaria, che viene utilizzata quale reintegro nel serbatoio di accumulo acqua depurata ad uso riciclo totale.

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO

N.4 Serbatoi di pretrattamento ed accumulo, posti fuori terra, aventi cad. le seguenti caratteristiche:

Tipo: cilindrico verticale autoportante, a cielo chiuso e fondo piatto

Materiale: polietilene lineare stampato a rotazione

Volume: 3.000 litri

Dimensioni: Ø 1.350 mm H = 2.300 mm

Accessori:

- coperchio di chiusura a vite Ø 400 mm
- valvola di sfiato in PVC

N.1 Elettropompa sommersa di tipo monoblocco (per sollevamento), avente le seguenti caratteristiche:

- corpo pompa: in acciaio inox AISI 304

- girante: in acciaio inox AISI 304
- albero: in acciaio inox AISI 316
- motore: trifase con rotore a gabbia in corto circuito
- grado di protezione: IP 68
- isolamento: in classe F
- prevalenza: 6 m
- portata di esercizio: 3,0 m³/h
- potenza: 0,55 kW
- alimentazione: 400 V - 50 Hz

N.1 Sistema di regolazione del livello per il comando della pompa a n. 1 galleggiante elettrico di minimo/massimo, comprensivo di staffe di supporto.

N.1 Impianto di depurazione biofisico Mod. BWF 3/M

Con controlavaggio manuale delle colonne

Portata media di esercizio: 3.000 litri/ora

Pressione max di esercizio: 6 bar

Costituito da:

N.1 Elettropompa sommersa di tipo monoblocco (per alimentazione impianto), avente le seguenti caratteristiche:

- corpo pompa: acciaio inox AISI 304
- girante: noryl
- albero: acciaio inox AISI 304
- motore: trifase con rotore a gabbia in corto circuito
- grado di protezione: IP 68
- isolamento: classe F
- prevalenza: 30 m
- portata max: 3,0 m³/h
- potenza: 0,75 kW
- alimentazione: 400 V - 50 Hz

N.1 Sistema di regolazione del livello per il comando della pompa di alimentazione a n. 1 galleggiante elettrico di minimo/massimo, comprensivo di staffe di supporto.

N.1 Flussimetro completo in materiale plastico con scala graduata.

N.1 Filtro W.T.F./M, avente le seguenti caratteristiche:

- tipo: a pressione
- forma: cilindrica verticale a fondi bombati

- portata media: 3 m³/h
- pressione max: 6 bar
- dimensioni: Ø 950 mm H = 2.400 mm
- accessori:
 - passi d'uomo per il carico e lo svuotamento del materiale filtrante;
 - flange di chiusura;
 - diffusori lamellari in materiale plastico per l'uniforme distribuzione e raccolta acqua;
 - manometro con scala 0-6 bar

Materiale filtrante a differente granulometria accuratamente vagliato per un'altezza complessiva del letto filtrante di 120 cm.

N.1 Filtro W.T.C./M, avente le seguenti caratteristiche:

- tipo: a pressione
- forma: cilindrica verticale a fondi bombati
- costruzione: lamiera di acciaio al carbonio elettrosaldata
- portata media: 3 m³/h
- pressione max: 6 bar
- dimensioni: Ø 950 mm H = 2.400 mm
- accessori:
 - passi d'uomo per il carico e lo svuotamento del materiale adsorbente;
 - flange di chiusura;
 - diffusori lamellari in materiale plastico per l'uniforme distribuzione e raccolta dell'acqua;
 - manometro con scala 0-6 bar

Materiale adsorbente, avente le seguenti caratteristiche:

- kg 325 di carboni adsorbenti;
- kg 150 di quarzite di supporto.

N.1 Quadro di comando per la predisposizione dei filtri in marcia normale, in scarico diretto ed in controlavaggio, costituito nel suo insieme da:

- collettore di distribuzione acqua in acciaio zincato;
- tubazioni di adeguato diametro in acciaio zincato;
- valvole di intercettazione manuali;
- n. 2 valvole di sfogo aria a montaggio verticale;
- n. 2 valvole di svuotamento.

N.1 RCO System (riduzione carico organico e sterilizzazione), costituito da:

- n. 1 elettropompa dosatrice elettromagnetica con regolazione a quadro su n. 2 scale,

corredata di tubazioni e valvola di fondo:

- * portata max: 1,5 litri/ora
- * pressione: 10 bar
- * alimentazione: 220 V - 50 Hz

- n. 1 iniettore
- n. 1 contenitore a tenuta stagna con sportello d'apertura
- n. 1 tanica di prodotto, avente capacità di 25 litri, comprensiva di alloggiamento
- n. 1 stazione di erogazione aria, costituita da:
 - a) n. 1 soffiante a canali laterali in esecuzione monoblocco, completa di filtro e silenziatore in aspirazione, MARCHIO CE:
 - * potenza installata: 1,5 kW
 - * fluido aspirato: aria
 - * portata di erogazione: 100 Nm³/h
 - * alimentazione: 400 V - 50 Hz
 - b) diffusori d'aria a microbolle del tipo a disco autopulente in NBR con attacchi Ø 1" Ø 230 mm, comprensivi di collettore in PVC PN10.

N.1 Quadro elettrico, avente le seguenti caratteristiche:

- contenitore a tenuta stagna con sportello d'apertura, grado di protezione IP 65;
- interruttore generale a comando manuale;
- contattori, teleruttori;
- protettori con relais termici compensati;
- fusibili di protezione del circuito di comando;
- trasformatore per telecomandi in bassa tensione;
- morsetti di ammaraggio e pressacavi in ottone per il cavo di alimentazione del quadro e dei cavi di alimentazione e tutte le utenze degli strumenti;
- segnalatori ottici di funzionamento e selettori per interventi manuali indipendenti dagli automatismi;
- circuiti in bassa tensione per gruppi di comando e segnalazione, funzionante a 24 V;
- sistema di isolamento da disturbi in radiofrequenza

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO PRESCELTO

Gli scarichi provenienti dall'autolavaggio fluiscono a gravità, tramite tubazioni in PVC, ad un pozzetto di sollevamento P1 da cui vengono prelevati, tramite opportuna elettropompa sommersa

per essere inviati ad una serie di serbatoi di accumulo in polietilene, posti fuori terra, costituenti le fasi di pretrattamento del ciclo depurativo del refluo:

1) Serbatoio di dissabbiatura statica

Dal pozzetto di sollevamento P1 le acque vengono inviate al serbatoio di accumulo V1, avente capacità di circa 3.000 litri. Qui, grazie ad un tempo di ritenzione opportuno, avviene la dissabbiatura statica del refluo.

2) Serbatoio di disoleazione statica

Dal serbatoio di dissabbiatura V1 le acque fluiscono a gravità a quello di disoleazione V2, avente capacità di circa 3.000 litri, ove, grazie alla creazione di una zona di calma, avviene per via statica una drastica separazione degli oli minerali presenti nel refluo.

La fanghiglia depositata nel serbatoio di dissabbiatura V1 e gli oli raccolti in quello di disoleazione V2 devono essere saltuariamente evacuati, tramite apposite ditte autorizzate allo smaltimento (autospurghi).

3) Serbatoio di accumulo e rilancio ai filtri acqua da trattare

Le acque così separate dalle sabbie e dagli oli vengono per gravità stoccate in apposito serbatoio S3, avente capacità di circa 3.000 litri, che funge da accumulo-polmone al depuratore.

Da qui le acque da trattare vengono riprese mediante apposita elettropompa sommersa, funzionante alla portata di 3.000 litri/ora, per essere inviate alle fasi di filtrazione-adsorbimento dell'impianto biofisico Mod. BWF 3/M, posto fuori terra.

L'acqua in uscita dai filtri viene inviata al serbatoio di accumulo dell'acqua trattata ad uso riciclo totale, previa sterilizzazione con ipoclorito di sodio, mediante apposita stazione di dosaggio.

4) Serbatoio di accumulo areato acqua trattata ad uso riciclo totale

Tale serbatoio S4, avente capacità di circa 3.000 litri, funge da accumulo dell'acqua trattata ad uso riciclo totale al portale per le varie fasi di lavaggio automezzi.

Una insufflazione di aria in questo serbatoio, mediante specifica stazione di ossigenazione (soffiante a canali laterali), provvede a mantenere il giusto grado di areazione. Lo scopo dell'areazione è impedire l'instaurarsi di processi anaerobici, che creano fenomeni di degradazione con formazione di odori molesti e sgradevoli.

L'acqua esausta stoccata in tale serbatoio, pari a circa 20 mc/anno, deve essere periodicamente evacuata, tramite apposite ditte autorizzate allo smaltimento (autospurghi), e sostituita con acqua di rete, utilizzata anche per il reintegro dell'acqua persa durante le varie fasi di lavaggio automezzi.

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata dell'impianto di depurazione biofisico mod. BWF 3/M

- Filtrazione su quarzo

L'acqua da trattare giungerà alla stazione di filtrazione. Essa è costituita da 1 colonna in lamiera di acciaio al carbonio elettrosaldato, opportunamente rivestita e riempita di materiale filtrante accuratamente vagliato ed a differente granulometria (quarzite silicica).

Tale operazione è necessaria al fine di eliminare dall'acqua trattata tutte le sostanze sospese.

Periodicamente un operatore dovrà effettuare manualmente un controlavaggio con acqua di rete per ripristinare la funzionalità ottimale del filtro; l'acqua del controlavaggio viene fatta poi confluire nel serbatoio di accumulo V1 (dissabbiatura statica).

Dopo la filtrazione su quarzo, l'acqua effluente in pressione viene convogliata al trattamento indicato al punto successivo.

- Adsorbimento su carboni attivi

L'acqua da trattare giungerà alla stazione di adsorbimento. Essa è costituita da 1 colonna in lamiera di acciaio al carbonio elettrosaldato, opportunamente rivestita e riempita di materiale adsorbente (carboni attivi) allo scopo di assicurare un tempo di contatto adeguato.

Tale operazione è resa necessaria allo scopo di eliminare le sostanze organiche residue, quali idrocarburi e detergenti.

Per il controlavaggio della colonna a carboni attivi valgono le stesse considerazioni di quella a quarzo.

Dopo l'adsorbimento su carboni attivi, l'acqua effluente in pressione potrà fluire nel serbatoio di accumulo dell'acqua trattata ad uso riciclo totale V4.

- Carboni attivi

I carboni attivi sono una forma microporosa del carbone che può derivare da varie materie prime, quali la torba, il legno, la lignite, il carbone fossile, ecc.

Il processo di attivazione, che viene realizzato mediante l'utilizzo di vapore (o per via chimica o termica), porta alla formazione di una miriade di pori aventi dimensioni molecolari che costituiscono, tutti assieme, la base di un'imponente area superficiale di contatto per grammo di carboni attivi.

Gli atomi di carbonio presenti sulla superficie interna dei carboni attivi esercitano un'attrazione (forze di Van Der Waals) sulle molecole di liquido circostante. Poiché l'intensità di tale fenomeno è in relazione alla struttura molecolare del mezzo, alcune molecole vengono attratte fortemente mentre altre no. E' in base a tale meccanismo che i carboni attivi vengono qui utilizzati per rimuovere tensioattivi, tracce di solventi e COD dalle acque reflue provenienti dal lavaggio esterno di automezzi.

Da quanto sopra emerge che l'applicazione degli impianti serie BWF e, più in generale, degli impianti fisici a carboni attivi trovano una particolare applicazione nel trattamento di acque provenienti dal lavaggio esterno di automezzi.

SCHEMA A BLOCCHI

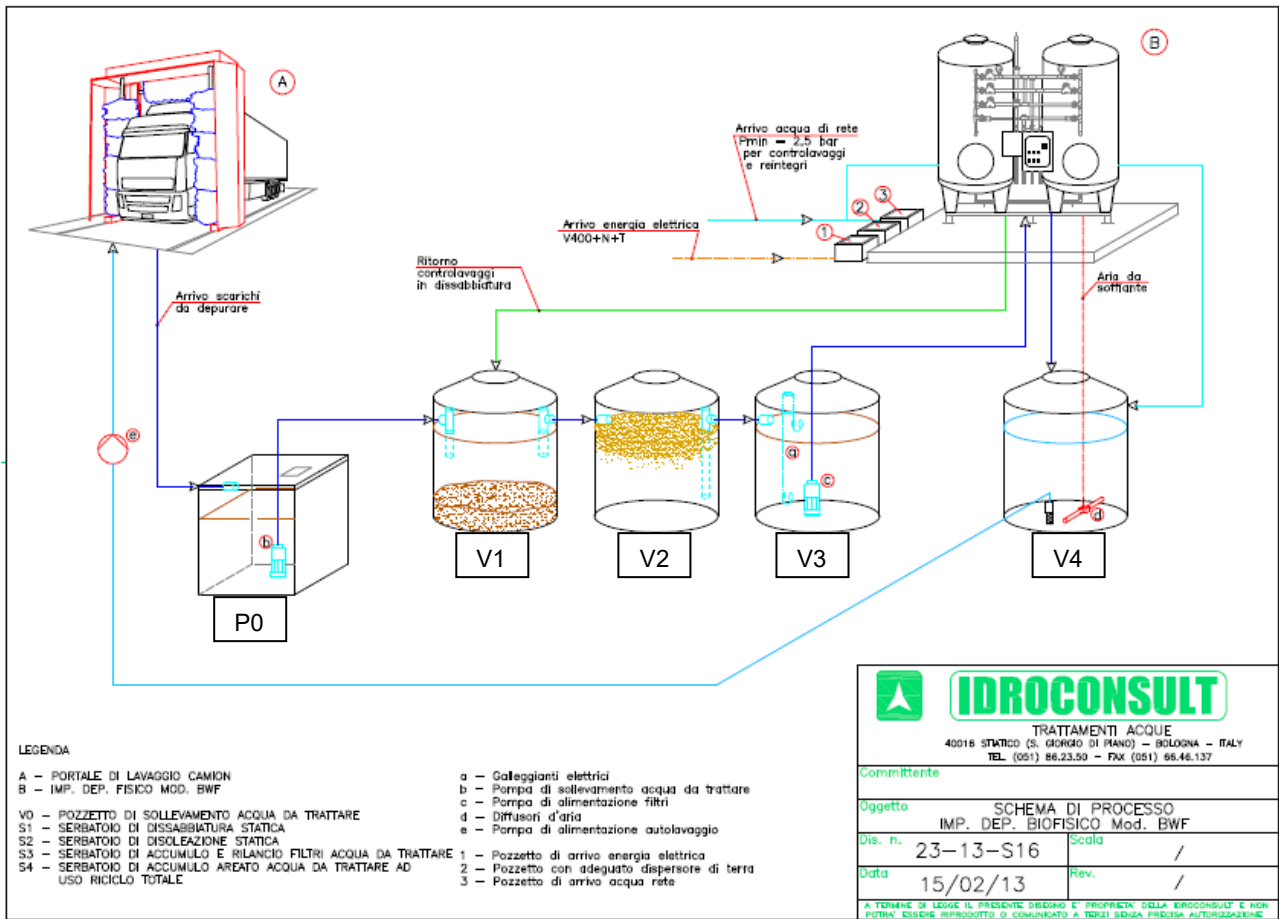


Figura 5 - Schema di flusso impianto di lavaggio mezzi

4.4.1 Modalità di gestione dell'impianto di lavaggio mezzi

Al fine di garantire il corretto funzionamento dell'impianto, si dovranno rispettare le seguenti condizioni stabilite dal costruttore dell'impianto:

- L'acqua esausta stoccata nel serbatoio V4 deve essere periodicamente evacuata, tramite apposite ditte autorizzate allo smaltimento (autospurghi), e sostituita con acqua di rete, utilizzata anche per il reintegro dell'acqua persa durante le varie fasi di lavaggio automezzi;
- I materiali adsorbenti presenti nel filtro dovranno essere mantenuti sempre attivi; è necessario prevedere una sostituzione completa di tali materiali (carboni attivi) almeno ogni 10-12 mesi di funzionamento impianto, previa verifica analitica dei principali parametri (COD, Tensioattivi totali).
- Non dovranno venire lavati motori e scaricati liquidi facenti parte di automezzi (olio motore, liquidi dei circuiti idraulici, liquido per radiatori, ecc.);
- La biodegradabilità primaria dei tensioattivi contenuti nei detergenti utilizzati nell'autolavaggio dovrà essere omogenea alla Legge n. 136/83 (Art. 2) ed al D. Lgs. n. 98/92 (Art. 1), quindi almeno al 90 % per le categorie cationici ed anfolitici ed all'80 % per le categorie non ionici ed anionici.

4.4.2 Gestione delle acque meteoriche di dilavamento provenienti dalla piattaforma di lavaggio automezzi

Per gestire eventuali dilavamenti della piattaforma di lavaggio mezzi durante gli eventi meteorici, si provvederà ad installare un sistema meccanico costituito da una paratoia meccanica all'interno del pozzetto P0. La posizione di tale paratoia (paratoia alzata o abbassata) determinerà la chiusura o l'apertura del deflusso delle acque verso il pozzetto di sollevamento P1.

Il sistema a paratoia funzionerà nel seguente modo :

A) Paratoia abbassata e piattaforma di lavaggio in funzione:

La paratoia metallica, completamente abbassata al di sotto del livello di calpestio della piattaforma, permetterà l'accesso degli autobus e l'inizio delle operazioni di lavaggio. Le acque di lavaggio raccolte dalle griglie confluiranno a gravità prima all'interno del pozzetto P0 e successivamente, non incontrando l'opposizione della paratoia, all'interno del pozzetto P1, per poi essere sollevate in testa all'impianto di trattamento delle acque di lavaggio mezzi . (vedi Figura 8A e Figura 7A).

Una volta concluse le operazioni di lavaggio e liberata la piattaforma dai mezzi da lavare, la paratoia verrà manualmente sollevata e il deflusso verso il pozzetto P1 verrà chiuso.

B) Paratoia alzata e piattaforma di lavaggio non in funzione:

Quando non in funzione, la piattaforma di lavaggio non sarà accessibile ai mezzi in quanto la paratoia alzata costituirà una barriera fisica al loro accesso. In tali condizioni quindi non sarà possibile effettuare alcuna operazione di lavaggio mezzi. In caso di eventi meteorici, la paratoia alzata chiuderà il deflusso verso il pozzetto P1 e farà in modo che il livello delle acque salirà fino a defluire verso l'impianto di prima pioggia (*vedi 8B e Figura 7B*).

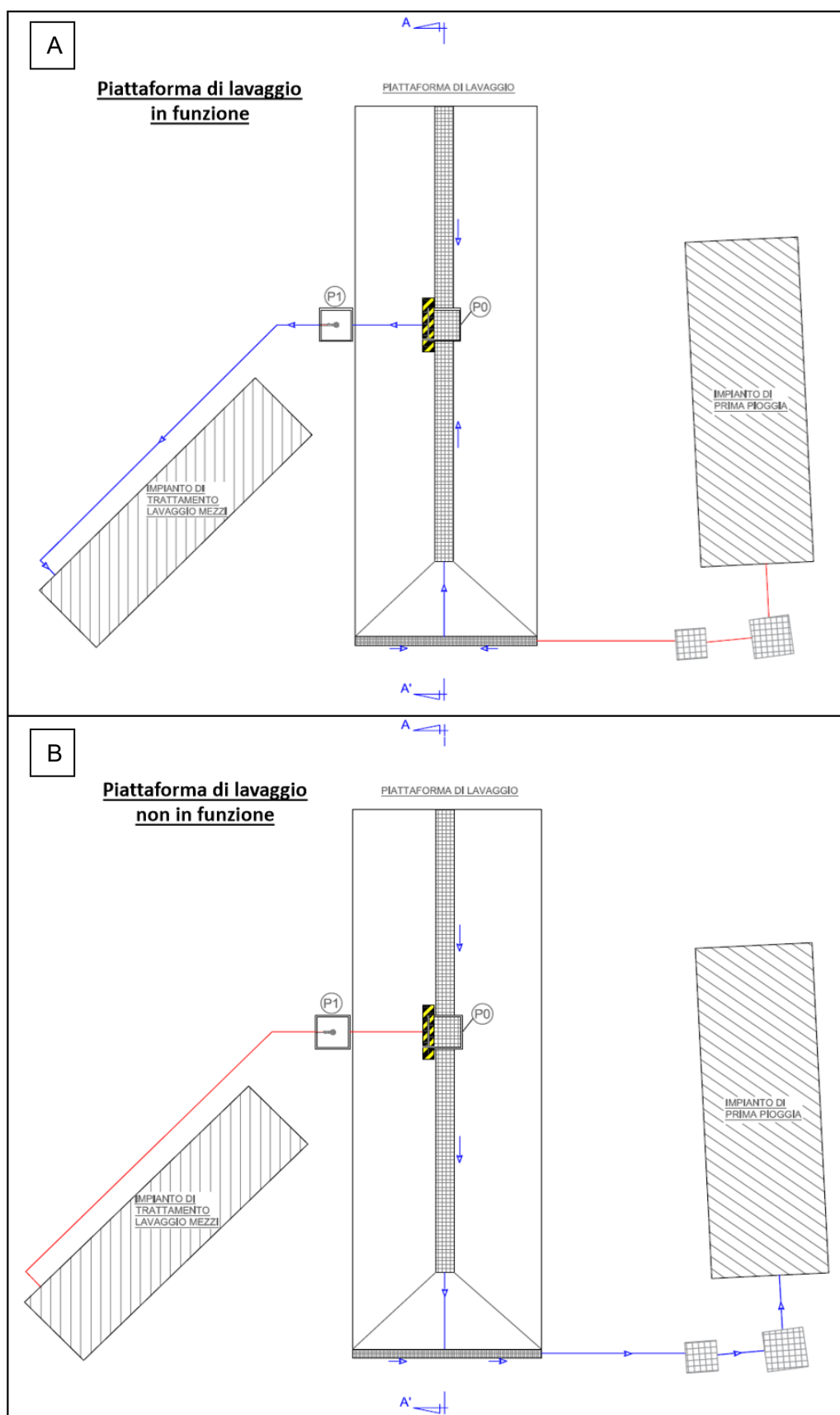


Figura 6 – Vista in pianta . Le linee e le frecce di colore blu indicano la direzione e il verso di deflusso delle acque, mentre le linee rosse indicano le tubazioni all'interno delle quali non avviene deflusso. Deflusso delle acque in caso di piattaforma in funzione (A) o non in funzione (B).

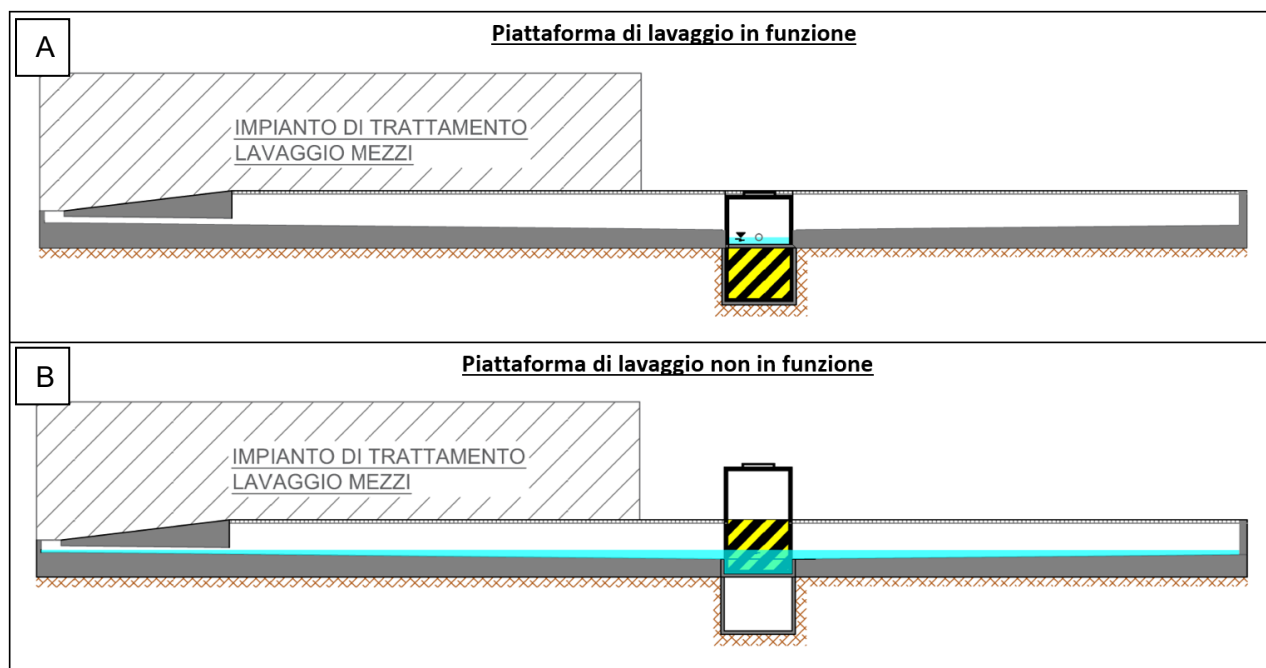


Figura 7 - Vista in sezione della piattaforma di lavaggio quando in funzione (A) e quando non in funzione (B). E' possibile notare come a paratoia completamente abbassata (A), l'unico deflusso possibile è verso il pozzetto di sollevamento P1 e quindi verso l'impianto di trattamento delle acque di lavaggio mezzi. A paratoia alzata (B), e in condizioni di pioggia, il livello idrico all'interno del pozzetto e poi della piattaforma salirà fino a defluire verso l'impianto di pria pioggia attraverso la griglia posta ai piedi della piattaforma

5. STIMA DELLE CARATTERISTICHE QUALI-QUANTITATIVE DELLO SCARICO

Dal punto di vista chimico fisico si stima la presenza dei parametri indicati in *Tabella 2* e *Tabella 3* le cui concentrazioni rispettano i limiti indicati dal D. lgs. 152/2006 s.m.i grazie ai sistemi di trattamento, mentre il quantitativo presumibilmente scaricato e la frequenza dello scarico è indicato in *Tabella 1*. Per le acque di prima pioggia la frequenza dello scarico si può definire saltuaria in quanto legata ad eventi meteorici.

Tabella 1 - Stima della quantità e della frequenza dello scarico

Tipologia reflui	Quantità [m ³ /anno]	Punto di scarico	Frequenza dello scarico
Acque di prima pioggia trattate - Area A	--	S1	Saltuario
Acque di prima pioggia trattate - Area B	--	S2	Saltuario
Acque lavaggio pavimentazione officina	283	S3	Settimanale (in fase di pulizia)
Acque reflue civili	2.405	S4	Continuo

(250 litri x37ab.eq. x 260 gg=2.405 mc/anno)

Relativamente alle caratteristiche qualitative si garantirà il rispetto dei limiti indicati dalla Tab. 3 del D. lgs. 152/2006 s.m.i. (scarico in acque superficiali) per S1, S2, S3 e dalla TAB.4 per S4.

Tabella 2 - Stima delle caratteristiche chimico-fisiche dei punti di scarico S1, S2, S3

Parametro	Limiti Tab. 3 D. Lgs. 152/06 (scarico in acque superficiali)
pH	5,5-9,5 UpH
Materiali grossolani	Assenti
SST	≤ 80 mg/l
COD	≤ 160 mg/l
Idrocarburi totali	≤ 5 mg/l
Piombo	≤ 0,2 mg/l
Ferro	≤ 2mg/l
Zinco	≤ 0,5 mg/l

Tabella 3 - Stima delle caratteristiche chimico-fisiche del punto di scarico S4

Parametro	Limiti Tab. 4 D. Lgs. 152/06 (scarico sul suolo)
pH	6-8 UpH
C.O.D.	≤ 100
B.O.D. ₅	≤ 20
Mat. grossolani	assenti
SST	≤ 25
Azoto totale	≤ 15
Fosforo totale	≤ 2

6. DESCRIZIONE DEL CORPO IDRICO SUPERFICIALE ED AUTORIZZAZIONE ALLA SCARICO

Il corpo idrico recettore è ubicato ai confini dell'insediamento oggetto di autorizzazione, è un fosso senza nome che più a valle è talvolta detto *Fosso Campovarigno* e non è inserito nell'Elenco delle acque pubbliche.

Da verifiche effettuate in catasto risulta che tale fosso, si trova su varie particelle di proprietà demaniale che non sono graficizzate come un corpo idrico.

Il fosso nel tratto interessato dagli scarichi da autorizzare ha il fondo rivestito da una cunetta in cls realizzata dal Consorzio di Bonifica n. 8 "Conca di Sora" alcuni anni orsono e, da analisi qualitative effettuate più volte in situ anche alla presenza dei Tecnici del Consorzio, si è osservato che il fosso ha una portata naturale sempre presente con altezze di deflusso variabili in funzione del periodo stagionale.

La manutenzione del fosso è curata annualmente dal Consorzio di Bonifica n. 8 "Conca di Sora" che ha rilasciato per quanto di propria competenza apposita Autorizzazione allo scarico riportata in copia tra gli allegati.

7. QUANTITÀ E TIPOLOGIA DEI REFLUI SMALTITI COME RIFIUTO

Le uniche acque smaltite come rifiuti sono le acque esauste dell'impianto di lavaggio mezzi per un quantitativo di circa 20 mc/anno.

8. CONSUMI DELL'ACQUA DI APPROVVIGIONAMENTO

I consumi di acqua sono legati all'uso sanitario dei servizi igienici e per il lavaggio delle aree di lavoro all'interno dell'opificio. L'approvvigionamento idrico avviene da acquedotto ed è previsto un consumo annuo di circa 2.708 m³ così distinto:

- 2405 m³/anno servizi igienici;
- 283 m³/anno lavaggio area officina;
- 20 m³/anno acqua di reintegro impianto di lavaggio mezzi

Tot. 2708 m³/anno

ALLEGATI

- Visure catastali;
- ELABORATO GRAFICO – Tavola unica;
- Autorizzazione allo scarico del Consorzio di Bonifica n. 8 “Conca di Sora”
- Dichiarazione d'immutata idrogeologia del Geologo E.Tallini
- Dichiarazione di immutata localizzazione degli scarichi.

Sora, 07/07/2026

il progettista e direttore dei lavori

Ing. Bernardo Bartolomucci

