

INDICE

| | | |
|-------|--|---|
| 1 | SCHEMA DI SMALTIMENTO E TRATTAMENTO DELLE ACQUE DEL CANTIERE LOGISTICO | 2 |
| 1.1 | Reti per lo smaltimento delle acque meteoriche | 2 |
| 1.1.1 | Impianto di trattamento acque di prima pioggia | 2 |
| 1.2 | Dimensionamento delle reti di drenaggio e trattamento di cantiere | 4 |
| 1.2.1 | Campo base CB01 | 5 |
| 1.3 | Acque provenienti dal lavaggio ruote dei mezzi di cantiere | 6 |
| 1.4 | Reti per lo smaltimento degli scarichi civili | 7 |
| 1.4.1 | Depuratore biologico | 7 |
| 1.5 | Reti acque sanitarie | 7 |

1 SCHEMA DI SMALTIMENTO E TRATTAMENTO DELLE ACQUE DEL CANTIERE LOGISTICO

Nei paragrafi seguenti si procede alla descrizione e al dimensionamento delle reti idrauliche dei cantieri logistici "Progetto definitivo Lungo Savena" .

Nel tempo della durata dei lavori si hanno nei cantieri logistici la generazione diretta o indiretta di acque che, prima di essere immesse nel loro recapito finale, devono essere adeguatamente trattate.

Le origini delle acque sono relative a:

1. Acque meteoriche di dilavamento dei piazzali dei cantieri;
2. Acque provenienti dal lavaggio ruote dei mezzi di cantiere;
3. Scarichi civili.

Per le acque meteoriche di dilavamento e gli scarichi civili sono state previste reti di raccolta e convogliamento separate con immissione in impianti di trattamento provvisori. Le acque, una volta trattate, vengono scaricate nel ricettore idraulico più vicino.

Le acque provenienti dall'impianto per il lavaggio ruote dei mezzi vengono direttamente trattate e riutilizzate in continuo dall'impianto stesso e pertanto non necessitano né di rete di adduzione né di rete di scarico.

Nei paragrafi seguenti vengono descritte le fasi del cantiere che producono gli scarichi con riferimento alle quantità delle acque prodotte, necessarie per il dimensionamento degli impianti di trattamento.

1.1 Reti per lo smaltimento delle acque meteoriche

Le reti di smaltimento delle acque meteoriche saranno realizzate mediante posa di collettori, previsti sempre a gravità, e saranno realizzati mediante tubazioni in PEAD SN8.

Le acque meteoriche che ricadono sull'area pavimentata di cantiere verranno raccolte mediante caditoie puntuali e convogliate tramite un collettore sino ad un pozzetto separatore, dal quale le acque relative alle prime piogge verranno inviate all'impianto di trattamento mentre le acque meteoriche successive verranno recapitate direttamente nel punto di scarico.

1.1.1 Impianto di trattamento acque di prima pioggia

Le acque di prima pioggia verranno trattate mediante impianti di trattamento prefabbricati con funzione di sedimentazione e disoleazione.

Le acque di prima pioggia sono costituite dalle acque di scorrimento superficiale defluite nei primi istanti di un evento di precipitazione e caratterizzate da elevate concentrazioni di sostanze

inquinanti. A seguito degli eventi di precipitazione, infatti, le acque meteoriche operano il dilavamento delle superfici causando il trasporto ed il rilascio nei recapiti di sostanze potenzialmente inquinanti.

Per il trattamento delle acque meteoriche si utilizzano dei sedimentatori - disoleatori prefabbricati.

Di seguito si riporta il funzionamento di tali presidi.

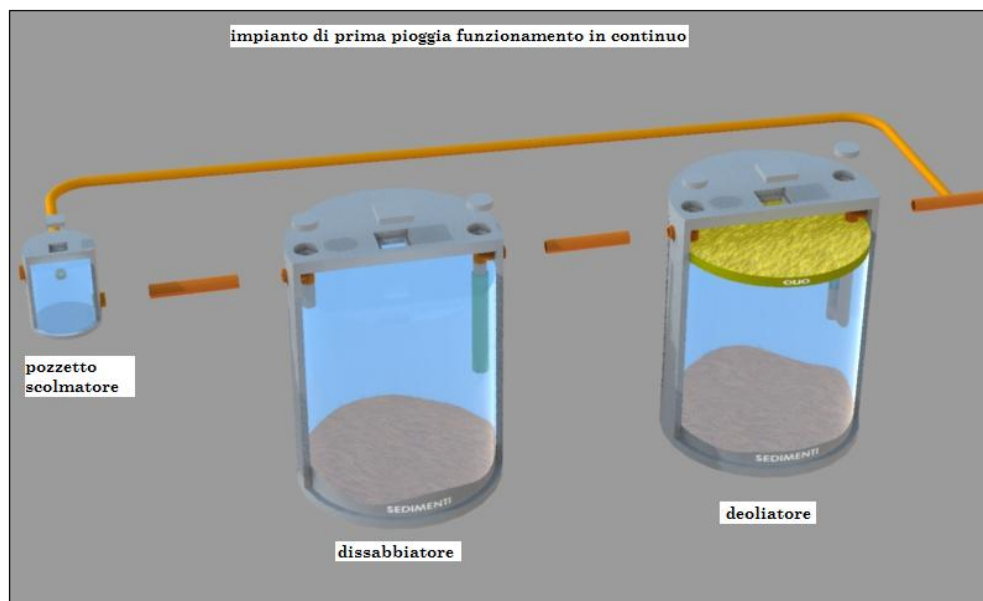


Figura 1 - Schema funzionamento impianto di prima pioggia

L'acqua da trattare confluisce dapprima nel pozzetto deviatore. Da esso una parte è convogliata verso l'impianto di separazione, mentre la restante defluisce dal troppopieno.

Nel separatore fanghi avviene la rimozione del materiale sedimentabile che si deposita sul fondo della vasca. Un deflettore posto in prossimità dell'ingresso, rallentando il flusso in arrivo, facilita il processo di sedimentazione.

Successivamente si ha il passaggio nel separatore oli, in cui la particolare conformazione del tubo in ingresso consente l'uniforme distribuzione del flusso ed il suo ulteriore rallentamento. Le gocce di liquido leggero di dimensioni maggiori, sottoposte alla spinta di gravità, risalgono in superficie e creano uno strato galleggiante di spessore crescente.

Le micro particelle oleose, invece, a causa delle loro piccole dimensioni, sono adsorbite dal filtro a coalescenza, si ingrossano aggregandosi e, raggiunto un dato spessore, salgono in superficie.

L'impianto è dotato di un dispositivo di sicurezza galleggiante (posto in apposito cilindro in PEAD), che, essendo tarato sulla densità dell'acqua, scende all'aumentare dello strato d'olio separato in superficie. Al raggiungimento della quantità massima possibile di olio separata, il

galleggiante chiude lo scarico posto sul fondo del separatore, impedendo lo scarico di liquido leggero con l'effluente.

Per superfici di ridotta estensione, inferiore a 3500m², gli impianti sono costituiti dal pozzetto deviatore e da un'unica unità di trattamento in cui avviene sia la sedimentazione dei fanghi sia la separazione degli oli; il funzionamento di tale impianto è analogo a quello sopra esposto.

Il dimensionamento del separatore oli avviene in conformità con quanto previsto da norme DIN 1999 ed EN 858. In base a tali norme si ottiene una piovosità pari a 0.0055 l/s/m². Si considera, infatti, come prima pioggia i 5mm iniziali che ricadono nei primi 15 minuti.

La grandezza nominale dell'impianto (l/s) si determina moltiplicando il coefficiente di piovosità per la superficie dell'area scolante (assunto un fattore di densità unitario), come da formula seguente:

$$GN \text{ separatore oli} = S \text{ (m}^2\text{)} \times 0.0055 \text{ l/(s m}^2\text{)}.$$

La classe GN, pertanto, rappresenta la massima portata che è in grado di trattare l'impianto di prima pioggia.

1.2 Dimensionamento delle reti di drenaggio e trattamento di cantiere

Qui di seguito verranno descritte le reti dimensionate per le varie aree di cantiere inerenti alle opere in progetto.

Il dimensionamento delle reti suddette è stato realizzato utilizzando, per quanto riguarda i parametri idrologici, i risultati derivanti dallo studio *“La valutazione delle piogge intense su base regionale”* (A. Brath, M. Franchini, 1998). Il tempo di ritorno di progetto delle reti di smaltimento è pari a 10 anni e la linea segnalatrice di possibilità pluviometrica ha i seguenti valori:

$$a = 36.75 \text{ mm/ora}^n;$$

$$n = 0.515 \text{ (t<1h)}.$$

Le aree da trattare sono quelle dotate di pavimentazione impermeabile e, nel caso specifico, riguardano il campo base CB01 posto in corrispondenza della rotatoria di Via dell'Industria.

Per quanto riguarda i restanti cantieri che non sono previsti pavimentati verrà realizzato un fosso perimetrale in terra per favorire la sedimentazione delle acque meteoriche dei piazzali.

1.2.1 Campo base CB01

Qui di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'area in oggetto, sulla quale sono state evidenziate le aree di cantiere in giallo.



Figura 2 – Area di cantiere CB01

La superficie pavimentata totale dell'area in oggetto è pari a 4000 mq.

Imponendo un tempo di ingresso in rete pari a 5 minuti ed applicando un coefficiente di deflusso pari a 1, per un evento con 10 anni di tempo di ritorno, si ottiene una portata massima pari a 100 l/s.

Imponendo per la rete di drenaggio una pendenza pari allo 0.2%, questa sarà composta da collettori in PEAD SN 8 KN/mq con diametro nominale massimo pari a 500 mm. La scabrezza delle tubazioni è pari $K_s 80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ e quindi il livello di moto uniforme fornisce un indice di riempimento massimo pari a 70%.

Il sistema di captazione sarà realizzato mediante il posizionamento di caditoie puntuali con griglia di dimensioni esterne 50x50; da tali caditoie partiranno dei collettori DN 160 mm che scaricheranno nel collettore principale già descritto.

Il dimensionamento del sistema di trattamento delle acque di prima pioggia segue da quanto sopra esposto e, per l'area in oggetto, la portata di trattamento risulta essere pari a circa 22 l/s. Nella figura seguente si riporta il dimensionamento dell'impianto di trattamento previsto.

| Area di cantiere | Area pavimentata | Portata Prima pioggia | Impianto trattamento |
|------------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| | [mq] | [l/s] | [l/s] |
| CB01 | 4000 | 22 | GN30 |

Tabella 2 – Portata impianto trattamento prima pioggia

Infine le acque meteoriche trattate verranno recapitate nello scaricatore fognario situato in prossimità del campo base.

1.3 Acque provenienti dal lavaggio ruote dei mezzi di cantiere

Per il cantiere in oggetto è stato previsto un impianto per il lavaggio delle superfici esterne ed interne delle ruote dei mezzi di cantiere uscenti dalle aree di lavorazione.



Figura 3- Impianto lavaggio ruote

Come rappresentato nella figura precedente, l'impianto è costituito da un'apposita rampa di stazionamento sulla quale vengono posizionati i mezzi per effettuare le necessarie operazioni di lavaggio. La pulizia dei mezzi avviene tramite getti in pressione inoltre, per favorire il distacco del materiale aderente alle ruote dei macchinari di cantiere, la piattaforma risulta tassellata. L'impianto è dotato di un serbatoio di accumulo di 5 mc e di una vasca interrata di almeno 10 mc in cui avviene la sedimentazione dell'acqua proveniente dal lavaggio.

La vasca di sedimentazione ha la funzione di rallentare la corrente e favorire il deposito dei materiali solidi in sospensione. L'acqua una volta chiarificata viene ricircolata all'interno della cisterna di raccolta in modo da poter essere riutilizzata in continuo.

L'impianto deve essere dotato di due pompe, una per effettuare il ricircolo delle acque trattate e una seconda per pressurizzare l'acqua uscente dai getti.

Questa tipologia d'impianto consente il massimo riutilizzo e minimo reintegro d'acqua in quanto deve essere solo reintegrata la quantità persa dal mezzo in uscita e dai fanghi smaltiti. Pertanto l'impianto non necessita né di rete di adduzione, né di rete di scarico.

Periodicamente le acque di lavaggio dovranno essere smaltite tramite autocisterna mentre la vasca di sedimentazione dovrà essere soggetta ad operazioni di pulitura per rimuovere il materiale sedimentato.

Si segnala infine che lo stesso apprestamento può essere eseguito tramite impianti prefabbricati analoghi a quello sopra descritto. Tali impianti di lavaggio sono caratterizzati da:

- Capacità lavaggio: 20 lavaggi / ora;
- Vasca di accumulo e trattamento delle acque;
- Trattamento acque reflue con dissabbiatura, disoleazione ed estrazione fanghi.

1.4 Reti per lo smaltimento degli scarichi civili

Le acque provenienti dagli scarichi civili vengono convogliate ad una specifica unità di trattamento (depuratore biologico) di cui al punto successivo.

I collettori delle reti degli scarichi civili sono previsti sempre a gravità e saranno realizzati mediante tubazioni in PEAD SN8.

1.4.1 Depuratore biologico

Per i cantieri in oggetto sarà previsto un impianto prefabbricato dimensionato per la capacità in abitanti equivalenti necessaria al fabbisogno di ogni specifico cantiere. Esso consiste in un trattamento primario ed in un trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale" in conformità alle norme UNI EN 12566-3 e nel rispetto dei parametri indicati nella tabella 3 dell'allegato 5 del D. Lgs. 152/2006. L'impianto è costituito da una vasca interrata, suddivisa in più comparti in cui avvengono i processi di sedimentazione, ossidazione e digestione aerobica dei liquami.

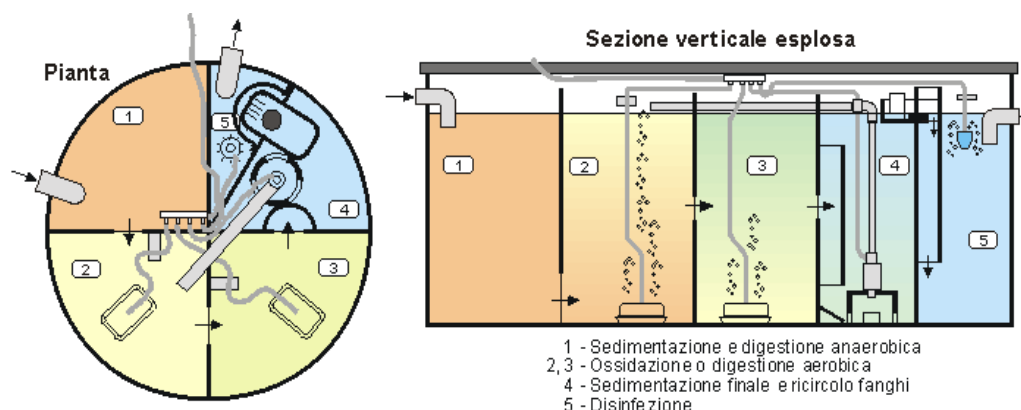


Figura 3 - Schema funzionamento depuratore biologico

1.5 Reti acque sanitarie

I consumi delle acque sanitarie sono relativi ai consumi dei bagni del cantiere.

Per il calcolo del fabbisogno delle acque sanitarie dei vari cantieri verranno utilizzati i seguenti parametri, dipendenti dalla configurazione dei singoli cantieri:

- a) Numero abitanti equivalenti,
- b) Dotazione idrica media giornaliera $DI = 200 \text{ l/ab/g} = 0.20 \text{ mc/ab/g}$

Quindi moltiplicando il numero di abitanti equivalenti per la dotazione giornaliera si otterrà il valore del fabbisogno idrico giornaliero per ogni area di cantiere; analogamente, il fabbisogno medio settimanale si otterrà moltiplicando il fabbisogno giornaliero per 7 giorni.

I volumi idrici necessari saranno prelevati da un congruo numero di serbatoi modulari posti fuori terra dotati ciascuno di 15 mc ed ubicati all'interno dell'area di cantiere. Tali serbatoi complessivamente dovranno avere un volume minimo in modo da poter essere riforniti settimanalmente tramite autocisterne. Inoltre dovranno essere predisposte unità di sollevamento dotate di autoclave per consentire il rilancio dell'acqua alle utenze di cantiere.

Le reti di adduzione sono previste in PEAD PE100 PN10.