

ESSEGI snc di Merlo Guido & Figli
Macchine e prodotti per la Pulizia
Via Spin, 158 a,b,c 36060 Romano d'Ezzelino (VI)
Tel. 0424 – 37365 // 512729 Fax 0424 – 512650
e-mail info@essegionline.it // giancarlo@essegionline.it

SPECIFICA TECNICA

IMPIANTI PER IL TRATTAMENTO IN CONTINUO DELLE ACQUE PROVENIENTI DA DILAVAMENTO PIAZZALI

Rif. S.T. 9.00/04

Vers. 03 del 26/01/2007

1.0 Generalità

Le acque meteoriche generate in seguito al dilavamento dei piazzali adibiti a manovra autoveicoli, parcheggi, aree cambio olio, distribuzione carburanti, stoccaggio materie prime, stoccaggio rottami ferrosi, piuttosto che da processi Industriali quali officine meccaniche (*pulitura pezzi meccanici*), ecc., possono risultare particolarmente ricche di sostanze inquinanti quali sabbia, terriccio, Oli minerali ed idrocarburi in genere, solventi, tracce di metalli, le quali, è noto, rappresentano una delle principali fonti di inquinamento dei corsi d'acqua superficiali e delle falde.

La gamma degli impianti **Depur Padana Acque**, nasce dunque nell'intento di perseguire i seguenti principali obiettivi:

- contenere al minimo il convogliamento di acque meteoriche, fortemente inquinante, alle reti fognarie, allo scopo di evitare disfunzioni agli impianti di depurazione terminali;
- favorire lo smaltimento delle acque piovane in loco, attraverso i corsi d'acqua o l'infiltrazione naturale nel terreno, con l'intenzione di alimentare le falde sotterranee che progressivamente stanno poco a poco riducendosi a causa della crescente impermeabilizzazione delle superfici, ovvia conseguenza del processo di urbanizzazione;
- contenere al minimo i costi necessari alla realizzazione delle reti di collettamento, evitando inoltre il sovraccarico delle fognature già esistenti;
- non arrecare danni alle falde sotterranee

1.1 La Normativa vigente

In Italia, tutta la materia relativa al disinquinamento delle acque è regolata dal Decreto Legislativo n° 152 del 03/04/2006, il quale, all'Art. 113, testualmente riporta:

- 1) *Ai fini della prevenzione di rischi idraulici ed ambientali, le regioni, previo parere del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, disciplinano e attuano:*
 - a) *Le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento, provenienti da reti fognarie separate;*
 - b) *I casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte separate,*

siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l'eventuale autorizzazione.

- 2) Le acque meteoriche non disciplinate ai sensi del comma precedente, non sono soggette a vincoli o prescrizioni derivanti dalla parte terza del presente decreto.*
- 3) Le Regioni disciplinano altresì i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate ed opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari condizioni nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento da superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.*
- 4) E' comunque vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee.*

In questi anni il riferimento noto ai più è stato e continua ad essere la Norma Tedesca DIN 1999, o la sua conseguente traduzione in Norma Europea attraverso il CEN.

Si tratta della EN 858 suddivisa in parte 1:2002 e parte 2:2003. Una versione semplificata della EN 858 è la PPG3 (*Pollution Prevention Guidelines nr 3*) emanata dall'EPA Scozzese (SEPA). Gli altri paesi di lingua anglosassone (USA, Nuova Zelanda, Australia) seguono invece preferenzialmente lo standard 421 dell'American Petroleum Institute (API) o una sua variante adattata per il trattamento delle acque di pioggia.

Nel rispetto quindi di queste normative, ormai applicata in molti paesi CEE, abbiamo svolto una particolare ricerca di soluzioni tecniche per risolvere i problemi degli scarichi sopra menzionati e fornire a tutti i Tecnici Progettisti, che lavorano abitualmente in questo campo, uno strumento di agile consultazione.

1.2 Le soluzioni proposte

Come precedentemente accennato, le soluzioni proposte nel programma di produzione **Depur Padana Acque**, risultano conformi alle disposizioni dettate dalle Norme DIN 1999 e dalla Normativa Europea 858 / I e II, le quali suggeriscono dei parametri di piovosità utili al dimensionamento degli impianti di depurazione.

Vengono trattate come reflui, tutte le acque ricadenti nelle zone a rischio, quali ad esempio le aree di rifornimento carburanti, i piazzali di manovra, le piazzole per la sostituzione degli oli esausti, le superfici scoperte adibite allo stoccaggio di materie pericolose e/o inquinanti, i parcheggi, ecc.

Il dimensionamento non tiene normalmente conto delle acque meteoriche provenienti dal dilavamento delle pensiline e dei tetti dei fabbricati, per le quali dovranno essere previste tubazioni separate, che convoglieranno direttamente allo scarico finale, così come le acque provenienti dalle aiuole.

Gli impianti di trattamento descritti negli schemi allegati sono essenzialmente costituiti dai seguenti comparti:

- Bacino di dissabbiatura o separatore fanghi DSB, avente lo scopo di trattenere le acque per un tempo sufficiente a favorire la separazione, per precipitazione, delle sostanze sedimentabili;
- Bacino di separazione degli oli e delle benzine DSL, particolarmente studiato ed equipaggiato per favorire la flottazione delle sostanze leggere e la loro successiva raccolta.

Ovviamente, particolare attenzione è stata dedicata anche allo studio di un sistema che garantisse ottimi rendimenti epurativi, a fronte di un impegno minimo (*quasi nullo*) di personale.

Infatti, a cominciare da un capiente volume di stoccaggio delle sostanze leggere, per concludere con la possibilità di disporre d'un sistema automatico di rilevamento dello stato di Livello Massimo Oli, in grado di intercettare la linea di scarico delle acque depurate ed impedirne la fuoriuscita accidentale, gli impianti di depurazione facenti parte della gamma "Soluzioni di Trattamento Acque di Prima Pioggia", possono essere considerati quanto di meglio il mercato sia oggi in grado di proporre.

1.3 Descrizione del funzionamento

Nel caso di piazzali adibiti allo stoccaggio di autoveicoli da rottamare l'inquinamento prodotto in seguito al dilavamento piovano è dovuto essenzialmente alla presenza di sabbia, terriccio ed Oli minerali leggeri, a causa delle modeste ma continue perdite di olio dalle auto.

ESSEGI snc di Merlo Guido & Figli
Macchine e prodotti per la Pulizia
Via Spin, 158 a,b,c 36060 Romano d'Ezzelino (VI)
Tel. 0424 – 37365 // 512729 Fax 0424 – 512650
e-mail info@essegionline.it // giancarlo@essegionline.it

Si rende quindi necessario predisporre il piazzale e la fognatura in modo tale che tutta l'acqua piovana venga raccolta in un unico punto e convogliata all'impianto di depurazione prima che essa giunga allo scarico finale.

L'impianto, come abbiamo già detto, è essenzialmente costituito da un dissabbiatore **DSB** e da un separatore Oli **DSL**.

Le sezioni di dissabbiatura e disoleazione, sono realizzata all'interno di vasche separate.

Il disoleatore **DSL**, in particolare, può essere munito al suo interno di un filtro a coalescenza in neoprene, alloggiato in apposita sede, in modo tale da impedirne lo scivolamento e/o il rigonfiamento, a causa dall'inevitabile accumulo d'olio.

La funzione del filtro a coalescenza, e' quella di separare le sostanze leggere (*densità non superiore a 95 gr/litro*) quali, ad esempio, le microparticelle d'Olio difficilmente scindibili dall'acqua per semplice flottazione, ed incrementare il rendimento di separazione del disoleatore, che deve assicurare gli abbattimenti previsti dalle **NORME DIN 1999 – N.E. 858 / I e II**.

Il filtro a coalescenza permette, dunque, l'attuazione dei fenomeni fisici dell'assorbimento e della coalescenza.

In pratica, microparticelle d'Olio aderendo al materiale coalescente (*assorbimento*), si ingrossano, unendosi (*coalescenza*) e danno luogo alla formazione di una pellicola d'Olio. Al raggiungimento di un determinato spessore la pellicola diviene instabile, per cui le parti più grandi si staccano e, per forza di gravità, risalgono in superficie.

Il funzionamento del sistema a coalescenza è garantito per un servizio continuo superiore a 5 anni, senza che sia richiesta alcuna manutenzione.

Il disoleatore, secondo le Norme DIN 1999, è munito d'un dispositivo di sicurezza allo scarico, previsto per impedire le fughe d'Olio accidentali.

Il dispositivo di sicurezza consiste essenzialmente in un otturatore a galleggiante tarato in funzione sulla densità dell'olio minerale, alloggiato in guida all'interno d'un apposito collettore Inox.

L'accadimento di cui sopra si verifica al raggiungimento del 90% del livello di massimo stoccaggio Oli.

1.4 Parametri di dimensionamento

Il criterio di dimensionamento adottato per gli impianti di trattamento in continuo delle acque meteoriche, è stato eseguito assumendo i seguenti parametri di riferimento:

- **Superficie del piazzale** 2.000 mq
- **Coefficiente udometrico** 83,75 l/sec x Ha

così calcolato:

$$u = \emptyset \times J \times Cr \quad u = 0,90 \times (50/3600) \times 0,67 \times 10.000$$

dove:

u = coefficiente udometrico

\emptyset = coefficiente di deflusso (0,9)

J = altezza di precipitazione (mm/ora) (50)

Cr = coefficiente di ritardo, funzione di deflusso e della tipologia di area scolante (tempo di corrivazione), assunto pari a 0,67 per una intensità di pioggia oraria non superiore ai 50 mm ed una pendenza media della platea e della rete di raccolta delle acque pari allo 0,5%.

- **Parametro portata (Q)** 16,75 l/s x mq

così calcolato: superficie del piazzale x coefficiente udometrico
 2000 x 83,75/10.000*

* 10.000 fattore di conversione per portare gli Ha in mq.

Calcolo dell'impianto di disoleazione

Volume della vasca di sedimentazione o vasca di calma è dato dalla somma del volume di separazione + il volume della camera dei grassi + il volume della camera dei fanghi.

tempo di separazione in funzione delle specifiche densità di olio.

Densità olio (g cm ³)	Tempo di separazione ts (min)
Fino a 0,85	16,6
Tra 0,85 e 0,90	33,3
Tra 0,90 e 0,95	50

Calcolo del volume di separazione

Il volume di separazione è in funzione della portata ed il tempo di stazionamento (ts) necessario è dato dalla seguente formula:

$$V_s (l) = t_s \times Q$$

ove:

Q = portata in l/sec

ts = tempo di separazione (sec) e viene assunto nel nostro caso 50 (min) con densità dell'olio compresa tra 0,90 e 0,95 (g/cm³)

quindi nel caso specifico della ditta **COMPOSTELLA A. Srl di CARTIGLIANO (VI)** il volume di separazione è così calcolato:

$$V_s = 16,75 / 1000^* \times 50 \times 60^* = 50,25 \text{ mc}$$

* I valori 1000 e 60 sono fattori di conversione per uniformare le unità di misura.

Calcolo del comparto dei grassi

Il volume della camera dei grassi è in funzione della quantità di sostanza oleosa da asportare e non della portata di punta come per il calcolo del volume di sedimentazione. Normalmente per determinare il volume dei grassi si calcola per la particolarità della struttura un quantitativo di circa 40 litri di grasso per l/sec. di portata pertanto applicando la seguente formula si avrà il volume dei grassi:

$$V_g = 200 \times Q^*$$

Se si ipotizza di eseguire almeno 4 asportazioni all'anno della camera dei grassi nel serbatoio dell'olio, e si determina a priori un peso specifico dell'olio pari a 950 Kg/mc, avremo che il volume dei grassi sarà determinato dalla seguente espressione:

$$V_{\text{grassi}} = \frac{\text{AREA} \times 10}{950} / 4$$

$$V_{\text{grassi}} = \frac{2.000 \times 10}{950} / 4 = 5,26 \text{ mc}$$

Dove:

950 Kg/mc peso specifico olio

10 sono i qli di olio prodotti in un anno ogni 100 mq di platea

4 sono le trasfusioni eseguite in 1 anno

Calcolo del volume dei fanghi

per il dimensionamento del volume del separatore fanghi è necessario tener conto del possibile carico fangoso che accompagna le acque reflue in entrata all'impianto; a tal proposito si riportano in tabella 5 le aree e le tipologie di lavorazione con il relativo parametro.

Valore	Descrizione processo	Parametro
Minimo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acque di processo con minime quantità di fango ✓ Aree di raccolta acque piovane in cui non risultano apporti importanti di polveri e fango provocato dal traffico automobilistico (aree di sosta autocisterne) 	100
Medio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Distributori di carburanti lavaggio manuale di autoveicoli, lavaggio di pezzi meccanici ✓ Aree di lavaggio autopullmann, autobus, ecc ✓ Acque dis carico officine e piccoli autolavaggi ✓ Imprese di approvvigionamento combustibili officine in genere 	200
Massimo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aree di lavaggio macchine da cantiere, impianti di costruzioni, macchine movimentazione terra ✓ Grandi impianti di lavaggio automatico impianti e imprese di autodemolizione/rottamazione. 	300

Tenendo presente che il bacino di utenza dei disoleatori ivi dimensionati si riferisce ad aree per lo stoccaggio di rottami ferrosi e non e quindi si presuppone un apporto consistente di carico fangoso nelle acque reflue, per il dimensionamento del volume della camera per la raccolta dei fanghi si prende a priori il parametro 300 per cui il succitato volume di ricava dalla seguente formula:

$$V_f = 300 \times portata \text{ Q (l/s)} = 300 \times 16,75 / 1000 = 5,03 \text{ mc}$$

N.B. il valore 1000 è un fatto è un fattore di conversione per uniformare la unità di misura

Quindi il volume del disoleatore:

$$V_{tot} = V_s + V_g + V_f$$

$$V_s = 50,25 + 5,26 + 5,03 = \underline{60,54 \text{ mc}}$$

1.5 Costruzione del manufatto

I separatori fanghi e separatori oli risultano costituiti da vasche in cemento armato vibrato in cassero tramite vibratore ad immersione ad alta frequenza. La struttura a pianta circolare è costituita da un elemento monolitico cilindrico con fondo di chiusura. La copertura è realizzata con una lastra inserita nell'incastro della corona superiore.

Le vasche vengono rivestite sia internamente che esternamente mediante trattamento di impermeabilizzazione con resine epossidiche, il cui ciclo di stesura comprende una prima applicazione a mano ed una seconda applicazione a spruzzo (*a bassa pressione*). La struttura risulta carrabile da mezzi pesanti e può essere fornita con chiusino in ghisa classe D/400 a Norma UNI EN 124 avente luce netta d'ispezione pari a cm. 62.

Le vasche risultano corredate con tubazioni di ingresso ed uscita in PVC (*serie pesante*) e di idonei ganci per il sollevamento delle stesse. Gli accessori interni (*filtro a coalescenza, dispositivo di sicurezza per oli, ecc.*) sono costruiti con materiali di prima qualità e per quanto concerne le parti in carpenteria metallica è previsto esclusivamente l'utilizzo di Acciaio Inox AISI 316.

Per il posizionamento e la posa in opera è sufficiente predisporre idoneo scavo e appoggiare i separatori su un fondo di sabbia costipata o magrone (sabbia e cemento) a seconda delle condizioni del terreno. Il collegamento tra un modulo e l'altro risulta essere molto semplificato in quanto gli attacchi di entrata ed uscita sono provvisti di appositi giunti in gomma antiemulsione a perfetta tenuta stagna. Il montaggio viene completato con l'inserimento della copertura superiore dotata di un vaso circolare di accoppiamento tra vasca e coperchio.

Il sistema adottato nel processo di fabbricazione del manufatto in c.a.v. rispetta le seguenti norme e leggi:

- **Decreto Ministeriale del 14 febbraio 1992**
"Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- **Decreto Ministeriale del 16 gennaio 1996**
"Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".
- **Circolare del 4 luglio 1996, n. 156AA.GG./STC**
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al Decreto Ministeriale del 16 gennaio 1996.

- **UNI ENV 206 01/02/91**
"Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità".
- **EUROCODICE 2**
"Progettazione delle strutture di calcestruzzo, parte 1.1, regole generali e regole per gli edifici".
- **UNI EN 124 30/04/95**
"Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità".

1.6 Metodo di verifica e resistenza di calcolo

Materiali impiegati:

Calcestruzzo Rck 400

Acciaio per getti di C.A.

Barre ad aderenza migliorata tipo FeB 44k

- Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} \geq 43 \text{ daN} / \text{mm}^2$
- Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} \geq 54 \text{ daN} / \text{mm}^2$
- Allungamento $A_s \% \geq 12$

Coefficiente di omogeneizzazione

- $n = 15$

Rapporto di Poisson

- $\nu = 0.20$

Nella verifica delle vasche si segue il metodo delle tensioni ammissibili.

Tensioni ammissibili del calcestruzzo

Rck 40

Compressione semplice	$\sigma'_{c,c1} = 68.25 \text{ daN/cm}^2$
Compressione per flessione o pressoflessione su solette ($s \geq 5 \text{ cm}$)	$\sigma'_{c,f1} = 97.50 \text{ daN/cm}^2$
Taglio su elementi non armati a taglio	$\tau_{c0} = 6.00 \text{ daN/cm}^2$
Taglio su elementi armati a taglio	$\tau_{c1} = 18.3 \text{ daN/cm}^2$
Tensioni tangenziali di aderenza delle barre: b. a.	$\tau_b = 3.0 * F_{c0}$
Modulo di elasticità	$E = 311770 \text{ daN/cm}^2$

Tensioni ammissibili dell'acciaio

FeB 44 k

Tensione ammissibile	$\sigma'_s = 2550 \text{ daN/cm}^2$
Tensione ammissibile ridotta (fessurazione cls)	$\sigma'_{s,1} = 1800 \text{ daN/cm}^2$
Modulo di elasticità	$E = 2060000 \text{ daN/mm}^2$

1.7 Carichi di progetto

PERMANENTI

CARICHI	Peso proprio	
	Permanente portato (pavimentazione, ecc)	300 daN /m ²

ACCIDENTALI (superficiali)

CARICHI :	Superficie carrabile con chiusini D 400 (UNI EN 124), su impronta 30*30	10000 daN
	Coefficiente dinamico	1.4

ACCIDENTALI (interni)

PRESSIONE :	Liquido	1100 daN /m ³
	Fanghi	1800 daN /m ³

ACCIDENTALI (esterni)

PRESSIONE : Spinta delle terre

1.8 Elenco delle manutenzioni a cura del gestore

1. Al termine di ogni evento meteorico di forte intensità, controllare il livello di sedimenti depositatosi all'interno del separatore DSB. Lo spessore del fango accumulato non deve mai superare il 30% del volume netto del comparto di separazione fanghi.
2. Con la medesima frequenza di manutenzione espressa al punto 1, verificare il livello dello strato di Oli trattenuti nell'apposito comparto di disoleazione provvedendo all'eventuale completa loro evacuazione tramite ditte autorizzate. Per garantire la completa separazione degli oli, lo strato degli stessi sulla superficie dell'acqua non deve superare il 20% del volume totale netto della relativa vasca.

3. Controllo mensile ed eventuale pulizia del filtro a coalescenza, estraendolo dall'apposita sede ed eseguendo il lavaggio mediante getto d'acqua a pressione.
4. Controllo mensile ed eventuale pulizia con getto ad alta pressione del dispositivo di sicurezza per oli in acciaio INOX.
5. Nel caso in cui la destinazione finale dell'effluente trattato coincida con lo Scarico sul Suolo, provvedere tassativamente alla sostituzione del filtro a coalescenza, con uno nuovo, ogni sei mesi.

1.9 Garanzie di depurazione

- Depur Padana Acque garantisce che i materiali impiegati per la realizzazione dei propri impianti, sono della migliore qualità e che le lavorazioni ed i montaggi sono eseguiti a perfetta regola d'arte.
- Il funzionamento dei macchinari installati a servizio degli impianti, è garantito per 12 mesi. Il periodo di Garanzia verrà calcolato a partire dalla data di consegna.
- La validità della Garanzia s'intende sempre subordinata al rispetto delle disposizioni tecniche e progettuali dettate dalla casa costruttrice.
- L'uso improprio dell'impianto e/o dei macchinari installati a corredo, farà immediatamente decadere la Garanzia.
- Il Collaudo dell'impianto e la successiva manutenzione, potranno essere esercitati solamente dal personale delle ns. Officine Autorizzate ad esclusione delle operazioni di manutenzione ordinaria di cui al precedente punto 1.8.
- La manomissione dell'impianto e/o dei macchinari installati, da parte di personale tecnico non autorizzato, comporterà la decadenza immediata della Garanzia.
- Non fanno parte della garanzia, tutti i materiali per loro natura deteriorabili o soggetti ad usura, nonché tutti i materiali deteriorati a causa del loro uso improprio.
- Ogni difetto di funzionamento dell'impianto e/o dei macchinari installati, dovrà essere comunicato per iscritto entro 8 (otto) giorni, direttamente alla casa costruttrice.

ESSEGI snc di Merlo Guido & Figli

Macchine e prodotti per la Pulizia

Via Spin, 158 a,b,c 36060 Romano d'Ezzelino (VI)

Tel. 0424 – 37365 // 512729 Fax 0424 – 512650

e-mail info@essegionline.it // giancarlo@essegionline.it

- In caso di riparazioni e/o sostituzioni di parti meccaniche, la Garanzia non verrà prolungata.
- Le acque trattate in uscita dall'impianto di depurazione sono qualitativamente idonee ad alimentare la successiva sezioni chimico-fisica.

Essegi S:n.c