

SPECIFICA TECNICA

Impianto di depurazione acque di prima pioggia da dilavamento piazzale

S.T. 11.00_S/08
Rif. 268B/40

Vers. 04 del 01/02/2012

1.0 Generalità

Le acque meteoriche generate in seguito al dilavamento dei piazzali adibiti a manovra e/o parcheggio autoveicoli, aree sostituzione Oli minerali, distribuzione carburanti, stoccaggio materie prime, stoccaggio rottami ferrosi, piuttosto che da processi industriali quali officine meccaniche (*pulitura pezzi meccanici*), ecc., possono risultare particolarmente contaminate da inquinanti quali sabbia, terriccio, Oli minerali ed Idrocarburi, solventi, tracce di metalli, tutte sostanze che, com'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
- adempiere alle seguenti disposizioni di Legge: D.Lgs. 152/2006 – Regolamento Regione Lombardia n° 4 del 24/03/06.

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.*

Alcune Regioni, come abbiamo letto visto al precedente punto **1.0**, hanno fissato dei criteri da utilizzare nella moderna pianificazione fognaria, privilegiando al massimo soluzioni di salvaguardia dell'ambiente.

Vengono quindi considerate acque di Prima Pioggia *“quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Al fine del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti: i coefficienti di afflusso si assumono pari a 1 per le superfici coperte, lastricate o impermeabilizzate e a 0,3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici coltivate”*.

Le condizioni che devono essere rispettate sono le seguenti:

- separazione delle acque di prima pioggia da quelle successivamente cadute.
- smaltimento con opere separate dei due diversi tipi di acque.
- possibilità di prelevare campioni distinti delle acque trattate.

A livello Europeo, il dimensionamento dei sistemi di depurazione delle acque di prima pioggia, viene effettuato nel rispetto delle disposizioni dettate dalla Normativa Tedesca DIN 1999 e quindi della traduzione in Norma Europea attraverso il CEN.

Trattasi della Normativa Europea 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 dunque 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, realtà per le quali dovranno essere previste specifiche 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:

- **scolmatore acque di prima pioggia PSC** avente lo scopo di separare le prime acque, più inquinate, dalle successive, diluite, che possono essere scaricate direttamente al ricettore finale;
- **bacino accumulo**, avente lo scopo di trattenere l'intero volume d'acqua corrispondente alla "prima pioggia";
- **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 di funzionamento del sistema di trattamento “acque di prima pioggia”.

Per comprendere meglio le modalità di funzionamento dei sistemi di trattamento delle acque di “Prima Pioggia”, prenderemo in considerazione l'esempio delle Stazioni di rifornimento carburanti, presso le quali l'inquinamento prodotto in seguito al dilavamento piovano dei piazzali di manovra, è dovuto essenzialmente alla presenza di sabbia, terriccio ed Oli minerali leggeri, questi ultimi per la gran parte dovuti alle modeste ma continue perdite degli autoveicoli in transito e/o in sosta.

Si rende innanzi tutto necessario predisporre sia il piazzale che la fognatura in modo tale che tutta l'acqua piovana possa essere raccolta in un unico punto e quindi convogliata all'impianto di depurazione prima di giungere allo scarico finale.

L'impianto, come abbiamo già detto, è essenzialmente costituito da Pozzetto scolmatore **PSC**, un bacino d'accumulo **BDA** e da un separatore Oli **DSL**.

La funzione del pozzetto scolmatore **PSC** è quella di smistare le acque di “prima pioggia”, dalle successive di “seconda pioggia”.

Affinché ciò avvenga nel rispetto delle disposizioni di Legge, il pozzetto **PSC** prevede un'unica tubazione d'ingresso, opportunamente dimensionata, e due tubazioni d'uscita, disposte ad altezze diverse in modo da favorirne l'interessamento da parte dell'acqua in due momenti successivi e distinti.

La prima tubazione coinvolta all'attraversamento da parte delle acque piovane è, ovviamente, quella posizionata più in basso rispetto alle altre presenti nel pozzetto **PSC**, ed è anche quella che, condurrà al sistema di depurazione.

L'acqua di “prima pioggia” defluisce quindi al bacino di accumulo, dimensionato secondo le direttive Regionali, in modo tale da garantire lo stoccaggio provvisorio delle acque “*corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio*”

Raggiunta la condizione di “livello massimo” un apposito interruttore a galleggiante interromperà l'ingresso dell'acqua al bacino d'accumulo, mediante la chiusura automatica di un'elettrovalvola **EV1**.

A questo punto, le acque in esubero, altrimenti dette di “seconda pioggia”, potranno defluire direttamente al corpo idrico ricettore, usufruendo della linea di troppopieno che by-passerà l'intero sistema di trattamento conducendo direttamente allo scarico.

Terminato l'evento meteorologico causa della precipitazione piovosa, potrà finalmente entrare in funzione il dispositivo di allontanamento delle acque di "prima pioggia".

Tale dispositivo consiste essenzialmente in un Timer attivato da apposito interruttore a galleggiante **SL**. Grazie a questa combinazione di automatismi, sarà possibile gestire il funzionamento dell'elettropompa sommergibile **MP1**, ubicata all'interno del bacino di accumulo.

Lo scopo dell'elettropompa sommergibile **MP1** è quello di permettere lo smaltimento graduale delle acque di "prima pioggia", alimentando a portata costante la susseguente sezione di disoleazione **DSL**, in un momento successivo all'evento meteorico, ma compreso entro le 48 ore dal termine di quest'ultimo.

Tale meccanismo automatico è gestito mediante Timer alloggiato nel Quadro Elettrico Generale d'automazione e comando.

Il funzionamento graduale e costante dell'elettropompa sommergibile **MP1** nell'arco delle 48 ore successive all'evento meteorico, assicurerà un funzionamento regolare della sezione di disoleazione **DSL**, impedendo la formazione di turbolenze, dannose ai fini della separazione degli Oli e delle sostanze leggere dall'acqua.

Il disoleatore **DSL**, in particolare, viene attrezzato al suo interno con un filtro a coalescenza, la cui funzione è quella di ottenere la separazione delle sostanze leggere (*densità non superiore a 950 gr/litro*) 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 le microparticelle d'Olio aderendo al materiale coalescente (*assorbimento*), unendosi le une alle altre si ingrosseranno dando luogo a grosse particelle o gocce (*coalescenza*). Al raggiungimento di un determinato volume la goccia d'Olio diverrà instabile, per cui si distaccherà e per effetto del diverso peso specifico rispetto all'acqua, risalirà in superficie.

Il funzionamento del sistema a coalescenza è garantito per un servizio continuo privo di manutenzione per periodi di tempo variabili in funzione delle garanzie che dovranno essere di volta in volta rispettate allo scarico (*ad esempio, nel caso di impianti destinati allo scarico sul suolo, sarà necessario provvedere alla pulizia del filtro a coalescenza almeno una volta ogni tre mesi; per scarichi che recapitano in Acque superficiali, almeno una volta ogni sei mesi; per scarichi in Pubblica fognatura una volta all'anno*).

Il disoleatore inoltre, secondo le Norme UNI EN 858 I/II, è munito inoltre d'un dispositivo di sicurezza allo scarico, previsto per impedire la fuoriuscita accidentale di sostanze leggere.

Il dispositivo di sicurezza consiste essenzialmente in un otturatore a galleggiante tarato in funzione sulla densità dell'Olio minerale o delle sostanze da trattenere, ed è 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

1.4.1 Calcolo del bacino d'accumulo acque di prima pioggia

Per acque di prima pioggia si intendono quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche.

Pertanto il volume del bacino d'accumulo corrisponde al prodotto tra il valore della precipitazione (5 mm) e l'estensione in mq della superficie scoperta interessata al dilavamento meteorico.

Il volume d'acqua di prima pioggia verrà in seguito sottoposto a idoneo trattamento epurativo entro un intervallo di tempo non superiore alle 96 ore, ai sensi di quanto riportato nelle normative di riferimento per ogni regione.

Estensione superficiale dell'area interessata al dilavamento meteorico: 1.800 mq

Altezza acqua di prima pioggia: 5 mm

Calcolo del bacino d'accumulo: 1.800 mq x 5 mm = 9 mc

1.4.2 Modalità di smaltimento dell'acqua di prima pioggia

Il trattamento delle acque di prima pioggia deve esser effettuato per gli eventi meteoriche si distanziano di almeno 96 ore l'uno dall'altro.

Il ciclo di funzionamento delle pompe viene impostato in modo tale che entro 96 ore dalla fine dell'evento meteorico, la vasca di accumulo sia vuota e pronta a ricevere nuova acqua.

Il sollevamento dell'acqua di prima pioggia viene effettuato mediante elettropompa sommergibile, con possibilità di intervenire sulla regolazione della portata grazie ad opportuno pozzetto parzializzatore a paratie mobili.

In questo modo, la successiva sezione di disoleazione sarà alimentata a portata costante in proporzione alle caratteristiche del disoleatore medesimo.

Più in particolare il funzionamento dei sistemi di trattamento DPA, prevede che, successivamente ad un periodo di sedimentazione dei reflui non inferiore alle 12 ore, questi vengano ripresi e sottoposti a disoleazione, entro un intervallo di tempo di 24 ore, diversamente impostabile in funzione delle reali necessità in funzione delle Normative di riferimento per ogni Regione.

Questa modalità di smaltimento consente il raggiungimento di notevoli risultati in termini di qualità dell'acqua depurata, in virtù della lunga permanenza dei reflui all'interno della sezione di disoleazione.

Area Piazzale <i>(in mq)</i>	PSC <i>(in cm)</i>	Bacino di accumulo BDA <i>(in cm)</i>	Separatore oli coalescente DSL <i>(in cm)</i>	Grandezza Nominale <i>(lt/sec)</i>
1.800 MQ	95 x 95 x H 120	Ø 250 x 290 H	Ø 200 x H 210	GN 30V

1.5 Costruzione del manufatto

Il pozzetto scolmatore PSC, il bacino di accumulo BDA ed il separatore Oli DSL, risultano costituiti da vasche in cemento armato vibrato in cassero, mediante 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 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.

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:

- **N.T.C 2008 – Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008**
Norme tecniche per le costruzioni
- **UNI ENV 206 01/02/91**
"Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità".
- **EUROCODICE 2 UNI EN 1992-1 1 Novembre 2005**
"Progettazione delle strutture di calcestruzzo, parte 1.1, regole generali e regole per gli edifici".
- **UNI EN 124 01/04/95**
"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”.

- **EUROCODICE 8**
“Progettazione delle strutture per resistenza al terremoto; regole generali”
“Parte 4: vasche e silos”.

1.6 Metodo di verifica e resistenza di calcolo

Materiali impiegati:

Calcestruzzo *Rck 45*

Acciaio per getti di C.A.

Barre ad aderenza migliorata tipo B450C

Coefficiente di omogeneizzazione

- $n = 15$

Rapporto di Poisson

- $\eta = 0.20$

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

Tensioni ammissibili del calcestruzzo

Rck 45

Compressione semplice	$\sigma'_{c,c1} = 68.25 \text{ dN/cm}^2$
Compressione per flessione o pressoflessione su solette ($s \geq 5 \text{ cm}$)	$\sigma'_{c,f1} = 97.50 \text{ dN/cm}^2$
Taglio su elementi non armati a taglio	$\tau_{c0} = 6.00 \text{ dN/cm}^2$
Taglio su elementi armati a taglio	$\tau_{c1} = 18.3 \text{ dN/cm}^2$
Tensioni tangenziali di aderenza delle barre: b. a.	$\tau_b = 3.0 \cdot E \cdot c_0$
Modulo di elasticità	$E = 311770 \text{ dN/cm}^2$

Tensioni ammissibili dell'acciaio

B450C

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

1.7 Carichi di progetto

PERMANENTI

CARICHI Peso proprio
 Permanente portato (pavimentazione, ecc) 300 dN /m²

ACCIDENTALI (superficiali)

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

ACCIDENTALI (interni)

PRESSIONE : Liquido 1100 dN /m³
 Fanghi 1800 dN /m³

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 bacino d'accumulo il cui spessore non dovrà mai superare il 20% dell'altezza totale della vasca.
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 alla loro completa evacuazione mediante 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. Nel caso in cui la destinazione finale dell'effluente trattato coincida con lo Scarico sul Suolo, provvedere tassativamente alla pulizia del filtro a coalescenza ogni tre 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.
- In caso di riparazioni e/o sostituzioni di parti meccaniche, la Garanzia non verrà prolungata.
- Le acque trattate in uscita dall'impianto di depurazione vengono garantite conformi a quanto prescritto dalle vigenti Normative antinquinamento, con particolare riferimento al **D.Lgs.152 del 03/04/2006 – Tab.3 Allegato 5.**

DEPUR PADANA ACQUE S.r.l.
Ufficio Tecnico

