

RELAZIONE TECNICA-DESCRITTIVA DI SISTEMA
DEPURATIVO PER IMPIANTO DI
**TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE
DA LAVAGGIO AUTOMEZZI-CARPENTERIE
METALLICHE-PARTI MECCANICHE**

Vetreria AVIR- ASTI

**IMPIANTO DI DEPURAZIONE PER REFLUI PROVENIENTI DA AUTOLAVAGGI IDONEO PER
LO SCARICO IN CONFORMITA' AI PARAMETRI DI CUI ALLA TAB. 3 DELL'ALLEGATO 5
DEL D.Lgs 152/99 E SUCCESSIVE MODIFICHE ED INTEGRAZIONI**

Premessa

Nel presente elaborato sono riportate le motivazioni proposte e la descrizione delle opere relative e quanto altro necessario per una esatta valutazione degli impianti proposti.

In ogni caso le scelte fatte sono state ispirate a soluzioni tecniche di sicuro affidamento rivolte a minimizzare l'impiego di personale per la conduzione, nonché gli oneri stessi di gestione.

1.0 LINEA DI TRATTAMENTO

La linea di processo prevista è conforme a quella indicata dalla EN (European Standard Norme) 858 - II Allegato B - Tabella B.2 per questa tipologia di scarico, e pertanto sicuramente idonea per il raggiungimento degli obiettivi.

Essa si compone dei seguenti comparti di trattamento:

- 1) Sedimentazione
- 2) Separazione degli oli e dei liquidi leggeri

Procederemo quindi nella descrizione dei comparti e nelle valutazioni dimensionali degli stessi.

2) DESCRIZIONE DEL PROCESSO: SEPARAZIONE PER GRAVITA' DELLE SOSTANZE INQUINANTI

Primariamente le acque vengono immesse in un comparto ove sedimentano le sabbie e le terre dilavate dall'idrolancia

I fanghi decantati si accumulano nel comparto inferiore di tale bacino da dove periodicamente dovranno essere espurgati.

Il comparto consiste in una vasca vuota conformata e dimensionata in modo tale da permettere che il tempo di transito della portata idraulica sia sufficiente per la sedimentazione delle particelle di materiali aventi densità maggiore di quella dell'acqua.

Il dimensionamento del comparto sarà affrontato nei paragrafi successivi.

Questo comparto disporrà, nella zona di ingresso delle acque, di un dispositivo di rallentamento della velocità di flusso onde facilitare la sedimentazione.

Dopo la sedimentazione la fase centrale è la rimozione delle sostanze sospese stabili. Negli sgrassatori gravitazionali questa separazione viene eseguita per mezzo di un processo meccanico che, molto più economico della maggior parte dei metodi chimici e biologici, sfrutta la differenza di peso specifico, cioè la differenza di forza gravitazionale esistente tra le due fasi del sistema acqua-oli.

I principi applicati tanto per la progettazione che per l'esercizio del separatore per gravità, possono essere così riassunti:

la cinetica della risalita delle particelle oleose in un mezzo acquoso è regolata in prima approssimazione dalla Legge di "Stokes", secondo la quale le goccioline disperse risalgono con una velocità ascensionale pari a :

$$V = \frac{g}{18m} D^2 (p_a - p_o) \quad \text{cm/s}$$

ove:

g = accelerazione di gravità (cm/s^2)

m = viscosità dinamica dell'acqua sporca alla temperatura di progetto dell'impianto (poise = $\text{g/cm}^2\text{s}$)

D = diametro delle particelle (cm)

p_a, p_o = densità dell'acqua e dell'olio alla temperatura di progetto per l'impianto (g/cm^3)

Le finalità che si realizzano in questi separatori sono, in linea di principio, quelle di mettere a disposizione del sistema acqua-oli lo spazio ed il tempo necessari a far sì che tutte le goccioline, anche le più piccole e quindi più lente, possano risalire alla superficie.

La separazione ideale si realizza quando i punti X di tutte le goccioline, risultino compresi in un segmento AB che rappresenta la sezione del pelo libero del liquido sul quale l'olio o il grasso si raccolgono in uno strato continuo. Tale olio, così come i sedimenti accumulati nel primo comparto, potrà essere estratto con attrezzature da espurgo (Autobotti autorizzate).

Il criterio per il dimensionamento di questi comparti é fornito dalla EN (European Standard Norme) 858, e sarà verificato nel paragrafo seguente.

2.a CRITERI E FORMULE PER IL DIMENSIONAMENTO

Per la selezione della tipologia e dei criteri di dimensionamento dei comparti di trattamento, ci si basa sulle più severe e dettagliate norme in vigore, e cioè:

DIN 1999, Parte 2

EN 858 parte 1

EN 858 parte 2

Per i separatori di benzine/olio combustibile

2.b MISURE / DIMENSIONAMENTO

Formula base per il dimensionamento

(EN 858-2 cap. 4.3.1)

La formula-base indicata per la valutazione della grandezza nominale del separatore, é la seguente:

$$NG = (Q_r + F_x * Q_s) * F_d$$

ove:

NG = grandezza nominale del separatore

Q_r = somma dei flussi di acqua piovana

Q_s = somma dei flussi delle acque di scarico

F_d = fattore di densità dei fluidi leggeri

F_x = fattore di impedimento che dipende dalla natura dello scarico

Determinazione di Q_r-flusso delle acque meteoriche

(EN 858-2 cap. 4.3.5)

Per questa determinazione il Committente non ha richiesto all'offerente di considerare l'immissione di acque piovane nel sistema depurativo, insistendo di norma le aree di lavaggio sempre sotto adeguate coperture. Tuttavia a titolo prudenziale, è preferibile considerare sempre un'immissione accidentale di acque piovane nelle canalette di raccolta.

Nel sito in oggetto il piazzale connesso con il punto di lavaggio possiede una superficie di circa 200 mq.

Da questo dato deriva l'adozione di un valore di **Q_r pari a circa 27/30, considerando una portata di punta degli eventi meteorici pari a 250 lt x sec / ha**

Determinazione di Qs - Acqua di scarico

(EN 858-2 cap. 4.3.4)

La quantità di acqua di scarico **Qs** viene determinata dal quantitativo accertato di acque sporche che derivano dal processo di lavorazione. Questo valore si ricava dalla quantità erogata dal distributore dell' acqua nell' unità di tempo utilizzata per la pulizia e il risciacquo.

Determinazione di Qs - flusso delle acque di scarico

La somma delle portate delle varie acque di scarico è data dalla somma delle seguenti:

Qs1 = flusso delle acque di scarico proveniente da un punto di presa idrica generica (l/s)

Qs2 = flusso delle acque di scarico proveniente da un autolavaggio (l/s)

Qs3 = flusso delle acque di scarico proveniente da idropulitrici (l/s)

Quindi:

$$\mathbf{Qs = Qs1 + Qs2 + Qs3}$$

Qs1 (portata nominale di un punto di presa idrica generico), è pari a;

- allaccio ø 1/2" (DN 15) corrisponde a : **0,5 l/s**
- allaccio ø 3/4" (DN 20) corrisponde a : **1,0 l/s**
- allaccio ø 1,0" (DN 25) corrisponde a : **1,7 l/s**

Se ci sono più di quattro distributori di acqua, va preso in considerazione il **fattore di simultaneità** (vedere DIN 1999, parte 2, tabella 3).

Qs2 (portata nominale di un impianto automatico di autolavaggio, portale di lavaggio, corsia di lavaggio) è pari a:

- almeno **2 l/s** per ognuno

Qs3 (portata nominale dalle idropulitrici e dagli impianti di lavaggio ad alta pressione) è pari a:

- impianto singolo **2 l/s**
- in caso di più impianti:
- per il primo **2 l/s**
- per i successivi **1 l/s**
- singolo apparecchio e contemporaneamente
l' impianto di lavaggio automatico **1 l/s**

Fd = Fattore di densità del fluido leggero

(EN 858-2 cap 4.3.2.2)

Nel separatore di benzine / oli combustibili, in base ai principi gravitazionali ed a seconda della differenza di densità, varia la velocità di risalita dei fluidi leggeri e da ciò risulta :

- fino a **0.85 g/cm³** = fattore densità **1**
- da **0.85** fino a **0.90 g/cm³** = fattore densità **2**
- da **0.90** fino a **0.95 g/cm³** = fattore densità **3**

Determinante è la densità della quantità massima di fluidi leggeri prevista.

Nel nostro caso, essendo previsto l'impiego di filtri a coalescenza, si adotterà, in base alla norma:

$$F_d = 1$$

F_x = Fattore di impedimento
(EN 858-2 cap 4.3.2.1)

Il fattore di impedimento f_x tiene conto delle condizioni sfavorevoli di separazione, come quando sono presenti detergenti nell'acqua di scarico. I fattori di impedimento minimi raccomandati sono elencati in Tabella 2.

Tipo di scarico	f_x
a)	2
b)	non rilevabile poiché $Q_s = 0$ (solo acqua piovana)
c)	1

Tabella 2. Fattore di impedimento minimo f_x

ove:

- a. acque di scarico derivanti da processi industriali, **autolavaggi**, pulizia di parti ricoperte d'olio o altre fonti;
- b. acque piovane contaminate da oli derivanti da aree impermeabili (parcheggi, strade, aree di deposito);
- c. sversamenti di liquido leggero dall'area circostante.

Nel nostro caso, in accordo con la norma, si adotterà:

$$F_x = 2$$

Dimensionamento della vasca del fango
(EN 458-2 cap. 4.4)

Per determinare la capienza della vasca del fango da abbinare al separatore bisogna considerare la grandezza nominale del separatore e al contempo lo scopo per il quale è stato realizzato. Pertanto le norme richiedono l'applicazione di una particolare tabella che indica la grandezza del comparto al mutare di vari fattori.

Tale tabella assegna tre diversi coefficienti moltiplicatori della grandezza nominale, al fine del calcolo della volume della vasca, e questi coefficienti dipendono dalla tipologia applicativa della vasca stessa.

Tipologie applicative al fine della valutazione delle quantità di fango:		Volume minimo del vano di accumulo dei fanghi l
Piccola	<ul style="list-style-type: none"> - acque di scarico con un volume ridotto di fango ben definito - tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana con piccole quantità di sabbie derivanti dal traffico o simile, cioè bacini di alloggiamento di vasche di stoccaggio prodotti petroliferi, stazioni di rifornimento coperte, aree di parcheggio standard prive di fonti supplementari di potenziale inquinamento 	$\frac{100 * NS}{f_d}$ a
Media	stazioni di servizio e rifornimento, autolavaggi a mano, lavaggi di parti meccaniche, officine meccaniche, <ul style="list-style-type: none"> - posti di lavaggio per autobus - acqua reflua proveniente da garage, lotti per parcheggiare veicoli - aree con alta densità di impianti tecnologici, impianti con macchinari 	$\frac{200 * NS}{f_d}$ b
Alta	<ul style="list-style-type: none"> - impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, macchine agricole - aree di lavaggio autocarri 	$\frac{300 * NS}{f_d}$ b
	- autolavaggi automatici, vale a dire self-service	$\frac{300 * NS}{f_d}$ c
a non per separatori inferiori o uguali a NS 10, tranne per i parcheggi coperti b volume minimo ammesso dell'accumulo fanghi: 600 l c volume minimo ammesso dell'accumulo fanghi: 5000 l		
Tabella dei volumi dell'accumulo dei fanghi		

Note sul Dimensionamento del comparto di separazione

Trattandosi di scarichi con medio-alta presenza di oli (idrocarburi) senza filtro a coalescenza, si adottano tempi di ritenzione dell'influente nel separatore T che possono variare da 180 a 800 sec.

Questo tempo di ritenzione è sufficiente per una perfetta separazione degli oli in quanto consente al separatore di separare anche particelle d'olio ridotte sino a 40 micron, in conseguenza della Legge di Stokes, come si evince dal grafico seguente:

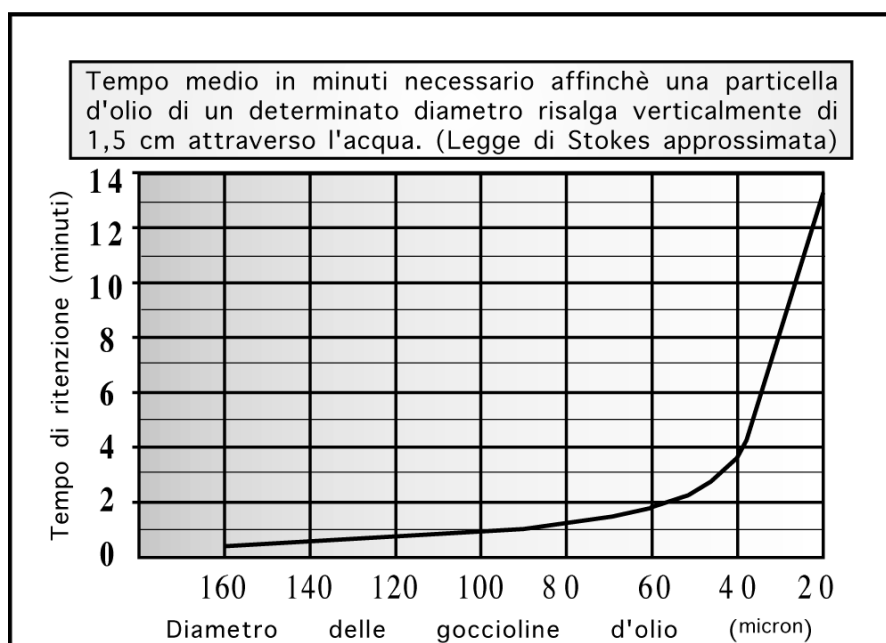


FIGURA 1

2.C - CALCOLO DIMENSIONALE DEL SEPARATORE PER ACQUE DI AUTOLAVAGGIO

Determinazione di NG (grandezza nominale) del separatore (DIN 1999, parte 2, paragrafo 4)

La formula-base indicata dalla DIN 1999 per il dimensionamento della grandezza nominale del separatore, è la seguente:

$$NG = (Q_r + 2 * Q_s) * F_d$$

Dove abbiamo visto che:

$$Q_r = (\text{somma dei flussi di acqua piovana}) = 0.02 \times 250 = 5$$

Inoltre:

Qs - flusso delle acque di scarico = la somma delle portate delle varie acque di scarico, data dalla somma delle seguenti:

Qs1 = flusso delle acque di scarico proveniente da un punto di presa idrica generica (l/s)
nel caso presente avremo:

Qs1 nel nostro caso non si considerano presenti tali dispositivi, e quindi **Qs1** = 0

Qs2 = flusso delle acque di scarico proveniente da un autolavaggio a portale oppure a corsia (l/s)

Qs3 = flusso delle acque di scarico proveniente da idropultrici (l/s)

Essendo presente un'idropultrice, avremo pertanto: **Qs3** = 2 (l/s)

Inserendo nella formula i dati connessi, ed arrotondando per eccesso alle unità nominali dettate dalla norma, si ricava la grandezza nominale del sistema di decantazione/disoleazione

$$NG = (Q_r + 2 \cdot Q_s) \cdot F_d$$

$$NG = (5 + 2 \cdot 2) \cdot 1 = 9$$

Questo valore si arrotonda e si assume quindi la seguente

$$NS \text{ (Nominal Size - Grandezza Nominale)} = 10$$

Dimensionamento della vasca del fango
(DIN 1999, parte 2, paragrafo 4)

Secondo questa parte della norma, questo comparto è dimensionalmente classificato come "**media**", (*vasca del fango adibita a* - autolavaggi a mano, lavaggi di parti meccaniche, officine meccaniche, aree con alta densità di impianti tecnologici, impianti con macchinari)

Pertanto il volume di tale comparto è dato da:

$$V = GN \times 200 / F_d$$

e quindi

$$V = 10 \times 200 / 1 = 2.000 \text{ litri}$$

Il volume minimo del comparto di sedimentazione nell'impianto in oggetto, dovrebbe quindi, in base alle norme, risultare non inferiore ai **2.000 litri**.

Per ragioni meramente prudenziali e per una manutenzione agevole e meno onerosa, sarà adottato un comparto con volume utile di 4,5 mc.

Dimensionamento del comparto di separazione

Per il sistema depurativo in oggetto, si è deciso di adottare tempi di ritenzione dell'influente nel separatore T pari ad almeno 720 sec. nei momenti di portata massima, correlati al valore di GN. Questo tempo di ritenzione, come si evince dal precedente grafico (figura 1) è sufficiente per una perfetta separazione degli oli in quanto consente al separatore di separare anche particelle d'olio del diametro inferiore a circa 20 micron, in conseguenza della Legge di Stokes.

Pertanto avremo che il volume del comparto di separazione sarà dato da:

$$V = GN \cdot 720$$

e quindi

$$V = 10 \times 720 = 7.200 \text{ litri}$$

Il comparto di separazione adottato avrà un volume utile di 7,7 metri cubi, ed è pertanto idoneo per il trattamento.

<p align="center">IMPIANTO PER SCARICO DI LAVAGGIO ED ACQUE DI PIAZZALE DESCRIZIONE DEL MANUFATTO E SCHEDA DIMENSIONALE</p>

SISTEMA DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PIOGGIA DI TIPO STATICO A FLUSSO ORIZZONTALE

NORMATIVA VIGENTE

Il separatore è progettato e realizzato nel pieno rispetto delle norme **UNI EN 858 I – II**, elaborate dal Comitato Tecnico CEN/TC 165 "Ingegneria delle acque reflue", nell'ambito del mandato M/118 "Prodotti per ingegneria delle acque reflue" conferito al CEN/CENELEC dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio per consentire la marcatura CE nell'ambito della Direttiva relativa ai prodotti da costruzione (89/106/CEE). Le citate norme specificano le definizioni, la scelta delle dimensioni nominali, i principi di progettazione, i requisiti di prestazione, marcatura, prove e controllo qualità degli impianti di separazione per liquidi leggeri.

Le norme si applicano agli impianti di separazione per liquidi leggeri, nei quali i liquidi leggeri sono separati dalle acque reflue per gravità e/o coalescenza; non si applicano al trattamento di emulsioni stabili, soluzioni di liquidi leggeri ed acqua, grasso e oli di origine vegetale e animale.

Il dispositivo garantisce nel refluo scaricato una concentrazione di inquinanti non superiori ai limiti previsti dall'allegato 5 – Tab. 3 – DLgs 152/2006, con specifico riferimento ai seguenti parametri:

- Idrocarburi Totali
- Solidi decantabili
- Solidi sospesi

CARATTERISTICHE GENERALI E DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

L' impianto di dissabbiatura-disoleatura di tipo statico a flusso orizzontale, per il trattamento di acque di pioggia o di lavaggio veicoli con idrolancia in pressione, di tipo monolitico prefabbricato in C.A.V. a perfetta tenuta stagna, modello serie **DO-M-F1**, da interrare, è realizzato con calcestruzzo RcK > 400 Kg./cmq. vibrato su casseri metallici ed adeguatamente stagionato, faccia a vista, con totale eliminazione di porosità e "nidi d'ape" superficiali, avente armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate e rettangolari tipo FeB 44K controllate in stabilimento, il tutto conforme AL D.M. 14.01.2008, setto interno di separazione tra i comparti presenti: comparto di dissabbiatura, e comparto di separazione idrocarburi

L'impianto è composto da un unico monoblocco a perfetta staghezza e preassemblato, ed è dotato di setto interno di separazione tra i comparti presenti: comparto di dissabbiatura, e comparto di separazione idrocarburi con dispositivo a coalescenza.

Il vano di dissabbiatura, in conformità a quanto disposto dalla norma UNI EN 858, è dimensionato in ragione di min 200 lt. per ogni unità di grandezza nominale assegnata al separatore sulla base degli stessi criteri di norma

Il vano di separazione degli idrocarburi è conformato e dimensionato in maniera tale da garantire nel refluo scaricato una concentrazione di idrocarburi, oli e idrocarburi-derivati non superiori ai limiti previsti dall'allegato 5 – Tab. 3 – DLgs 152/2006.

Dispositivi preassemblati preassemblati:

- Dispositivo di coalescenza, avente struttura in scatolato in PRFV contenente al suo interno reticolo plastico montato su tramezza debitamente forata, con funzione di indurre la coalescenza delle particelle di olio in transito.
- Otturatore automatico d'emergenza per la chiusura della bocca di scarico in caso di superamento del livello massimo di stoccaggio oli separati; dotato di un sistema di galleggiante e lente, che in presenza di alto strato di olio aziona la lente che chiude la bocca di captazione del tubo impedendo l'immissione degli idrocarburi eccedenti nel refluo scaricato.
- Setti frangi flusso sulla bocca di ingresso dei due comparti presenti.

A.3 DATI DI PROGETTO E DIMENSIONAMENTO

GN (Grandezza Nominale):	10	
Classe sfangatore	M	
Volume vano di dissabbiatura:	4.600	lt.
Volume vano di disoleatura:	7.700	lt
Volume totale	12.300	lt.
Volume max oli separati e stoccati	800	lt.
DN-IN	200	mm.
DN-OUT	160	mm.

2. DESCRIZIONE DELLA FORNITURA ED OFFERTA ECONOMICA

2.1 L'impianto **Modello**: DO-M-F1-010-MA- 3C-CO è composto da:

NR.1 Vasca monoblocco prefabbricata in C.A.V. realizzata con calcestruzzo **RcK > 450 Kg./cmq.**, vibrata su casseri metallici ed adeguatamente stagionata, con totale eliminazione di porosità e "nidi d'ape" superficiali, avente armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate e rettangolari tipo FeB 44K, la vasca è comprensiva di copertura prefabbricata in C.A.V. carrabile per traffico pesante (carichi stradali di 1^a categoria)., controllate in stabilimento, il tutto conforme alla Legge Antisismica 1a Cat. - (60Kn\Mq)
Comprese aperture sulla copertura per l'ispezione e la manutenzione da proteggere con chiusini in ghisa adeguatamente tassellati..(a Vs.carico)

Dimensioni esterne:

lunghezza	:	cm 327
larghezza	:	cm 250
altezza	:	cm 245 + cm 20 di copertura
peso	:	Q.li 135 + 39 di copertura

NR.2 Setti/paratie in cls per la separazione all'interno della vasca di tre comparti distinti, il primo per la defangatura dei liquami e il secondo ed il terzo, funzionanti in combinazione, per la disoleatura.

NR.1 dispositivo di coalescenza realizzato con telaio inossidabile in PRFV e materiale speciale reticolare a geometria pre-definita idoneo per la coalescenza delle particelle d'olio in transito, resistente agli idrocarburi e lavabile con idrogetto.

NR.1 Otturatore automatico DN 160 con chiusura a galleggiante attivato dal liquido leggero separato e accumulato,finalizzato ad evitare lo scarico e la fuoriuscita di olii e idrocarburi dal separatore, realizzato internamente in materiale inossidabile e inossidabile

NR.2 Setto frangi-flusso

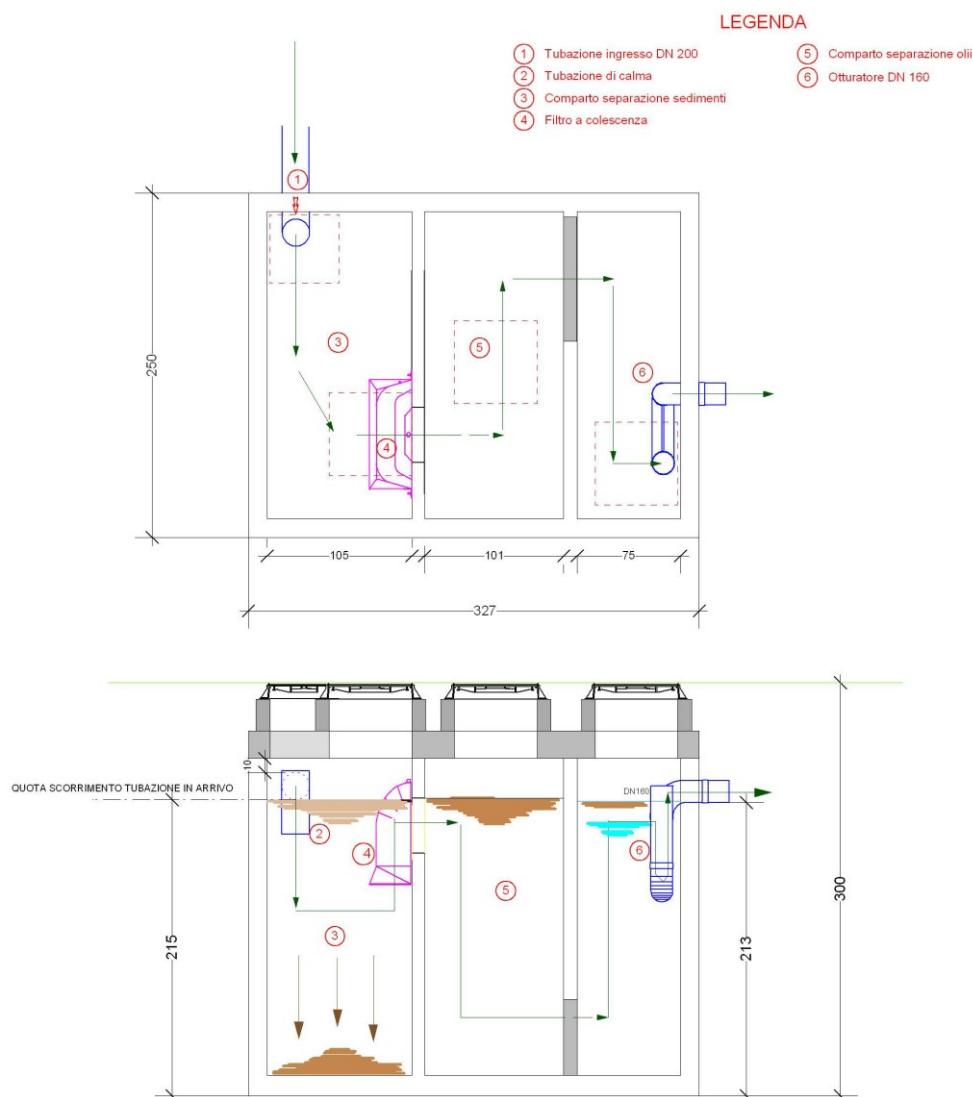
- **Rivestimento epossidico interno, avente le seguenti caratteristiche:**

- doppio strato di vernice epossidica.
- Spessore della pellicola a secco: non inferiore a 80 micron
- Adesione – non inferiore a 2 N/mm² conformemente alla ISO 4624.
- Resistenza agli urti - almeno 4 Nm, conformemente alla ISO 6272.
- Resistenza ai graffi - almeno 50 N, conformemente alla ISO 1518.
- Porosità - il rivestimento privo di pori

In dotazione alla fornitura:

- Certificato d'origine, sottoscritto da professionista abilitato.
- Attestato D.O.P. (Marchio CE di conformità a norma UNI EN 858)

SCHEMA GRAFICO



GARANZIA SUL FUNZIONAMENTO

Si garantisce che, in normali condizioni di esercizio, manutenzione le acque in uscita saranno depurate entro i limiti di cui alla Tabella 3 - I dell'Allegato 5 - DLgs 152/06, con riferimento ai seguenti parametri:

ph

idrocarburi

Solidi Sospesi

Restiamo a disposizione per eventuali chiarimenti, con l'occasione, porgiamo cordiali saluti.

Castagnole Lanze, 11 aprile 2016

EDILCOP scarl