



CONSORZIO di BONIFICA dell' EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia - www.emiliacentrale.it - protocollo@pec.emiliacentrale.it

Tel. 0522-443211 Fax. 0522-443254 C.F. 91149320359

M - PRG.
18.01

Rev. 3
del
01.04.2019

Legge n°205/2017 art.1 comma 518. Primo Stralcio del Piano Nazionale degli interventi nel settore idrico – sezione "invasi"

REALIZZAZIONE DI UNA CASSA DI ESPANSIONE PER LAMINAZIONE DELLE PIENE E ACCUMULO IDRICO A SCOPO IRRIGUO CAVO BONDENO IN COMUNE DI NOVELLARA (RE) - CODICE 518/5

Importo:

€. 10.000.000,00

Ente Finanziatore:

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Tipologia Progetto				Riferimento Legislativo	Comune
Fattibilità	Definitivo	Esecutivo	Contabilità	Legge n.205/2017 e Legge n. 145/2018	NOVELLARA (RE)
	X				

ALLEGATI:

Allegato n.	Titolo:
29	ELABORATI PER ARPAE AREA PREVENZIONE AMBIENTALE OVEST SEDE DI REGGIO EMILIA
.3	Oggetto: INTEGRAZIONI COMPONENTE ACQUE - RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO E SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI DI DEPURAZIONE

Il Progettista Generale:
Ing. Matteo Giovanardi




mgiovanardi@emiliacentrale.it

Collaboratori alla Progettazione:

Geom. Andrea Autunni	Ing. Elena Mocci
Geom. Stefano Bernardi	Agr. Aronne Ruffini
Geom. Riccardo Nicolini	Ing. Preti Valentina
P.I. Mauro Bigliardi	Agr. Baricca Matteo
P.I. Guido Ruini	Geol. Alessandro Fontanesi
P.I. Roberto Pinotti	

Il Responsabile del Procedimento:
Ing. Pietro Torri



ptorri@emiliacentrale.it

Area Progettazione: SLPP	Codice Progetto: 105/18/00	Codice CUP: G33H18000060001	Codice CIG:
------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	-------------

Redatto:	Verificato:	Nome File:	Note:

Data Progetto Originale:	16-12-2019	Data Aggiornamento:	26/11/2021
--------------------------	-------------------	---------------------	-------------------

UNI EN ISO 9001:2015

UNI EN ISO 14001:2015

OHSAS 18001:2007



SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	DIMENSIONAMENTO E SPECIFICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE.....	3
2.1	SCARICHI DOMESTICI.....	4
2.1.1	<i>DEGRASSATORE.....</i>	<i>4</i>
2.1.1.1	DIMENSIONAMENTO.....	5
2.1.1.2	CARATTERISTICHE E DATI TECNICI.....	5
2.1.1.3	DIMENSIONI COMMERCIALI.....	6
2.1.1.4	USO E MANUTENZIONE.....	6
2.1.1.5	ALTRE INDICAZIONI/AVVERTENZE.....	6
2.1.2	<i>FOSSA IMHOFF.....</i>	<i>7</i>
2.1.2.1	DIMENSIONAMENTO.....	7
2.1.2.2	CARATTERISTICHE E DATI TECNICI.....	8
2.1.2.3	DIMENSIONI COMMERCIALI.....	8
2.1.2.4	USO E MANUTENZIONE.....	8
2.1.2.5	ALTRE INDICAZIONI/AVVERTENZE.....	9
2.1.3	<i>FILTRO PERCOLATORE ANAEROBICO.....</i>	<i>10</i>
2.1.3.1	DIMENSIONAMENTO.....	10
2.1.3.2	CARATTERISTICHE E DATI TECNICI.....	11
2.1.3.3	DIMENSIONI COMMERCIALI.....	11
2.1.3.4	USO E MANUTENZIONE.....	12
2.1.3.5	ALTRE INDICAZIONI/AVVERTENZE.....	12
2.2	SCARICHI INDUSTRIALI (ACQUA LAVAGGIO RUOTE + ACQUA METEORICA DI DILAVAMENTO DELLA STESSA SUPERFICIE LAVAGGIO RUOTE).....	13
2.2.1	<i>SEDIMENTATORE.....</i>	<i>14</i>
2.2.1.1	DIMENSIONAMENTO.....	14
2.2.1.2	CARATTERISTICHE E DATI TECNICI.....	15
2.2.1.3	DIMENSIONI COMMERCIALI.....	16
2.2.1.4	USO E MANUTENZIONE.....	16
2.2.1.5	ALTRE INDICAZIONI E AVVERTENZE.....	16
2.2.2	<i>DISOLEATORE.....</i>	<i>17</i>
2.2.2.1	DIMENSIONAMENTO.....	17
2.2.2.2	CARATTERISTICHE E DATI TECNICI.....	19
2.2.2.3	USO E MANUTENZIONE.....	21
2.2.2.4	ALTRE INDICAZIONI E AVVERTENZE.....	21
3	QUADRO RIASSUNTIVO DEL DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI DEPURAZIONE.....	22
3.1	ACQUE REFLUE DOMESTICHE → SCARICO S1.....	22
3.2	ACQUE REFLUE INDUSTRIALI → SCARICO S2.....	22

1 PREMESSA

L'attività di cantiere comporterà la produzione di scarichi idrici quali:

1. acque reflue domestiche, provenienti dai servizi igienici del campo base

Si precisa che trattasi di scarichi dei lavandini e wc, non è previsto alcun servizio mensa.

2. acque reflue di tipo industriale inclusive di acque reflue meteoriche di dilavamento prodotte nel piazzale lavaggio/manutenzione mezzi del campo base.

Si precisa che le acque meteoriche di dilavamento sono relative allo stesso piazzale in cui si eseguirà il lavaggio mezzi quindi il dilavamento in caso di pioggia ha la stessa natura e tipo di possibili inquinanti dell'acqua di lavaggio ruote presenza di solidi sospesi e eventuali olii e idrocarburi. In tale area potranno anche fermarsi i mezzi per eventuale necessità di manutenzione ma in casi eccezionali, in quanto le imprese nell'ordinario effettueranno la manutenzione presso le loro sedi o in officine autorizzate, non in cantiere, pertanto anche nel caso vi fosse nel piazzale la necessità di una sosta di un mezzo per un breve intervento di manutenzione (per esempio cambio olio), la natura degli inquinanti in caso di pioggia e quindi di dilavamento della superficie entrata in contatto con il mezzo sarebbe la medesima di cui sopra. Infine, si precisa che in generale non sono previsti stoccaggi di inquinanti. Per eventuali necessità di piccoli stoccaggi, per esempio olii e carburanti, al momento non previsti, ciascuna sostanza sarà dotata di vasca a tenuta di dimensioni idonee per la raccolta ed il contenimento di eventuali perdite o sversamenti e dotata di copertura impermeabile non combustibile (tettoia zincata o simili) al fine di evitare la contaminazione delle acque di dilavamento (dovuta al contatto diretto tra le pareti del serbatoio e le acque meteoriche).

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

2 DIMENSIONAMENTO E SPECIFICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE

Entrambi gli scarichi di cui al punto 1) e 2), indicati in planimetria come S1 e S2 recapitano in corpo idrico superficiale Dugale della Vittoria in gestione del proponente Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale.

Per tali scarichi, come previsto dalla normativa vigente, saranno installati prima del recapito in corpo idrico superficiale idonei sistemi di depurazione.

La normativa di riferimento è la seguente:

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale- Parte III;
- DGR 286/2005 Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne
- DGR 1860/2006 Linee guida di indirizzo per gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia;
- DGR n.1053/2003 Disposizioni in materia di tutela delle acque dall'inquinamento.

Si riporta nei seguenti paragrafi il dimensionamento e le specifiche tecniche delle linee di depurazione relative ai due scarichi.

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

2.1 SCARICHI DOMESTICI

Nel campo base vi saranno servizi igienici con lavandini e wc, dai quali i reflui verranno convogliati a una linea di depurazione.

Per la scelta del sistema di depurazione si è fatto riferimento alle disposizioni della DGR 1053/2003, nello specifico ai criteri applicativi di cui alla Tabella B, scegliendo il sistema di trattamento "1+2+5" tra le "soluzioni possibili" indicate per gli "edifici di civile abitazione a uso discontinuo/periodico".

Quindi per il caso in esame si prevede l'installazione dei seguenti elementi:

- in parallelo fra loro, fossa imhoff dai WC e degrassatore dai lavandini
- di seguito in serie, filtro percolatore anaerobico
- infine, pozzetto finale di controllo prima del recapito in corpo idrico

ACQUE REFLUE CIVILI: linea depurazione per circa 10-12 addetti/giorno



Per il dimensionamento di tali unità di trattamento si è fatto riferimento alla Tabella A della DGR 1053/2003 il cui riferimento base è la definizione degli abitanti equivalenti A.E. Nel caso in esame è stato considerato:

- 1 A.E. ogni 2 addetti
(come considerato convenzionalmente nel caso delle fabbriche e laboratori artigianali, anche se in questo caso trattasi di un cantiere)

Pertanto, avendo stimato un utilizzo dei bagni del campo base pari a circa 10-12 addetti al giorno, il riferimento per il dimensionamento delle unità di trattamento è pari a 5-6 A.E.

2.1.1 DEGRASSATORE

E' prevista l'installazione di un degrassatore a tre camere (tricamerale) che una geometria tale da consentire la creazione, al suo interno, di tre zone successive e comunicanti di separazione dei grassi. La successione di camere separate e comunicanti consente la separazione di grassi progressivamente più difficilmente separabili per gravità.

Nella prima zona avviene la separazione della maggior parte degli inquinanti mentre in quelle seguenti lo strato che tenderà a risiedere in superficie sarà composto da residui galleggianti con maggior peso specifico. Il risultato è l'ottima separazione con effetto sull'effluente che risulta ben chiarificato.

Le operazioni di controllo e manutenzione sono possibili attraverso il doppio chiusino posto in prossimità della tubazione d'ingresso e d'uscita.

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

I parametri di progettazione sono definiti sulla base dei principi contenute nella normativa europea EN 1825-1 e di quanto prescritto nel D.L. 152/06 e nella normativa regionale DGR 1052/2003.



2.1.1.1 DIMENSIONAMENTO

In base alla tabella A della DGR 1053/2003 e alla Deliberazione del 4 febbraio 1977, per l'unità di trattamento si rendono necessarie le seguenti dimensioni:

- **Degassatore:** volume richiesto dalla DGR 1053/2003 pari a 350 litri (efficace fino a 7 A.E.)
→consideriamo un volume utile necessario di 350 litri

In base alla suddetta dimensione, è stata scelta l'unità di trattamento adeguata fra quelle presenti sul mercato, con le seguenti specifiche tecniche e dimensioni commerciali riportate ai paragrafi successivi.

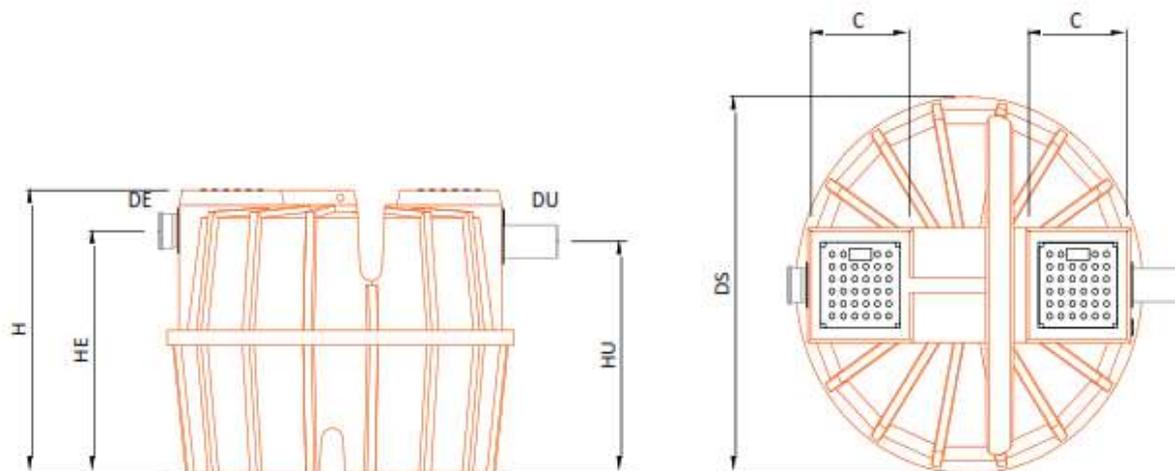
2.1.1.2 CARATTERISTICHE E DATI TECNICI

Materiale serbatoio: polietilene a bassa densità LDPP, rotostampato, da INTERRO con nervature per un'ottima resistenza alle pressioni esterne.

Applicazioni	Trattamento primario di acque di scarico contenenti grassi e oli organici provenienti da utenze residenziali o assimilabili	
Resistenza al fuoco	87,7 KN/m ²	EN 13501-1
Tenuta ai liquidi	Conforme	EN 1825-1
Efficacia	Conforme	EN 1825-1
Capacità portante	Conforme	EN 976-1
Durabilità	Conforme	EN 976-1

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

2.1.1.3 DIMENSIONI COMMERCIALI



Dimensionamento secondo D.G.R. 1053 Emilia-Romagna

COD	Mod	DS	H	HE	HU	DE-DU	C	C ₁	V.U.	V.G.	V.I.	NS	A.E.
VSE41001ER	300	900	600	455	420	110	300x300	200x300	250	23	58	0,60	5
VSE41003ER	500	1100	600	455	420	110	300x300	200x300	450	41	104	1,00	9
VSE41005ER	900	1250	940	805	770	110	300x300	200x300	850	78	196	2,00	17

V.U. Volume utile V.G. Volume grassi V.I. Volume inerti

Modello scelto

2.1.1.4 USO E MANUTENZIONE

Il degreassatore deve essere utilizzato per il trattamento delle sole acque grigie (lavandini nel caso in esame) escludendo le acque nere (WC) che dovranno essere inviate a una fossa biologica.

L'efficienza è condizionata da una corretta e regolare manutenzione; è necessario controllare il livello delle sostanze flottanti, che formando una crosta superficiale, potrebbero occludere l'ingresso e/o l'uscita del reflu e l'accumulo di eventuali solidi pesanti sul fondo.

La cadenza degli interventi dipende dal carico di grassi, oli e solidi sedimentati presenti ma si consiglia di ispezionare la camera di separazione ogni 1/2 mesi e un intervento di spurgo da aziende specializzate ogni 6/12 mesi per la rimozione della crosta superficiale e dei solidi pesanti depositati sul fondo.

2.1.1.5 ALTRE INDICAZIONI/AVVERTENZE

- Verificare che gli scarichi delle acque grigie siano sifonati;
- Accertarsi che i tubi di ingresso ed uscita abbiano la sufficiente pendenza (circa 1% - 2%);
- Collegare sempre il tubo per lo sfiato del biogas (Ø40 mm);
- Una volta conclusa l'opera di spurgo, riempire le camere con acqua pulita;
- Durante gli interventi di manutenzione, attenersi alle normative per la sicurezza inerenti alle operazioni in aree chiuse all'interno di impianti per acque reflue.

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

2.1.2 FOSSA IMHOFF

E' prevista l'installazione di una fossa biologica imhoff come trattamento primario dei reflui provenienti dai wc, prima dell'ingresso del filtro percolatore anaerobico.

Il manufatto è composto da due comparti: uno superiore di sedimentazione e uno inferiore di accumulo e di digestione anaerobica dei fanghi sedimentati. I solidi sedimentabili presenti nei liquami entrano nel comparto di sedimentazione superiore e scendono per gravità attraverso apposite aperture comunicanti con il comparto inferiore. Qui le sostanze organiche subiscono una fermentazione anaerobica stabilizzandosi.

Le operazioni di controllo e manutenzione sono possibili attraverso il doppio chiusino posto nella parte centrale del coperchio e in prossimità della tubazione d'uscita.



I parametri di progettazione sono stati definiti sulla base di quanto prescritto nel D.L. 152/06, nella Delibera Comitato Tutela Acque 04/02/1977 e nella DGR 1053/2003.

2.1.2.1 DIMENSIONAMENTO

In base alla tabella A della DGR 1053/2003 e alla Deliberazione del 4 febbraio 1977, per l'unità di trattamento si rendono necessarie le seguenti dimensioni:

- **Fossa imhoff:** volume richiesto dalla DGR 1053/2003, che per le imhoff rimanda alla Deliberazione 4 feb 1977, pari a:
 - per il comparto di sedimentazione è necessario un volume pari 50 litri/A.E. → 300 litri
 - per il comparto fango è necessario, a favore di sicurezza, un volume pari a 200 litri/A.E. → 1200 litri

→ consideriamo un volume utile necessario di 1500 litri

In base alla suddetta dimensione, è stata scelta l'unità di trattamento adeguata fra quelle presenti sul mercato, con le seguenti specifiche tecniche e dimensioni commerciali riportate ai paragrafi successivi.

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

L'efficienza è condizionata da una corretta e regolare manutenzione; è necessario controllare il livello materiale sedimentato sul fondo, che potrebbe causare un'eccessiva produzione di biogas e di cattivi odori.

La cadenza degli interventi dipende dal carico di sedimentati presenti ma si consiglia di ispezionare la camera di separazione ogni 1/2 mesi e un intervento di spurgo da aziende specializzate ogni 6/12 mesi per la rimozione della crosta superficiale e dei solidi pesanti depositati sul fondo.

2.1.2.5 ALTRE INDICAZIONI/AVVERTENZE

- Verificare che gli scarichi delle acque grigie siano sifonati;
- Accertarsi che i tubi di ingresso ed uscita abbiano la sufficiente pendenza (circa 1% - 2%);
- Collegare sempre il tubo per lo sfiato del biogas ($\varnothing 40$ mm);
- Una volta conclusa l'opera di spurgo, riempire le camere con acqua pulita;
- Durante gli interventi di manutenzione, attenersi alle normative per la sicurezza inerenti alle operazioni in aree chiuse all'interno di impianti per acque reflue.

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

2.1.3 FILTRO PERCOLATORE ANAEROBICO

Sarà installato un filtro percolatore anaerobico verticale standard.

Nel filtro percolatore anaerobico il reattore è completamente sommerso dal liquame, essendo la tubazione di scarico poste ad un livello leggermente inferiore a quello dell'ingresso. I corpi di riempimento in materiale plastico sono disposti alla rinfusa e fungono da supporto alla crescita delle popolazioni batteriche che si sviluppano ricoprendone la superficie con una pellicola continua, detta anche film batterico.

I batteri assimilano la sostanza organica e la degradano progressivamente, che in assenza di ossigeno è caratterizzata da reazioni biochimiche anaerobiche con produzione di biogas (produzione di metano ed H₂S).

La pellicola cresce progressivamente il proprio spessore in funzione dello sviluppo delle colonie batteriche; periodicamente si distacca e si deposita sul fondo del reattore come fango di consistenza granulare e terrosa. Sul fondo il fango subisce una ulteriore degradazione anaerobica che ne riduce il volume ed il contenuto di sostanza organica.

Le operazioni di controllo e manutenzione sono possibili attraverso il doppio chiusino posto nella parte centrale del coperchio e in prossimità della tubazione d'uscita.

I parametri di progettazione sono stati definiti sulla base di quanto prescritto nel D.L. 152/06, nella Delibera Comitato Tutela Acque 04/02/1977 e dalla DGR 1053/2003.



2.1.3.1 DIMENSIONAMENTO

In base alla tabella A della DGR 1053/2003 e alla Deliberazione del 4 febbraio 1977, per l'unità di trattamento si rendono necessarie le seguenti dimensioni:

- **Filtro percolatore anaerobico:** volume del filtro pari a 1 mc per ogni A.E., quindi pari a 5÷6 mc, per 5÷6 AE, con altezza del filtro compresa tra 0.90mt e1.5 mt.
→ **consideriamo un volume utile necessario di 6000 litri**

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

Nota: I corpi di riempimento in materiale plastico sono utilizzati nei reattori biologici di sistemi a filtro percolatore sia aerobico che anaerobico, per ottenere letti percolatori a medio/alto carico. I corpi di riempimento sono costituiti da un disco in polipropilene isotattico, con una geometria studiata per ottimizzare la superficie bagnata in rapporto al volume (massima superficie di contatto ottenibile per unità di volume).

Il peso specifico dei corpi di riempimento è notevolmente contenuto rispetto al peso specifico del materiale pietroso tradizionale. Sulla superficie dei corpi di riempimento si verifica la crescita di una pellicola batterica in film che è in grado di nutrirsi della frazione organica dei reflui riducendo le concentrazioni inquinanti ed il carico di BOD5.

2.1.3.4 USO E MANUTENZIONE

Il filtro percolatore anaerobico dovrà essere utilizzato per il trattamento secondario delle sole acque reflue, posto a valle di un degrassatore per il trattamento delle acque grigie e di una fossa biologica per il trattamento delle acque nere.

L'efficienza è condizionata da una corretta e regolare manutenzione; la pellicola biologica in eccesso sulle superficie dei corpi di riempimento si può separa accumulandosi sul fondo, diminuendo l'efficienza del filtro.

La cadenza degli interventi dipende dal carico organico in ingresso proveniente dal trattamento primario ma si consiglia di ispezionare il filtro ogni 1/2 mesi e un intervento da aziende specializzate ogni 6/12 mesi per il lavaggio dei corpi di riempimento tramite un forte ed energico lavaggio e aspirando dal fondo il materiale depositato.

2.1.3.5 ALTRE INDICAZIONI/AVVERTENZE

- Verificare che gli scarichi delle acque grigie siano sifonati;
- Accertarsi che i tubi di ingresso ed uscita abbiano la sufficiente pendenza (circa 1% - 2%);
- Collegare sempre il tubo per lo sfiato del biogas ($\varnothing 40$ mm);
- Una volta conclusa l'opera di spurgo, riempire le camere con acqua pulita;
- Durante gli interventi di manutenzione, attenersi alle normative per la sicurezza inerenti alle operazioni in aree chiuse all'interno di impianti per acque reflue.

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

2.2 SCARICHI INDUSTRIALI (ACQUA LAVAGGIO RUOTE + ACQUA METEORICA DI DILAVAMENTO DELLA STESSA SUPERFICIE LAVAGGIO RUOTE)

Nel campo base vi sarà un'area impermeabile e cordolata adibita a: lavaggio ruote (e manutenzione mezzi solo in casi eccezionali, come precisato nella premessa). Da tale area le acque reflue di lavaggio e meteoriche di dilavamento della stessa superficie impermeabile scoperta, dovranno essere convogliate a un idoneo impianto di depurazione e solo successivamente scaricare in corpo idrico superficiale, in questo caso il Dugale della Vittoria in gestione del proponente Consorzio.

Il fatto di includere l'acqua meteorica di dilavamento va solo a precisare che il lavaggio avverrà in area non coperta da tettoia; pertanto, in caso di pioggia finirà nello scarico anche l'acqua di dilavamento, presumibilmente già pulita e dilavata durante il lavaggio ruote, ma se dovesse esserci sul piazzale ancora qualche residuo di sostanza oleosa o idrocarburi o materiale terroso, finirà comunque a depurazione. Lo stesso accadrà nei casi eccezionali in cui dovesse rendersi necessaria la sosta di un mezzo nel piazzale impermeabile per un veloce controllo o manutenzione, ad esempio cambio olio, operazioni che nell'ordinario non avverranno in cantiere come già specificato, ma se dovesse accadere, eventuali tracce di olii/idrocarburi o materiali terrosi sul piazzale saranno dilavati dal primo lavaggio successivo o dalla prima pioggia successiva a tale imprevisto.

Nel dimensionamento si terrà conto di entrambe le acque reflue, di lavaggio e meteoriche di dilavamento e si utilizzerà per l'impianto il volume maggiore risultante dai due scentri.

Il sistema di depurazione presenta i seguenti blocchi in linea:

- dissabbiatore
- disoleatore con filtro a coalescenza
- pozzetto di controllo

Per i lavaggi non si farà uso di saponi.

ACQUE REFLUE INDUSTRIALI: linea depurazione per circa 12 mezzigiorno



I parametri di inquinanti in uscita dallo scarico finale dovranno rispettare i limiti di cui alla tabella 3-Allegato 5 della parte III del D.Lgs 152/2006.

Il sistema di trattamento delle acque sarà dimensionato in relazione ai volumi da smaltire legati sia all'estensione della piazzola impermeabile sia all'utilizzo giornaliero.

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

Nel caso in esame sarà realizzata una superficie impermeabile di 50 mq per la quale si è stimato un numero pari a 12 mezzi/giorno da lavare.

2.2.1 SEDIMENTATORE

2.2.1.1 DIMENSIONAMENTO

Sono state considerate le delibere regionali 286/2005 e 1860/2006 e le “Linee guida della Direzione Tecnica Arpa Emilia-Romagna” per l’applicazione delle suddette delibere regionali.

Superficie piazzola impermeabile: 50mq

ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO:

Volume necessario per il trattamento della prima pioggia: $0.005\text{mt} \times 50\text{mq} = 0.25\text{mc} = \mathbf{250\text{ litri}}$

Volume di sedimentazione per il deposito fanghi: $Q \times C_f = 1.0\text{l/s} \times 300 = \mathbf{300\text{ litri}}$

Con:

$$Q = S \times i = 50\text{MQ} \times 0.02\text{ l/s} \cdot \text{mq} = 1.0\text{ l/s}$$

$$i = \text{massima intensità di pioggia in 15 min} = 0.02\text{ l/s} \cdot \text{mq}$$

C_f pari al coefficiente di quantità di fango elevata pari a 300

Tipologia della lavorazione		Coefficiente C_f
Ridotta	Tutte le aree di raccolta dell’acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte.	100
Media	Stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti, aree di lavaggio bus.	200
Elevata	Impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, aree di lavaggio autocarri, autolavaggi self-service.	300

→ Volume totale necessario per la vasca di prima pioggia = 250 litri + 300 litri = 550 litri

ACQUE DI LAVAGGIO RUOTE:

Considerato un sistema a lavaggio manuale con idropultrici ad alta pressione con portata massima di 1700 l/ora (0.47 l/s) e considerato un tempo di lavaggio massimo di 3 minuti a mezzo (generalmente i lavaggi mezzi vanno dai 20 ai 180 secondi a mezzo) si avrà un volume a lavaggio pari a: $0.47\text{ l/s} \times 180\text{ s} = 85\text{ litri/ lavaggio}$; quindi, considerati 12 mezzi da lavare al giorno si avrà un volume di lavaggio giornaliero pari a 1020 litri.

Volume necessario per la sedimentazione (separazione): $Q_i \times t_s = 0.38\text{ l/s} \times 45\text{ min} \times 60\text{ s/ min} = 1026\text{ litri}$

Con $Q_i =$ portata in ingresso = $0.8 \times 0.47 = 0.38\text{ l/s}$ con 0.8 coefficiente di afflusso pari a 0.8 per superfici in cemento.

PIANO NAZIONALE DEGLI INVASI E RECUPERO DELLA RISORSA IDRICA

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

Tipologia di materiali sedimentati	Tempo di separazione t_s (min)	Tempo di separazione t_s (s)
Sabbie e materiale particellare pesante	30	1800
Polveri e materiale particellare leggero	45	2700

Consideriamo $t_s = 45$ min a favore di sicurezza.

+ occorre considerare la quota parte di volume necessaria per il materiale sedimentato (volume fanghi):

$$= Q \times C_f = 0.38 \text{ l/s} \times 300 = 114 \text{ litri}$$

→ Volume totale per sedimentazione acqua lavaggio ruote = 1026 + 114 = 1140 litri

Per il sedimentatore è stato preso il volume massimo fra i due.

Volume complessivo necessario per la sedimentazione = 1140 litri

2.2.1.2 CARATTERISTICHE E DATI TECNICI

E' stato scelto un dissabbiatore verticale, di volume e superficie sufficienti a garantire la separazione per gravità di inerti e materiali grossolani contenuti nelle acque di prima pioggia e di lavaggio ruote. Le operazioni di controllo e manutenzione sono possibili attraverso il doppio chiusino posto nella parte centrale del coperchio e in prossimità della tubazione d'uscita.

I parametri di progettazione sono stati definiti sulla base dei principi contenute nella normativa europea EN 858-1 e di quanto prescritto nel D.L. 152/06 e dalle deliberazioni regionali DGR 286/2005 e DGR 1860/2006.

Materiale serbatoio: Polietilene bassa densità LDPP

Resistenza all'urto	Conforme	EN 180:2020
Resistenza alla trazione	Conforme	EN 527-2:2012
Indice fluidità in massa MFR	Conforme	EN 1133-1:2012
Indice fluidità in volume MVR	Conforme	EN 1133-1:2012
Massa volumetrica	Conforme	EN 1183:2012



Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

2.2.1.3 DIMENSIONI COMMERCIALI

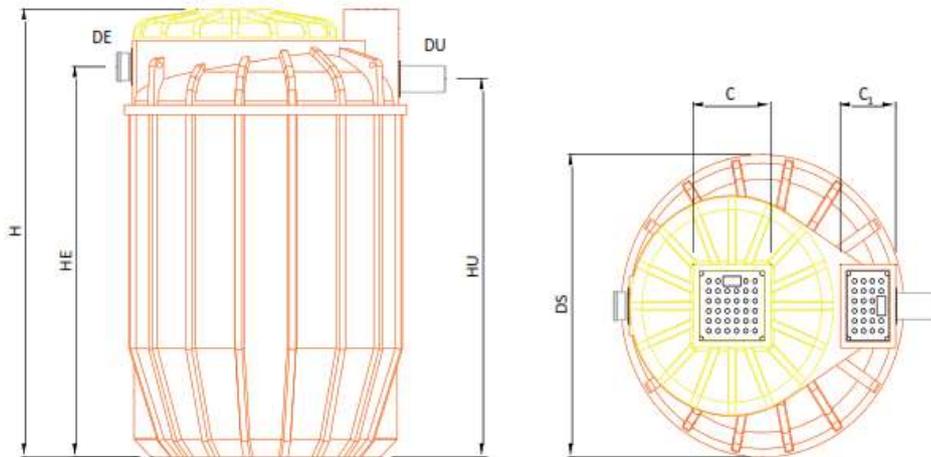


Tabella Dimensionamento

COD	Mod	DS	H	HE	HU	DE-DU	C	C1	V.U.	N.S.	A.C.	A.S.
VSE41311	900	1250	950	705	650	110	300x300	200x300	550	1,6	570	280
VSE41313	1200	1250	1200	955	900	110	300x300	200x300	903	2,4	870	430
VSE41315	1600	1250	1550	1315	1265	110	300x300	200x300	1200	3,4	1200	600
VSE41317	2000	1250	1850	1615	1565	125	300x300	200x300	1623	4,5	1600	800
VSE41319	2250	1250	2050	1815	1765	125	300x300	200x300	1860	5,0	1800	900
VSE41321	3000	1700	1600	1315	1265	160	300x300	200x300	2310	6,7	2400	1200
VSE41323	3700	1700	1900	1620	1570	160	300x300	200x300	3060	8,4	3000	1500
VSE41325	5000	1700	2450	2170	2120	160	300x300	200x300	4200	12,3	4500	2200
VSE41327	7000	2250	2150	1820	1770	200	400x400	400x400	6500	17,9	6500	3200
VSE41329	9000	2250	2600	2280	2230	200	400x400	400x400	8100	22,4	8100	4000
VSE41331	12000	2250	3100	2760	2710	200	400x400	400x400	10100	28,0	10100	5000
V.U. Volume utile [l]			V.O. Volume oli [l]			A.C. Area scoperta [m ²]			A.S. Area scoperta [m ²]			

modello scelto

2.2.1.4 USO E MANUTENZIONE

L'efficienza del dissabbiatore è condizionata da una corretta e regolare manutenzione; è necessario controllare il livello delle sostanze flottanti, che formando una crosta superficiale, potrebbero occludere l'ingresso e/o l'uscita del refluo e l'accumulo di solidi pesanti sul fondo. La cadenza degli interventi dipende dal carico di grassi, oli e solidi sedimentati presenti; si consiglia di ispezionare la camera di separazione ogni 1/2 mesi e un intervento di spurgo da aziende specializzate ogni 6/12 mesi per la rimozione della crosta superficiale e dei solidi pesanti depositati sul fondo.

2.2.1.5 ALTRE INDICAZIONI E AVVERTENZE

- Accertarsi che i tubi di ingresso ed uscita del dissabbiatore abbiano la sufficiente pendenza (circa 1% - 2%);
- Una volta conclusa l'opera di spurgo, riempire le camere con acqua pulita;
- Durante gli interventi di manutenzione, attenersi alle normative per la sicurezza inerenti alle operazioni in aree chiuse all'interno di impianti per acque reflue.

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

2.2.2 DISOLEATORE

2.2.2.1 DIMENSIONAMENTO

1. NEL CASO DI ACQUE DI PIOGGIA IN INGRESSO.

- Tempo di separazione (t_s) in funzione delle specifiche densità dell'olio.

Tab. 3

Densità olio g/cm^3	Tempo di separazione t_s min
Fino a 0,85	16,6
Tra 0,85 e 0,90	33,3
Tra 0,90 e 0,95	50,0

A titolo esemplificativo viene individuato un valore di t_s pari a:

- 16,6 per le stazioni di servizio;
- 33,3 per gli impianti tipo autolavaggi;
- 50,0 per autodemolitori e rottamazione.

Quindi nel caso in esame $t_s = 33.3$ min

Volume minimo necessario per il separatore:

Quantità di fango prevista		Volume minimo del sedimentatore (l)
Ridotta	Tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte	$\frac{100 \cdot NS}{f_d}$
Media	Stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti, aree di lavaggio bus.	$\frac{200 \cdot NS}{f_d}$
Elevata	Impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, aree di lavaggio autocarri, autolavaggi self-service	$\frac{300 \cdot NS}{f_d}$

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

$$NS = Q_r \cdot f_d$$

Di seguito si riporta una tabella contenente i valori del coefficiente f_d :

Massa volumica g/cm ³	fino a 0,85	da 0,85, escluso, fino a 0,90	da 0,90, escluso, fino a 0,95
Combinazione	Fattore di massa volumica f_d		
S-II-P	1	2	3
S-I-P	1	1,5	2
S-II-I-P	1	1	1

dove, **S** = sedimentatore; **II** = separatore a gravità di classe II per liquidi aventi contenuto massimo ammissibile di olio residuo pari a 100 mg/l; **I** = separatore a coalescenza per liquidi aventi contenuto massimo ammissibile di olio residuo pari a 5,0 mg/l; **P** = colonna di campionamento

Per il caso in esame si è scelto un separatore con filtro a coalescenza, che, come si vede in tabella, ha parametri in uscita molto inferiori, pertanto più adatto al caso di scarico in corpo idrico superficiale.

Per il caso in esame $F_d = 1.5$

Q_r è la portata massima in l/s.

$$Q_r = \Psi \cdot i \cdot A$$

dove:

i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in l/s-ha;

A è l'area che raccoglie le precipitazioni, misurata orizzontalmente, in ha

Ψ = coefficiente di afflusso adimensionale

Coefficiente di afflusso	Superficie
1	Superfici lastricate o totalmente impermeabili
0,9	Argilla cotta e smaltata
0,8	Cemento o ardesia
0,3	Ghiaia o stabilizzato

Nel caso di acque meteoriche secondo la DGR 1860/2006 l'intensità di pioggia da considerare è pari a 0.02 l/s *mq; quindi, nel caso di piazzale in cemento si ha:

$$Q_r = 0.8 \times 0.02 \text{ l/s} \cdot \text{mq} \times 50 \text{ mq} = 0.8 \text{ l/s}$$

$$\rightarrow NS = 0.8 \times 1.5 = 1.2$$

\rightarrow Volume minimo del separatore = $(300 \cdot 1.2) / 1.5 = 240$ litri, ma in tal caso la norma UNI EN 858 relativa ai disoleatori appunto, stabilisce di utilizzare un volume non inferiore ai **600 litri**.

Individuato il volume minimo sotto il quale non scendere per il caso specifico in esame, si ha che il volume (espresso in litri) del separatore deve essere pari a:

$$V_{sep} = Q_r \times t_s = 0.8 \text{ l/s} \times 33.3 \text{ min} \times 60 \text{ s/min} = \mathbf{1598 \text{ litri}}$$

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

2. NEL CASO DI PORTATE IN INGRESSO DERIVANTI DAL LAVAGGIO RUOTE

Il volume di calcolo del separatore è pari a: $Q \times t_s = 0.38 \text{ l/s} \times 33.3 \text{ min} \times 60 \text{ min /s} = \mathbf{759 \text{ litri}}$

Il volume del disoleatore dovrà essere pari alla condizione più gravosa per i due scenari 1) e 2) , pertanto si avrà:

→Volume disoleatore=1598 litri

2.2.2.2 CARATTERISTICHE E DATI TECNICI

Come già accennato è stato scelto un disoleatore con filtro a coalescenza ed otturatore automatico che presenta un alto rendimento nella rimozione di oli ed idrocarburi.

Il manufatto riceve in ingresso le acque trattate dal dissabbiatore e separa microparticelle di oli e idrocarburi che vengono assorbite, trattenute e rilasciate dalle maglie del filtro una volta raggiunto una massa sufficiente per risalire in superficie. Il deoliatore è dotato di un dispositivo di sicurezza realizzato con otturatore automatico che, opportunamente tarato, scende all'aumentare dello strato d'olio separato in superficie.

Al raggiungimento della quantità massima possibile di olio separato, il galleggiante chiude lo scarico collocato sul fondo del separatore, affondando e impedendo il deflusso di liquido. Si evita in questo modo il rischio di contaminazione del recepito finale scaricando l'olio accumulato in superficie.

Le operazioni di controllo e manutenzione sono possibili attraverso il doppio chiusino posto nella parte centrale del coperchio e in prossimità della tubazione d'uscita.

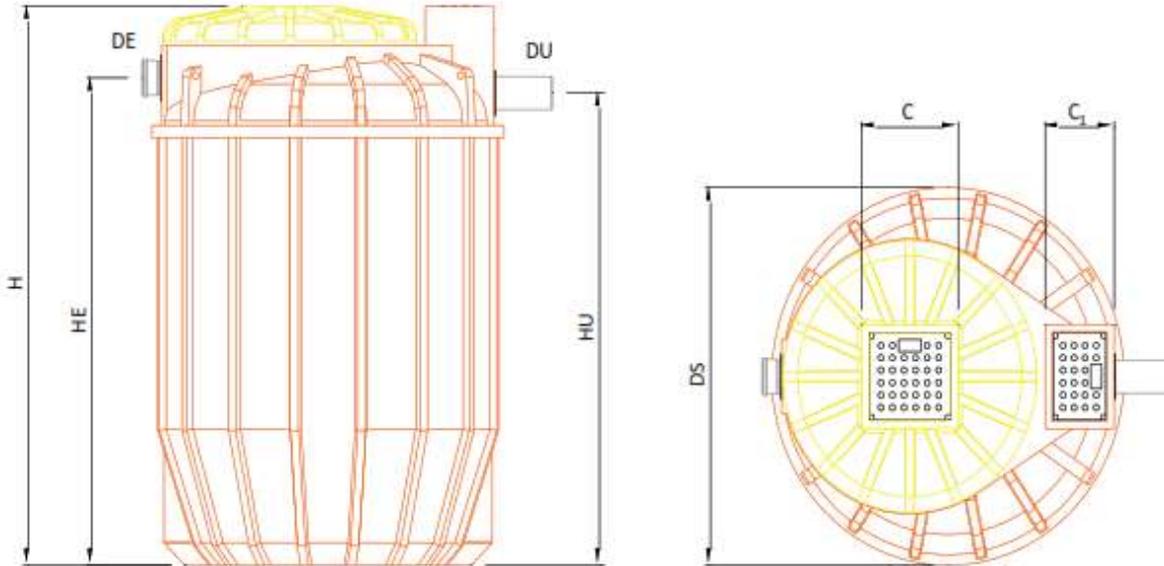
I parametri di progettazione sono stati definiti sulla base dei principi contenute nella normativa europea EN 858-1 e di quanto prescritto nel D.L. 152/06 e nelle delibere regionali DGR 286/2005, DGR 1860/2006.

Materiale serbatoio: polietilene a bassa densità LDPP, rotostampato da INTERRO con nervature per un'ottima resistenza alle pressioni esterne.

Applicazioni	Trattamento acque di prima pioggia o contenenti oli e idrocarburi	-
Efficienza	≤ 5 mg/l	EN 858-1:2005
Resistenza all'urto	Conforme	EN 180:2020
Resistenza alla trazione	Conforme	EN 527-2:2012
Indice fluidità in massa MFR	Conforme	EN 1133-1:2012
Indice fluidità in volume MVR	Conforme	EN 1133-1:2012
Massa volumetrica	Conforme	EN 1183:2012

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

1.1.1.1 DIMENSIONI COMMERCIALI



COD	Mod	DS	H	HE	HU	DE-DU	C	C1	V.U.	V.O.	N.S.	A.C.	A.S.
VSE041371	900	1250	950	705	650	110	300x300	200x300	550	33	1,1	509	200
VSE041373	1200	1250	1200	955	900	110	300x300	200x300	903	63	2,1	967	380
VSE041375	1600	1250	1550	1315	1265	110	300x300	200x300	1200	87	2,9	1324	520
VSE041377	2000	1250	1850	1615	1565	125	300x300	200x300	1623	117	3,9	1782	700
VSE041379	2250	1250	2050	1815	1765	125	300x300	200x300	1860	167	5,6	2545	1000
VSE041381	3000	1700	1600	1315	1265	160	300x300	200x300	2310	233	7,8	3564	1400
VSE041383	3700	1700	1900	1620	1570	160	300x300	200x300	3060	417	13,9	6364	2500
VSE041385	5000	1700	2450	2170	2120	160	300x300	200x300	4200	700	23,3	10691	4200
VSE041387	7000	2250	2150	1820	1770	200	400x400	400x400	6500	950	31,7	14509	5700
VSE041389	9000	2250	2600	2280	2230	200	400x400	400x400	8100	1333	44,4	20364	8000
VSE041391	12000	2250	3100	2760	2710	200	400x400	400x400	10100	1500	50,0	22909	9000
			V.U. Volume utile [l]			V.O. Volume oli [l]			A.C. Area coperta [m ²]			A.S. Area scoperta [m ²]	

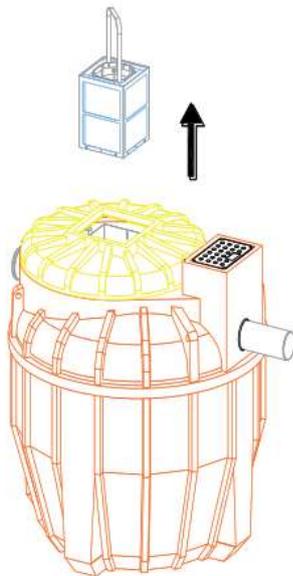
modello scelto

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

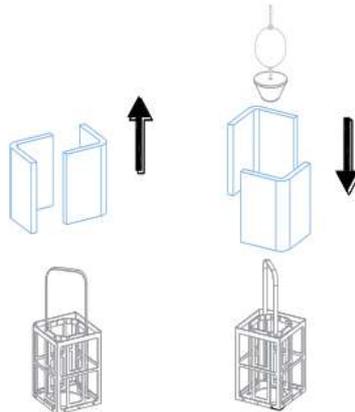
2.2.2.3 USO E MANUTENZIONE

Sostituzione filtro a coalescenza

1. ESTRAZIONE CESTELLO PORTA FILTRO E OTTURATORE CON GALLEGGIANTE DAL SERBATOIO



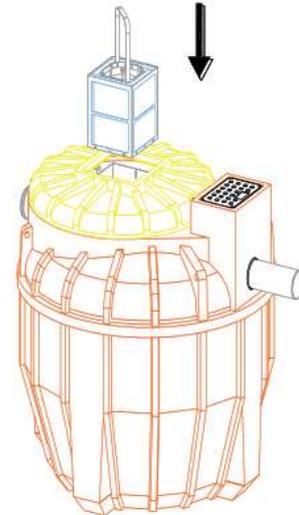
2. RIMOZIONE FILTRO (SOLO SE DA SOSTITUIRE)



3. CAMBIO FILTRO NUOVO

NB. VERIFICARE CHE IL FILTRO SIA STATO POSIZIONATO FINO IN FONDO AL CESTELLO E NON FUORIESCA DAI LATI ESTERNI

4. RIPOSIZIONAMENTO CESTELLO ALL'INTERNO DEL SERBATOIO



L'efficienza del deoliatore è condizionata da una corretta e regolare manutenzione; è necessario controllare il livello delle sostanze flottanti, che formando una crosta superficiale, potrebbero occludere l'ingresso del refluo. A monte del deoliatore, deve essere installato un sistema di dissabbiatura per prevenire un intasamento eccessivo delle maglie del filtro. La cadenza degli interventi dipende dal carico di oli e idrocarburi; si consiglia di ispezionare frequentemente l'interno del serbatoio ogni 1/2 mesi e un intervento di spurgo da aziende specializzate ogni 6/12 mesi per la rimozione della crosta superficiale, pulizia del filtro e dei solidi pesanti depositati sul fondo.

2.2.2.4 ALTRE INDICAZIONI E AVVERTENZE

- Accertarsi che i tubi di ingresso ed uscita del deoliatore abbiano la sufficiente pendenza (circa 1% - 2%);
- Una volta conclusa l'opera di spurgo, riempire le camere con acqua pulita;
- Durante gli interventi di manutenzione, attenersi alle normative per la sicurezza inerenti alle operazioni in aree chiuse all'interno di impianti per acque reflue.

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

3 QUADRO RIASSUNTIVO DEL DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI DEPURAZIONE

3.1 ACQUE REFLUE DOMESTICHE → SCARICO S1

ACQUE REFLUE CIVILI: linea depurazione per circa 10-12 addetti/giorno



Dati principali dimensionamento:

- 6 ABITANTI EQUIVALENTI

Unita di depurazione	Volume utile di calcolo (litri)	Volume utile commerciale (litri)
Fossa imhoff:	1500	1623
Degrassatore	350	450
Filtro percolatore anaerobico	6000	6250

3.2 ACQUE REFLUE INDUSTRIALI → SCARICO S2

ACQUE REFLUE INDUSTRIALI: linea depurazione per circa 12 mezzi/giorno



Dati principali di dimensionamento:

Area piazzola cemento S = 50 mq

Coeff. afflusso area cementata: 0.8

Intensità di pioggia i = 0.02 l/s * mq

Portata massima di pioggia in ingresso nel sistema: $0.8 \cdot 0.02 \cdot 50 = 0.8$ l/s

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno Comune di Novellara (RE)

Portata massima idropulitrice manuale per ruote mezzi: 1700 l/ora = 0.47 l/s

Considerato un tempo di lavaggio massimo di 3 minuti a mezzo (generalmente i lavaggi mezzi vanno dai 20 ai 180 secondi a mezzo) si avrà un volume a lavaggio pari a: $0.47 \text{ l/s} \times 180 \text{ s} = 85 \text{ litri/ lavaggio}$; quindi, considerati 12 mezzi da lavare al giorno si avrà un volume di lavaggio giornaliero pari a 1020 litri → Portata giornaliera per lavaggio ruote: 1020 litri/giorno

Unita di depurazione	Volume utile di calcolo (litri)	Volume utile commerciale (litri)
Dissabbiatore	1140	1200
Disoleatore	1598	1792