



GEOFOR S.p.A.

Viale America, 105 - 56025 Pontedera (PI)

Email: info@geofor.it

Pec: geofor@legalmail.it

P.Iva/CF: 01153330509



COMUNE DI  
CASTELFRANCO DI SOTTO

PROGETTO:

# ADEGUAMENTO SCARICHI FOGNARI C/O CENTRO DI RACCOLTA RIFIUTI URBANI E ASSIMILATI COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOTTO - STRALCIO II

LIVELLO DI PROGETTAZIONE:

DEFINITIVO

SERIE:

RELAZIONI



ELABORATO:

Relazione tecnica generale

CODICE:

RE\_RG\_01

SCALA:

-

RTI PROGETTAZIONE

Ing. Roberto Pinelli

Via Lungomonte n°218/a  
Santa Maria a Monte (PI), 56020  
Tel. 3397905993  
Email. robertopinelli.ingenium@gmail.com  
Pec. roberto.pinelli@ingpec.eu

Ing. Cristiano Remorini

Via di Mezzo n°60  
Calcinaia (PI), 56012  
Tel. 0587 488245  
Fax. 0587 488245  
Email. c.remorini@gmail.com  
Pec. cristiano.remorini@ingpec.eu

Ing. Martino Falchi

Via Santa Lucia Nord n°29  
Pontedera (PI), 56025  
Tel. 3402278108  
Email. martino.falchi@gmail.com  
Pec. martino.falchi@archiworldpec.it

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Ing. Giuseppe Merico

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
a	PRIMA EMISSIONE	agosto 2021	Arch. M. Falchi	Ing. R. Pinelli	Ing. G. Merico
Nome file: I205_Castelfranco_II_3000_D_EG_AR_a_20210824					



# ADEGUAMENTO SCARICHI FOGNARI C/O CENTRO DI RACCOLTA RIFIUTI URBANI E ASSIMILATI COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOTTO

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO RE\_RG\_01  
REV. a

## RELAZIONE GENERALE

### SOMMARIO

1. Premessa.....	2
2. Normativa di riferimento .....	3
3. Inquadramento territoriale.....	4
4. Principali caratteristiche di processo .....	5
4.1. Risorse utilizzate .....	5
4.2. Viabilità di accesso.....	5
4.3. Gestione operativa dell'impianto .....	5
5. Stato attuale.....	7
5.1. Rete smaltimento acque reflue .....	8
5.2. Rete smaltimento acque superficiali .....	8
5.3. Rete smaltimento percolato RUP e altre canalette .....	8
5.4. Carenze Centro di Raccolta.....	8
6. Descrizione generale del progetto .....	9
6.1. Rete smaltimento acque superficiali .....	9
6.1.1. Funzionamento sistema per il trattamento acque di prima pioggia .....	9
6.2. Rete di accumulo percolato .....	11
6.3. Rete smaltimento acque reflue .....	12
6.4. Opere accessorie di sistemazione sistema di smaltimento acque dilavanti.....	12
6.5. Realizzazione scavi pozzetti .....	13
6.6. Chiusini e caditoie.....	13
7. Criteri di formulazione dei prezzi.....	14

## 1. PREMESSA

L'intervento riguarda l'adeguamento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche dilavanti del "Centro di Raccolta" ubicato Via Tabellata nel Comune di Castelfranco di Sotto, conformemente a quanto previsto dalla Legge R.T. n°20 del 31.05.2006 e dal DPGR n°46/R del 08.09.2008 e s.m.i.

Il Centro di Raccolta, di proprietà Comunale, risulta gestito dalla società GEOFOR S.p.A.

L'attività è classificata ai sensi della disciplina prevista dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i e dal D.M. 8 Aprile 2008, il quale all'art. 1 definisce i CdR quali "aree presidiate ed allestite ove si svolge unicamente attività di raccolta, mediante raggruppamento per frazioni omogenee per il trasporto agli impianti di recupero, trattamento e, per le frazioni non recuperabili, di smaltimento, dei rifiuti urbani e assimilati [...] conferiti in maniera differenziata rispettivamente dalle utenze domestiche e non domestiche, nonché dagli altri soggetti tenuti in base alle vigenti normative settoriali al ritiro di specifiche tipologie di rifiuti dalle utenze domestiche".

Il Centro di Raccolta è stato autorizzato con Delibera di Giunta Comunale n.51 del 05/05/2014 del Responsabile del Settore II Difesa e Gestione del Territorio del Comune di Castelfranco di Sotto ai sensi dell'art. 2 co. 1 DM 08/04/2008 e s.m.i.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la materia in questione si fa riferimento alla normativa nazionale e regionale vigente, in particolare:

- Decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50: Nuovo codice dei contratti pubblici.
- D.P.R. 207/2010 per le parti ancora in vigore: Regolamento appalti.
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, Decreto 8 aprile 2008 così come modificato dal Decreto 13 maggio 2009 : Disciplina dei centri di raccolta dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato, come previsto dall'articolo 183, comma 1, lettera cc) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, Decreto 8 marzo 2010, n. 65: Regolamento recante modalità semplificate di gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) da parte dei distributori e degli installatori di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE), nonché dei gestori dei centri di assistenza tecnica di tali apparecchiature.
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81: Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.
- Legge regionale Toscana 31 maggio 2006, n.20: Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- Decreto Presidente della Giunta regionale Toscana 8 settembre 2008, n. 46/R: Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento".
- Decreto del Presidente della Giunta Regionale Toscana 11 gennaio 2018, n. 3: Modifiche al regolamento emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 8 settembre 2008, n. 46/R (Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento").
- Regolamento regionale Lombardia 24 marzo 2006 - n. 4 Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26.
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- Legge regionale Toscana 10 novembre 2014, n. 65: Norme per il governo del territorio.
- DECRETO LEGISLATIVO 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
- DPR 31/2017 – Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata.



### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in progetto si trova in Via Tabellata nel Comune di Castelfranco di Sotto.

Coordinate GPS: 43°42'09" N; 10°44'47" E.



*Figura 1 – Vista da satellite*

## 4. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DI PROCESSO

Per Centro di Raccolta, viene definita dalla normativa vigente come punto di conferimento sorvegliato anche per rifiuti verdi ed ingombranti e pericolosi, senza trattamenti.

Non vi sarà quindi alcuna lavorazione, ma soltanto la ricomposizione dei materiali dentro i rispettivi contenitori, la pulizia dell'area, e la sorveglianza sulle operazioni di conferimento effettuate dai singoli cittadini. I materiali conferiti saranno asportati periodicamente, sia mediante estrazione con polipo dai rispettivi cassoni scarrabili che con asporto dell'intero contenitore e del suo contenuto.

### 4.1. RISORSE UTILIZZATE

- *Operatore addetto alla sorveglianza e pulizia dell'impianto e registrazione dei rifiuti in ingresso e uscita:*  
(n° 4,5 ore/giorno x 2 giorni/settimana + 5 ore/giorno x 2 giorni/settimana) x 48 settimane = 912 ore/anno

- *Energia elettrica per servizi ed illuminazione:*  
n° 4,5 kW/ora x 4 ore/giorno x 365 giorni/anno = 6.570 kW/anno

- *Acqua per lavaggi e personale:*  
150 l/giorno x 4 giorni/settimana x 48 settimane = 28,80 m<sup>3</sup>/anno

- *Attuali orari di apertura:*

Lunedì e mercoledì	14:00 – 18:30
Martedì e sabato	8:00 – 13:00
Giovedì, venerdì e domenica	Chiuso

### 4.2. VIABILITÀ DI ACCESSO

La viabilità attuale è costituita da un vialetto il cui unico accesso avviene da Via Tabellata sia per i cittadini sia per i mezzi d'opera incaricati al ritiro dei cassoni.

L'accesso alla stazione è garantito da un cancello scorrevole. Sarà installata barra automatizzata per la regolazione degli accessi.

### 4.3. GESTIONE OPERATIVA DELL'IMPIANTO

Le operazioni previste per la gestione del centro di raccolta comunale sono:

- apertura e chiusura dell'accesso all'impianto secondo gli orari definiti;
- presidio con personale addestrato, durante gli orari di apertura;
- verifica per l'accettazione dei materiali conferiti;
- organizzazione funzionale dei conferimenti ammessi;
- rapporti con i soggetti incaricati al recupero e/o trattamento dei materiali stoccati;
- gestione operativa dell'impianto.

Per gestione operativa del CDR si intende l'insieme delle procedure che dovranno essere seguite per il conferimento dei materiali e per l'invio degli stessi negli impianti di trattamento per il recupero e/o lo smaltimento finale. La gestione operativa comprende le seguenti fasi fondamentali:

- a) PIANIFICAZIONE DEI CONFERIMENTI

I rifiuti conferiti, sono stoccati in modo separato per tipologia e stato fisico, pertanto la pianificazione dei conferimenti è di estrema importanza per la buona e corretta gestione degli impianti. E' installata un'adeguata segnaletica interna ed esterna per facilitare l'accesso ed il corretto utilizzo dell'impianto.

b) RICEZIONE E CONTROLLO DEI RIFIUTI CONFERITI

Le operazioni di ricezione, controllo e pesatura dei rifiuti consiste in:

- Controllo degli accessi;
- Controllo visivo e di conformità dei materiali.
- Eventuale misurazione del peso tramite sistema di pesatura omologato e certificato.
- Invio dei materiali e rifiuti allo stoccaggio, operato dagli stessi utenti che allo scopo potranno usare o il proprio veicolo oppure carrelli manuali di cui il centro potrà essere fornito.

c) SCARICO DEI RIFIUTI NEI CONTENITORI DI STOCCAGGIO

Lo scarico dei rifiuti nei contenitori di stoccaggio o celle di accumulo avviene alle seguenti condizioni:

- non può essere effettuato in assenza dell'operatore addetto al presidio;
- viene eseguito nel rispetto delle norme di prevenzione e protezione adottate contro gli infortuni, posizionandoli nei contenitori indicati.

d) INVIO AGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO PER IL RECUPERO E/O ALLO SMALTIMENTO FINALE

I materiali depositati sono avviati agli impianti di trattamento per il recupero e/o allo smaltimento finale, con le frequenze necessarie per soddisfare sempre e, comunque, le seguenti condizioni:

- garantire il conferimento da parte dell'utenza e quindi sufficiente capacità residua di stoccaggio;
- garantire ottimali condizioni di pulizia ed igienicità dei contenitori e celle.

Per l'invio dei materiali agli impianti di trattamento viene seguita la seguente procedura:

- i rifiuti sono inviati solo agli impianti convenzionati, autorizzati per la particolare tipologia (codice CER);
- i rifiuti sono trasportati mediante personale e macchine aziendali o mediante ditte autotrasportatrici autorizzate, iscritte allo Albo delle Imprese che effettuano la Gestione dei Rifiuti, per la particolare tipologia di rifiuti;
- i rifiuti sono trasportati in condizioni di massima sicurezza per le persone e per la tutela dell'ambiente;
- compilazione dei registri di scarico dei rifiuti.

e) MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELL'IMPIANTO

Fanno parte delle attività afferenti la gestione dell'impianto tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria quali, in via indicativa e non esaustiva:

- la pulizia quotidiana delle aree, piazzali, uffici, ecc;
- il taglio del verde di corredo;
- il lavaggio delle fognature e lo spurgo delle vasche di raccolta con conferimento al rifiuto dei liquami;
- tutte le riparazioni delle parti soggette ad usura o rottura accidentale;
- la manutenzione predittiva e a seguito di guasto di tutti gli impianti;
- l'adeguamento delle dotazioni e attrezzature alle intervenute esigenze funzionali o a normative future;
- ecc.



La situazione attuale è rilevabile a livello planimetrico dall'estratto planimetrico sottostante:



- n. 1 ingresso;
- pavimentazione piazzale in asfalto;
- presenza stazione di pesatura con pesa a ponte per autocarri;
- un box ufficio e wc;
- tettoia coperta per deposito Rifiuti Urbani Pericolosi (R.U.P.);
- tettoia coperta per deposito R.A.E.E.;
- tettoia coperta per baie di carico alla rinfusa per rifiuti non pericolosi;
- area scoperta con compattatori

### 5.1. RETE SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

Attualmente le acque reflue del box ufficio sono allacciate allo scarico del limitrofo magazzino comunale.

### 5.2. RETE SMALTIMENTO ACQUE SUPERFICIALI

L'impianto di prima pioggia esistente non è funzionante.

Le acque meteoriche di dilavamento del piazzale vengono pertanto recapitate nel serbatoio di accumulo della vasca prima pioggia e da qui pompate con canal-jet onde evitare che il troppo pieno del serbatoio scarichi le AMD non trattate in fognatura bianca.

Le superfici interne all'area del Centro di Raccolta sono soggette a:

- traffico dei mezzi pesanti per il trasporto dei cassoni contenenti i rifiuti
- traffico leggero dei conferitori e dei mezzi degli operatori addetti alla gestione del Centro
- sosta dei cassoni occorre gestire correttamente le acque meteoriche dilavanti.

### 5.3. RETE SMALTIMENTO PERCOLATO RUP E ALTRE CANALETTE

L'attuale sistema fognario prevede la presenza di canalette con griglia in corrispondenza di tutte le tettoie e su una porzione del piazzale.

Tale rete fognaria non è attualmente funzionante per i seguenti motivi:

- Canalette baie di carico e piazzale completamente intasate;
- Condotte interrate parzialmente intasate;
- Mancato funzionamento pompa di sollevamento;
- Segni di rotture sul serbatoio fuoriterza

### 5.4. CARENZE CENTRO DI RACCOLTA

Si evidenziano di seguito le seguenti carenze del Centro di Raccolta:

- assenza di sistema di gestione ingressi attraverso barriera automatizzata;
- assenza di impianto funzionante per la gestione delle acque dilavanti di prima pioggia;
- assenza di impianto di accumulo percolato RUP;
- necessità di riposizionamento caditoie in quota con asfalto per evitare la formazione di ristagni d'acqua;
- necessità di pulizia generale canalette e condotte mediante idropulitrice e canal-jet;
- mancanza di canaletta con griglia nella zona compattatori;
- necessità di realizzare un nuovo allaccio della fognatura nera: attualmente lo scarico del bagno è collegato alla fognatura nera del magazzino Comunale;

Si descrivono di seguito i lavori necessari per la risoluzione delle altre problematiche evidenziate.

## 6. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Alla luce delle problematiche evidenziate nella descrizione dello stato di fatto si rendono indispensabili alcuni lavori di adeguamento/ammodernamento del Centro di Raccolta.

### 6.1. RETE SMALTIMENTO ACQUE SUPERFICIALI

Come già indicato nella descrizione dello stato dei luoghi, attualmente il sistema di raccolta delle acque meteoriche risulta inadeguato in quanto l'impianto di trattamento delle acque meteoriche presente non risulta funzionante.

Il nuovo trattamento può essere effettuato con due diversi sistemi, e precisamente mediante:

- Impianto Disoleatore-Dissabbiatore;
- Impianto di prima pioggia, con raccolta ed accumulo della stessa.

Entrambi i sistemi devono rendere un'acqua qualitativamente entro i limiti della vigente legislazione in materia di antinquinamento (Decreto Lgs. 152/2006 – Testo Unico Ambientale).

La sostanziale differenza tra i due sistemi è che l'**Impianto Disoleatore/Dissabbiatore** svolge un **trattamento continuo**, mentre l'**Impianto di prima pioggia** svolge un **trattamento discontinuo**; in altri termini, nel primo caso durante precipitazioni piovose l'acqua meteorica passa attraverso l'Impianto Disoleatore/Dissabbiatore e con azione immediata si libera di fanghi (sabbie e terricci) e di oli minerali/idrocarburi, mentre nel secondo caso durante precipitazioni piovose la prima frazione di acqua meteorica viene raccolta e stoccata ed in una successiva programmata fase verrà trattata.

Il progetto prevede di inserire questa seconda modalità operativa di trattamento delle acque meteoriche.

#### 6.1.1. FUNZIONAMENTO SISTEMA PER IL TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Le acque meteoriche dilavanti ricadenti sul piazzale e sulle rampe, mediante apposite pendenze nel centro di raccolta, convogliano e sono raccolte negli appositi pozzetti prefabbricati in cls con griglia in ghisa.

Tali pozzetti con griglia hanno distribuzione uniforme lungo il perimetro del piazzale e sono visibili nello schema dell'impianto fognario in progetto.

Una volta raccolte le acque meteoriche sono incanalate in un collettore principale che scarica in pubblica fognatura.

Il progetto prevede la realizzazione di un pozzetto scolmatore (BY-PASS) che intercetta la rete di scarico e convoglia le acque superficiali di prima pioggia nell'impianto di trattamento, in base a quanto definito dall'art. 8 LR n. 20 del 2006 e successive modifiche ed integrazioni che definisce le modalità di scarico delle acque meteoriche di prima pioggia e di acque meteoriche dilavanti contaminate.

Il pozzetto scolmatore ha la funzione sia di convogliare le acque di prima pioggia all'interno della vasca di raccolta e stoccaggio, sia di bypassare verso la fognatura delle acque chiare esistenti, le acque di seconda pioggia non contaminate (il dettaglio è indicato nella seguente immagine).

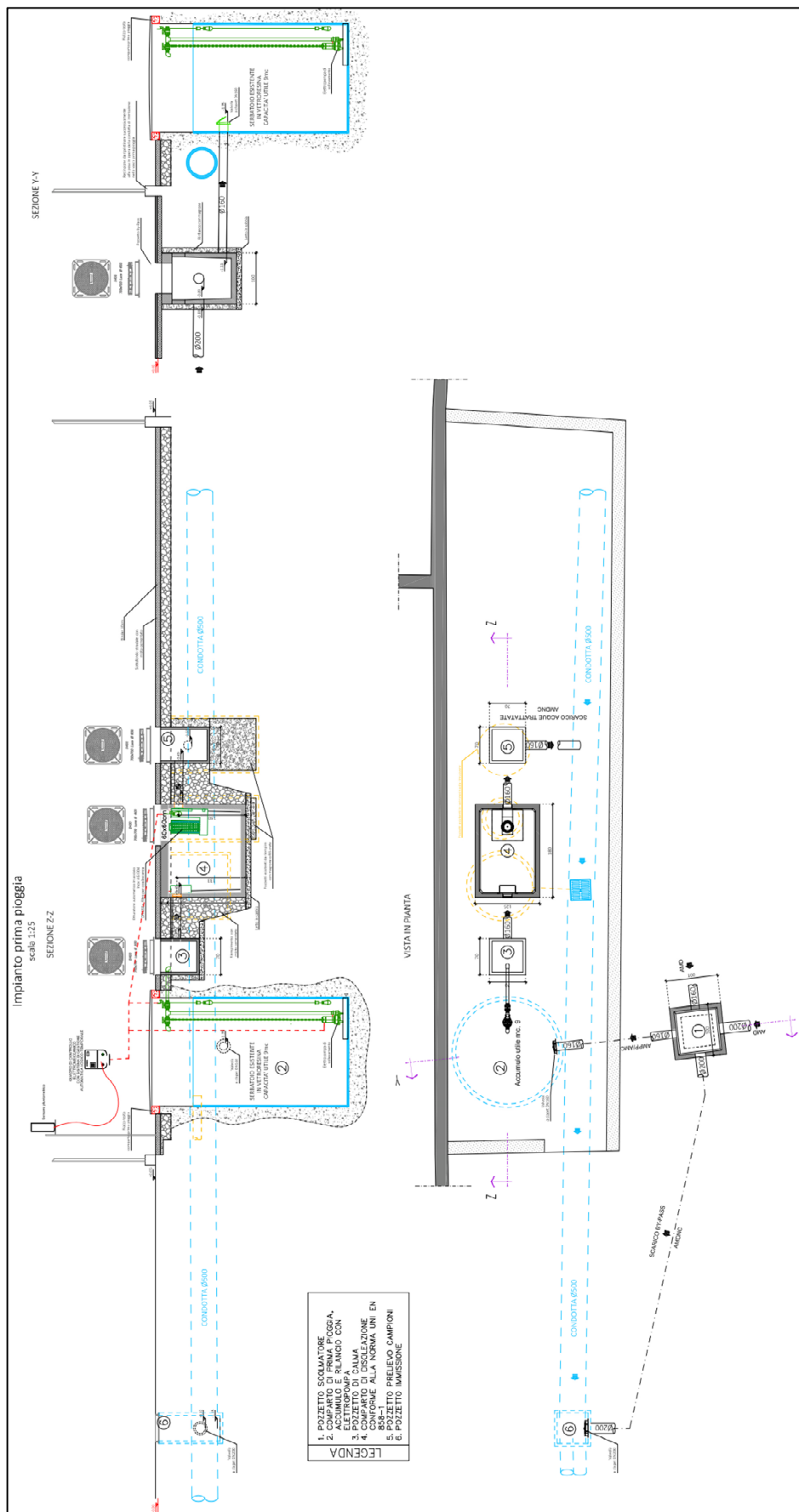


Figura 3 - Schema funzionale vasca trattamento AMPP

Le acque di prima pioggia, passanti attraverso il pozzetto scolmatore, saranno stoccate nella vasca di raccolta e subiranno il trattamento adeguato secondo la vigente normativa in materia. Il trattamento delle acque di prima pioggia funziona nel modo seguente: per decantazione sono separate all'interno della vasca, sabbie, terricci e tutte le altre materie sedimentabili trascinate dall'acqua, le quali si accumuleranno sul fondo; una volta riempita la vasca di prima pioggia (e quindi raggiunto il massimo livello) un otturatore a galleggiante, situato nella tubazione di ingresso, chiuderà automaticamente l'accesso all'acqua successiva (ossia l'acqua di seconda pioggia).

Raggiunto il massimo livello vasca, un regolatore di livello azionerà l'orologio programmatore (inserito nel quadro comandi elettrico) il quale, dopo 48 ore, darà consenso all'avvio ad una elettropompa sommersa che consentirà un lento trasferimento (24 ore o tempi maggiori se richiesti) dell'acqua stoccata all'impianto disoleatore seguente.

Per la realizzazione dell'impianto di prima pioggia saranno necessarie le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione pozzetto by-pass, collegamento per scarico seconda pioggia in fognatura DN500 e scarico prima pioggia in serbatoio in vetroresina esistente;
- Adeguamento serbatoio in vetroresina esistente con modifica tubazione in ingresso, inserimento di clapet a galleggiante, sostituzione pompa di sollevamento e galleggianti;
- Sostituzione pozzetto di calma;
- Realizzazione nuovo pozzetto con filtro disoleatore a coalescenza e collegamento con fognatura DN500.

Nell'impianto di prima pioggia saranno recapitate anche le acque provenienti dalle canalette delle tettoie ad eccezione di quelle relative all'area RUP

## 6.2. RETE DI ACCUMULO PERCOLATO

L'attuale rete fognaria prevede che il percolato dei RUP sia convogliato insieme alle acque di dilavamento delle baie di carico alla rinfusa.

Il sistema non risulta attualmente funzionante per i seguenti motivi:

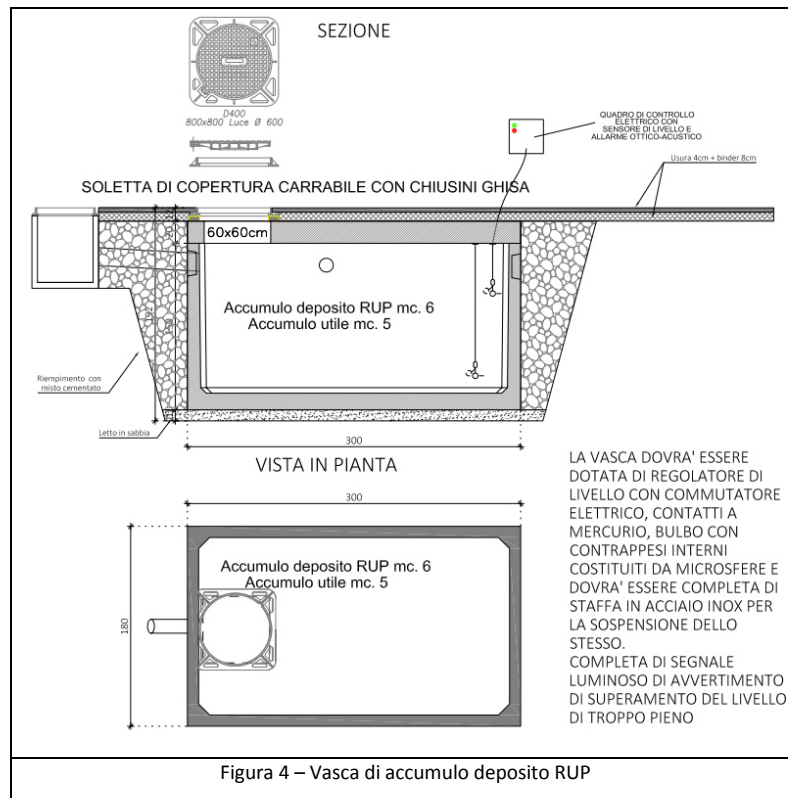
- Canalette baie di carico e piazzale completamente intasate;
- Condotte interrate parzialmente intasate;
- Mancato funzionamento pompa di sollevamento;
- Segni di rotture sul serbatoio fuoriterza

In un'ottica di adeguamento del centro di raccolta si prevede la realizzazione di una vasca stagna per eventuali sversamenti dei rifiuti urbani pericolosi in corrispondenza della tettoia RUP. Nella vasca, oltre agli scarichi delle canalette della tettoia RUP, saranno recapitati anche gli scarichi delle canalette della tettoia RAEE.

I rifiuti liquidi e pericolosi sono raccolti sotto l'apposita tettoia coperta e riparata in modo che la pavimentazione non sia dilavata dalle acque meteoriche ed i relativi eventuali residui inquinanti non contaminino le AMD.

Lo svuotamento periodico del pozzetto stagno, attrezzato con una centralina di controllo che ne segnala il livello di riempimento, avviene mediante canal-jet.





Le altre canalette delle baie alla rinfusa e del piazzale saranno convogliate all'impianto di trattamento prima pioggia precedentemente descritto.

La soluzione consentirà i seguenti vantaggi:

- Eliminazione del serbatoio fuoriterra e dei possibili malfunzionamenti legati alla pompa di sollevamento;
- Diminuzione del volume di liquido immesso nella vasca di accumulo

### 6.3. RETE SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

Attualmente le acque reflue del box ufficio scaricano in fognatura pubblica nera attraverso la rete del magazzino comunale confinante.

Si prevede la realizzazione di un nuovo allaccio fognario indipendente da quello sopra richiamato.

### 6.4. OPERE ACCESSORIE DI SISTEMAZIONE SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE DILAVANTI

Durante le precipitazioni atmosferiche permangono evidenti ristagni di acqua dovuti ad avvallamenti dell'asfalto intorno alle caditoie esistenti. Il problema sarà attenuato riposizionando le griglie ad una quota più bassa di circa 5cm.

Sarà inoltre realizzata una canaletta nella zona dei compattatori a completamento di quella presente sotto le tettoie delle baie alla rinfusa.

Altra lavorazione necessaria sarà quella relativa alla pulizia di canalette, pozzetti e condotte esistenti mediante idropulitrice e canal-jet.

## 6.5. REALIZZAZIONE SCAVI POZZETTI

Per la formazione dello scavo dei pozzetti sarà necessario realizzare un blindaggio dello scavo.

Il sistema sarà costituito da moduli metallici del tipo autoaffondante da infiggere nel terreno, man mano che si procede nello scavo. Il sistema è dotato di distanziatori metallici regolabili nel numero e nelle dimensioni.

In caso di rinvenimento di falda durante le operazioni di scavo sarà necessario l'utilizzo di un adeguato sistema di aggettamento per l'abbassamento della stessa durante tutte le lavorazioni previste.

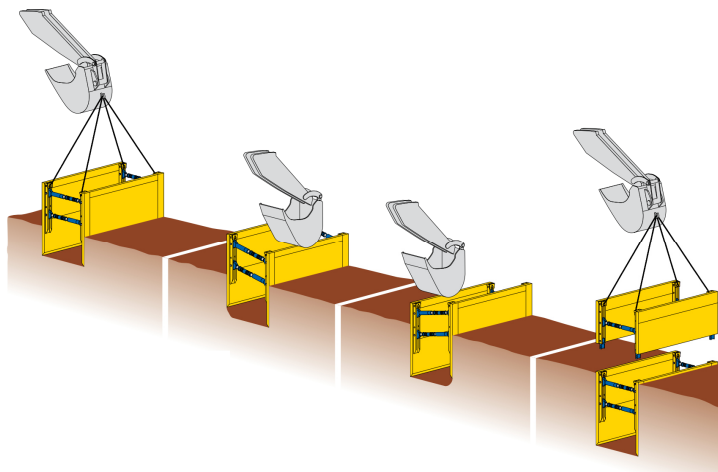
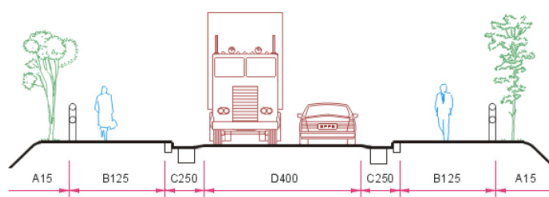


Figura 5 - Metodo di esecuzione della protezione degli scavi di altezza superiore ad 1.5 m

## 6.6. CHIUSINI E CADITOIE

Tutte le ispezioni, i pozzetti di raccordo, le caditoie e le griglie saranno coronati con chiusini in ghisa lamellare UNI ISO 185, costruito secondo le norme UNI EN 124 classe D 400 (carico di rottura 40 tonnellate) per i piazzali, rampe e aree di manovra e classe C 250 per le rimanenti porzioni, marchiati a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza, marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

I chiusini in ghisa lamellare sono più pesanti all'apertura (da effettuarsi con gli appositi attrezzi aprichiusini) ma nei recenti modelli prodotti secondo la norma EN 124 assicurano una tenuta stabile e perfetta a tempo indefinito senza gli inconvenienti dei bloccaggi e delle guarnizioni necessari per quelli in ghisa sferoidale.



ZONE DI IMPIEGO	
Classe <b>A 15</b>	(Carico di rottura kN 15). Zone esclusivamente pedonali e ciclistiche- superfici paragonabili quali spazi verdi.
Classe <b>B 125</b>	(Carico di rottura kN 125). Marciapiedi - zone pedonali aperte occasionalmente al traffico - aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli.
Classe <b>C 250</b>	(Carico di rottura kN 250). Cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti.
Classe <b>D 400</b>	(Carico di rottura kN 400). Vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli.
Classe <b>E 600</b>	(Carico di rottura kN 600). Aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti ed aeroporti.

Figura 6 - Estratto norma UNI EN 124

## 7. CRITERI DI FORMULAZIONE DEI PREZZI

I prezzi a base del computo metrico estimativo sono stati dedotti dal Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche della Toscana provincia di Pisa edizione 2021.

I costi della manodopera sono desunti dalle pubblicazioni ufficiali in particolare dalle tabelle del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali pubblicate in data 3 aprile 2017 con D.D n°23/2017 per le opere edili, e con D.D n° 91 del 2018 per le opere impiantistiche; i costi dei materiali sono desunti dai listini dei produttori tenendo in debito conto gli sconti medi praticabili alle Imprese esecutrici; i costi dei noli sulla base di informazioni del mercato.

Su tali costi sono state applicate le spese generali (15%) ed utili (10%) pari ad una percentuale, composta, complessiva del 26.50% (ex Art.32 del DPR n°207/2010).

In tale logica occorre evidenziare che nel valore derivante dall'applicazione della percentuale di spese generali di legge utilizzata per la composizione del valore delle singole lavorazioni per opere compiute nella percentuale del 15%, si considera compreso ogni e qualsiasi altro onere o costo necessario per l'installazione e la rimozione dell'impianto di cantiere e per l'esecuzione e la gestione dei lavori da parte dell'appaltatore, che risultasse necessario in eccedenza ai costi per la sicurezza espressamente previsti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) redatto in fase di progettazione. Si puntualizza inoltre che nei valori di prezzo delle opere compiute lavorazioni è sempre compreso ogni e qualsiasi onere di trasporto o di movimentazione eseguito, manualmente e/o con qualsiasi mezzo meccanico, all'interno del cantiere e loro allontanamento sino alle discariche o depositi. È quindi da escludere l'estimazione e la contabilizzazione di oneri aggiuntivi per movimentazione o trasporti di materiali già considerati nei valori unitari di prezzo di opere compiute. Questo principio vale per tutte le lavorazioni oggetto di analisi prezzo, ciò anche quando nella descrizione della lavorazione detto onere non sia stato riportato o chiaramente espresso. Eventuali eccezioni saranno esplicitamente indicate nella rispettiva voce di elenco prezzi.

Nel caso di computazione dei costi diretti della sicurezza, i prezzi unitari sono stati scorporati della quota di utile prevista del 10%, in quanto, trattandosi di costi per la sicurezza non soggetti – per legge – a ribasso d'asta in sede di offerta, sono sottratti alla logica concorrenziale di mercato.

Per le norme di misura e valutazione delle varie lavorazioni si farà riferimento alla pubblicazione ufficiale del Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche della Toscana edizione 2021 salvo diversa specifica.

Per i prezzi non reperibili nel listino suddetto, o per quelli ritenuti non applicabili per le cui condizioni particolari del cantiere, sono state condotte le analisi specifiche sulla base dei prezzi di mercato per l'acquisto dei materiali e forniture e considerando gli oneri di manodopera e noli per la loro posa in opera.