

CITTÀ DI CASALE MONFERRATO

SETTORE TUTELA AMBIENTE

**AREA ATTREZZATA A DISCARICA CONTROLLATA
MONOUSO PER AMIANTO:
REALIZZAZIONE IMPIANTO DI GESTIONE ACQUE DI
PRIMA PIOGGIA**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

R.U.P. e
RESPONSABILE DEI LAVORI
(Geom. Martinotti Roberto)

PROGETTISTA
(Ing. Siciliano Diego)

Casale Monferrato, marzo 2015

Indice

1.	Premessa	2
2.	Inquadramento dell'area	2
2.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOTECNICO DEL SITO	3
2.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO DEL SITO.....	3
2.3	DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO	3
3.	Analisi idraulica e criteri di dimensionamento delle opere	4
3.1	REGIME PLUVIOMETRICO DELL'AREA	4
3.2	METODO DI CALCOLO DELLA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE	4
3.3	METODO DI CALCOLO IMPIANTO DI PRIMA PIOGGIA	5
4.	Dimensionamento rete di drenaggio e impianto di prima pioggia	5
4.1	CARATTERISTICHE DELLE SUPERFICI SCOLANTI	5
4.2	DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI DRENAGGIO	6
4.3	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI PRIMA PIOGGIA	8
4.4	INSTALLAZIONE DI NUOVI SERBATOI.....	9
5.	Opere di finitura e complementari.....	9
6.	Accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere.....	10
7.	Piano di sicurezza e relativi oneri.....	11
8.	Quadro economico	11
9.	Cronoprogramma	12

1. Premessa

La presente relazione riguarda il progetto definitivo – esecutivo per l'intervento di nuova realizzazione di un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia a servizio dell'area attrezzata a discarica controllata monouso per amianto di proprietà del Comune di Casale Monferrato (AL).

In sintesi, come illustrato negli elaborati grafici di progetto, l'intervento consiste nelle seguenti opere:

- Ampliamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche già esistente.
- Installazione di impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia comprensivo dei seguenti stadi: accumulo/sedimentazione, disoleatura e rilancio.
- Installazione di n. 2 serbatoi metallici (già in situ), per lo stoccaggio delle acque trattate dall'impianto di cui al punto precedente per successiva filtrazione con filtri assoluti e immissione nel ricettore naturale.

Saranno infine effettuate una serie di opere complementari quali: la pulizia delle griglie/canaline per la raccolta delle acque meteoriche del piazzale in cls, la realizzazione di n. 1 piezometro per i campionamenti delle acque di falda, lo spostamento di n. 4 pali di illuminazione del piazzale per successiva nuova posa, l'intonacatura e la tinteggiatura del fabbricato in cui posizionati i filtri assoluti.

2. Inquadramento dell'area

L'area attrezzata a discarica controllata monouso per amianto, in cui è ubicato il cantiere in oggetto, è situata a sud-est del concentrico cittadino, presso la zona industriale con ingresso da Via Cerronetti n. 5.

Nelle Figure 1 e 2 sono riportate rispettivamente una vista aerea complessiva dell'impianto ed un ingrandimento relativo all'area in cui si dovrà intervenire.



Figura 1: Vista aerea discarica controllata monouso per amianto (Google maps)

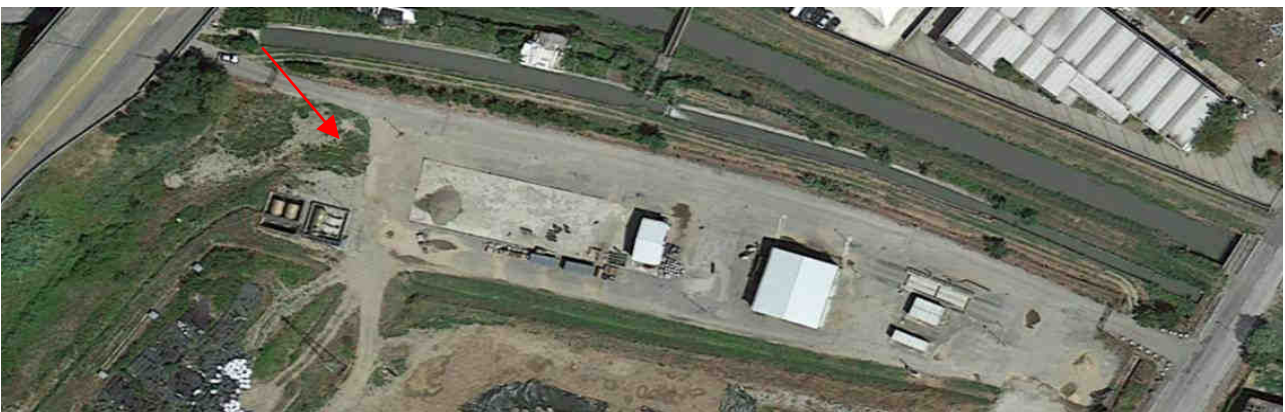


Figura 2: Piazzale discarica controllata monouso per amianto (Google maps)

2.1 Inquadramento geologico – geotecnico del sito

Sotto il profilo geologico – geotecnico del sito, si sintetizzano le considerazioni riportate nella relazione geologica elaborata nell'ambito della progettazione dell'impianto.

La carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 Foglio 58 "Mortara" indica terreni alluvionali denominati "Alluvioni fluviali ghiaioso – sabbiose con debole strato di alterazione e di colore grigio bruno, talora terrazzate e ricoprenti i depositi fluviali – glaciali e fluviali würmiani (alluvioni antiche)" di età riferibile all'Olocene antico, costituenti la superficie principale dell'area pianeggiante compresa tra i territori dei Comuni di Casale Monferrato, Frassineto Po, Giarole ed Occimiano. Tali alluvioni, geneticamente ricollegabili alle esondazioni dei principali corsi d'acqua della zona, hanno granulometria variabile da ghiaie sabbiose a limi e limi argillosi. Generalmente gli strati più superficiali sono costituiti da inerti di natura coesiva, lo spessore di tali sedimenti decresce dalla zona ai piedi dei rilievi collinari procedendo verso il fiume Po.

I sondaggi stratigrafici, attrezzati a piezometro, realizzati nell'area in oggetto per la caratterizzazione geologica ed idrogeologica finalizzata al progetto degli impianti, hanno individuato una situazione così strutturata:

- Suolo agrario e presenza di materiali a prevalente frazione coesiva (limi ed argille) da piano campagna ad una profondità variabile da zona a zona tra 2,00 e 3,00 m;

- Alternanza di strati sabbio-ghiaiosi da 3,00 m sino a 20,00 m di profondità da piano campagna.

In un solo sondaggio si è rilevata la presenza di uno strato di argilla limosa da 17,00 m a 20,00 m di profondità. Il livello piezometrico è stato individuato a profondità di circa -4,00 m da piano campagna. La direzione di deflusso della falda superficiale è da ovest sud-ovest verso est nord – est.

2.2 Inquadramento idrogeologico del sito

Sotto il profilo idrogeologico del sito, si sintetizzano le considerazioni riportate nel documento "Piano di prevenzione e gestione acque di prima pioggia" del febbraio 2010.

La rete idrografica di superficie nelle aree adiacenti è caratterizzata sul lato nord dalla presenza del Canale Mellana e da un canale minore, parallelo al Mellana e ubicato tra questo e l'impianto di discarica, denominato Cavo Frassineto.

Il Canale Mellana è una derivazione del Canale Lanza; la derivazione è ubicata circa a 1.500 m ad ovest del sito. A sua volta il Canale Lanza deriva le proprie acque dal fiume Po ad ovest di Casale Monferrato. Il Canale Mellana con una portata di 5 m³/s, scorre in alveo di forma trapezia in terra, con punto di scorrimento a circa - 4,00 m dal piano campagna del sito.

Il Cavo Frassineto è un deviatore secondario del Canale Lanza (15,00 m³/s), con sezioni di deflusso minori ma rivestite con lastre in calcestruzzo armato prefabbricato. Tale canale ha una quota di scorrimento coincidente con la quota del piano campagna dell'impianto.

Il sito è inoltre attraversato in prossimità del lato sud – ovest da un fosso irriguo posto a circa 20,00 m dal rilevato ferroviario, tale fosso sottopassa il rilevato stradale in un tombino avente sezione 1,00 x 1,00 m². I suddetti canali e fossi verranno utilizzati per consentire lo smaltimento delle acque meteoriche di scorrimento superficiale dell'area di discarica.

2.3 Descrizione sommaria dell'impianto di smaltimento

L'impianto, progettato a partire dal 1998, è stato realizzato e gestito fino ad oggi dal Comune di Casale Monferrato ed accoglie i rifiuti contenenti amianto derivanti dalle operazioni di bonifica sul territorio dei 48 Comuni dell'ex USL 76.

Esso è costituito da più vasche per consentire lo smaltimento dell'amianto sia in matrice compatta (lastre e manufatti) che friabile (c.d. "polverino" o scarto di lavoro del cemento amianto).

Il complesso include:

- 1) Un'area servizi e transito pavimentata. Sono compresi l'impianto di pesatura, i prefabbricati uso ufficio, spogliatoi, servizi per il personale, magazzino deposito attrezzature e ricovero mezzi.
- 2) n. 1 vasca di discarica classificata di 2a categoria tipo A per rifiuti contenenti amianto con contenuto di fibre non inferiori a 100 mg/kg di capacità volumetrica 25.000 m³.
- 3) n. 1 vasca di discarica classificata 2a categoria tipo C per rifiuti pericolosi di capacità volumetrica complessiva di circa 5.000 m³.
- 4) n. 1 vasca di discarica classificata per rifiuti non pericolosi, di capacità volumetrica complessiva di circa 60.000 m³.

3. Analisi idraulica e criteri di dimensionamento delle opere

3.1 Regime pluviometrico dell'area

La determinazione quantitativa delle piogge intense in un determinato punto è effettuata attraverso la determinazione delle curve di possibilità pluviometrica (CPP), cioè dalla relazione che lega l'altezza di pioggia alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno (Tr). Le CPP sono comunemente espresse in forma di legge di potenza del tipo:

$$h(Tr) = a(Tr) t^{n(Tr)}$$

dove:

- $h(Tr)$ è l'altezza massima probabile di precipitazione (mm) associata ad un dato tempo di ritorno (Tr);
- $a(Tr)$ e $n(Tr)$ sono parametri costanti della curva associati ad un dato tempo di ritorno (Tr).

Per la determinazione delle CPP relative ai diversi tempi di ritorno, sono stati sottoposti ad analisi statistica, mediante la distribuzione di Gumbel, i dati registrati dalla stazione pluviometrica di Casale Monferrato.

Nel caso specifico, assunto un tempo di ritorno pari a $Tr = 10$ anni, i parametri a ed n assumono i seguenti valori:

- $a = 46,178$
- $n = 0,2075$

3.2 Metodo di calcolo della rete di drenaggio delle acque meteoriche

La stima del valore della portata di acqua meteorica che sollecita, per un dato tempo di ritorno (Tr), il sistema di drenaggio viene effettuata mediante l'applicazione del metodo della corrivazione. Tale metodo si basa sulle seguenti ipotesi:

- La formazione della piena è dovuta unicamente ad un trasferimento della massa liquida.
- Ogni goccia di pioggia si muove sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile che dipende solo dal punto in cui è caduta.
- La velocità di una goccia non è influenzata dalla presenza di altre gocce.
- La portata defluente è data dalla somma delle portate elementari provenienti dalle diverse parti del bacino nello stesso istante alla sezione di chiusura.

Il succitato metodo, nell'ipotesi di pluviogramma rettangolare, calcola la portata massima in una sezione generica della rete per una pioggia pari al tempo di corrivazione del bacino sotteso mediante la formula:

$$Q_m = (\varphi h S) / (3,60 t_c) [m^3/s]$$

dove:

- Q_m : portata massima al colmo (m^3/h);
- φ : valore del coefficiente di afflusso del bacino;
- h : altezza di pioggia dell'evento critico (per $t = t_c$);
- t_c : tempo di corrivazione (s);
- S : superficie del bacino scolante (ha).

Il tempo di corrivazione, caratteristico del bacino, è il tempo necessario perché la goccia caduta nel punto più idraulicamente più lontano raggiunga la sezione di chiusura. Per una fognatura urbana il tempo di corrivazione t_c può essere determinato mediante la seguente formula:

$$t_c = t_a + t_r [s]$$

dove:

- t_a è il tempo di accesso alla rete che la particella impiega per raggiungere il sistema di drenaggio delle acque (s);
- t_r è il tempo di rete è quello impiegato dalla particella per raggiungere, dal punto di ingresso alla rete, la sezione di chiusura (s);

Il tempo di accesso alla rete è di difficile determinazione variando infatti con la pendenza dell'area, la natura della pavimentazione, l'esistenza e la tipologia di drenaggi minori. Esso è normalmente assunto pari a 5 minuti.

Il tempo di rete è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola tubazione seguendo il percorso più lungo ottenuto come rapporto tra la lunghezza percorsa e la velocità dell'acqua all'interno della rete. Nel caso in esame è stato scelto di utilizzare un tempo di corrvazione pari a 15 minuti.

La determinazione della pioggia netta avviene per depurazione della frazione lorda caduta sul terreno considerando che una parte di essa si perde per effetto di fenomeni di infiltrazione e detenzione superficiale. Il coefficiente di deflusso, definito come il rapporto tra il volume defluito nella sezione di chiusura e quello caduto sull'intero bacino, è definito in base a valori di riferimento:

- Superfici asfaltate e in calcestruzzo $\phi = 0,90$;
- Aree verdi - inghiaiate $\phi = 0,25$.

Una volta determinata la portata massima di progetto, per la verifica delle sezioni idrauliche delle condotte, si utilizzerà la formula di Gauckler – Strickler (condizione di moto uniforme):

$$Q = K_s J R^{2/3} \sqrt{i}$$

dove:

- Q : portata che può transitare nel condotto a sezione piena (m^3/h);
- K_s : coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strickler ($m^{1/3}/s$);
- J : sezione idraulica del condotto (m^2);
- R : raggio idraulico (m);
- I : pendenza del condotto (m/m).

3.3 Metodo di calcolo impianto di prima pioggia

Le acque di prima pioggia sono identificate nei primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento, uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio, relativi ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 ore di tempo di asciutto.

Per il calcolo delle relative portate, oltre ad utilizzare i coefficienti di afflusso specificati al paragrafo 3.2, si assumerà che tale valore venga raggiunto dopo un periodo di 15 minuti di pioggia.

Sono identificate invece, acque di seconda pioggia le acque meteoriche di dilavamento, derivanti dalla superficie scolante servita dal sistema di drenaggio e avviata allo scarico nel corpo ricettore in tempi successivi a quelli definiti per le acque di prima pioggia (dopo i primi 15 minuti).

Calcolo del Volume di Prima Pioggia V_{pp} :

- Superficie totale: S
- Altezza d'acque di prima pioggia uniformemente distribuita: $h_{pp} = 5 \text{ mm}$
- Tempo considerato come durata di prima pioggia: $t_{pp} = 15'$
- Volume di prima pioggia: $V_{pp} = S \times h_{pp}$

4. Dimensionamento rete di drenaggio e impianto di prima pioggia

4.1 Caratteristiche delle superfici scolanti

Per procedere al dimensionamento e alla verifica delle nuove opere in progetto, occorre definire innanzitutto le superfici scolanti in cui è possibile suddividere l'area di transito pavimentata dell'impianto di smaltimento. Tale suddivisione risulta tratta dall'elaborato "Piano di prevenzione e gestione acque di prima pioggia" redatta nel febbraio 2010 ad integrazione della documentazione per il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per complessi IPPC esistenti.

L'area risulta così suddivisa:

- Superficie 1: aree verdi o in terra battuta.

Sono comprese tutte le aree perimetrali all'area servizi e transito mezzi utilizzate esclusivamente per il transito di mezzi di servizi e sulle quali non viene effettuata né movimentazione né deposito di rifiuti.

- Superficie 2: aree di manovra e transito mezzi.

Sono comprese le superfici pavimentate in conglomerato bituminoso da considerarsi non a rischio inquinamento nonché le superfici delle coperture dei fabbricati uso magazzino, uffici pesatura, spogliatoi-docce e deposito attrezzature. La regimazione delle acque meteoriche avviene in collettori fognari già esistenti con recapito finale in fosso esterno all'impianto, confluyente nel bacino di scarico Canale Mellana.

- Superficie 3: aree di movimentazione e scarico rifiuti.

Sono comprese le superfici pavimentate in conglomerato bituminoso da considerarsi a rischio inquinamento in quanto in tali aree avvengono le operazioni di movimentazione dei rifiuti. L'intervento di regimazione delle acque meteoriche scolanti in quest'area è oggetto del presente progetto.

- Superficie 3.1: aree di movimentazione e scarico rifiuti – piattaforma in calcestruzzo armato.

Area da considerarsi, nella normale gestione dell'impianto, come non a rischio inquinamento. Qualora, in condizioni di emergenza, in tale area venissero depositati temporaneamente rifiuti in quanto le vasche non risultano coltivabili, tale area diventa a rischio inquinamento. Ad oggi la regimazione delle acque avviene come per quelle scolanti nella Superficie 2. Sarà oggetto del presente progetto realizzare un sistema di gestione delle acque che preveda il trattamento di queste qualora si ricada nel caso di rischio inquinamento.

In Tabella 1 sono riportate le superfici coinvolte nella progettazione della nuova rete di drenaggio e dell'impianto di trattamento acque di prima pioggia, suddivise secondo le indicazioni sopra riportate:

	Superfici [m ²]	Coefficiente di afflusso
3 - Aree di movimentazione e scarico rifiuti	420	0,90
3.1 - Piazzale in c.a.	610	0,90

Tabella 1: Superficie e coefficienti di afflusso

4.2 Dimensionamento delle reti di drenaggio

Le nuove reti di drenaggio relative alle superfici scolanti 3 e 3.1 verranno così realizzate:

- Superficie 3: le acque meteoriche verranno raccolte in apposite caditoie e convogliate, mediante collettori, all'impianto di prima pioggia. Qui un pozzetto scolmatore, una volta raggiunto il volume da trattare nella vasca di accumulo, procederà a separare le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia che potranno essere inviate al ricettore naturale.
- Superficie 3.1: le acque meteoriche, raccolte da un sistema di griglie e pozzetti perimetrali il piazzale in calcestruzzo armato, verranno convogliate, mediante collettori, nella normalità al ricettore naturale mentre, nel caso in cui vi sia un rischio inquinamento, verranno convogliate all'impianto di prima pioggia.

Tale separazione avverrà all'interno di un pozzetto grazie ad un sistema di apposite saracinesche.

In Figura 3 si riporta uno schema di funzionamento delle reti di drenaggio e dell'impianto di prima pioggia:

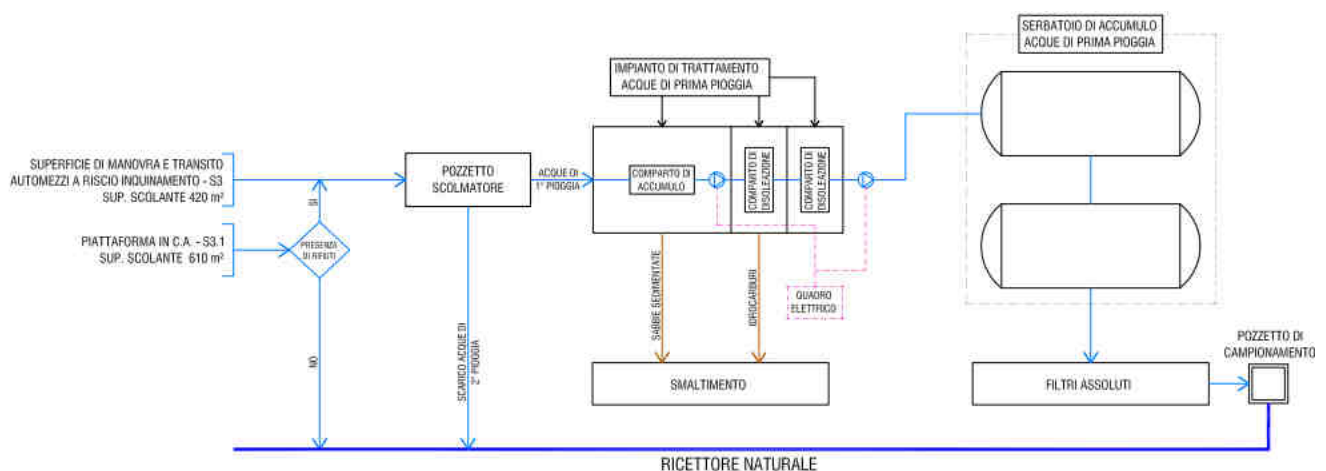


Figura 3: Diagramma di flusso impianto - Schema di funzionamento

Utilizzando il metodo della corrivazione (paragrafo 3.2), considerando un tempo di ritorno pari a 10 anni, le portate scolanti nei vari rami della rete (rif. Tavole grafiche) risultano riportate in Tabella 2:

	Superfici bacini [m ²]	Coefficiente di afflusso	t _c [min]	Q [m ³ /s]
Tratto 1	610	0,90	15	0,021
Tratto 2	-	-	-	0,021
Tratto 3	-	-	-	0,035
Tratto 4	210	0,90	15	0,007
Tratto 5	210	0,90	15	0,007
Tratto 9	-	-	-	0,021

Tabella 2: Determinazione portate con metodo della corrivazione

Utilizzando la formulazione indicata al paragrafo 3.2, ipotizzando che nelle sezioni terminali dei condotti si instaurino condizioni di moto permanente, si procede al dimensionamento delle sezioni delle condotte.

Per la verifica idraulica dei Tratti 6, 7 e 8 verrà presa in considerazione, a favore di sicurezza, la portata massima circolante nella rete (portata associata al Tratto 3).

Di seguito in Tabella 3 si riportano i risultati:

	Q di progetto [m ³ /s]	D [mm]	w [%]	i [%]	k scabrezza	Q di calcolo [m ³ /s]	Verifica
Tratto 1	0,021	200	80	0,3	120	0,027	Ok
Tratto 2	0,021	200	80	0,3	120	0,027	Ok
Tratto 3	0,035	250	80	0,3	120	0,050	Ok
Tratto 4	0,007	200	80	0,5	120	0,035	Ok
Tratto 5	0,007	200	80	0,5	120	0,035	Ok
Tratto 6	0,035	250	80	0,5	120	0,064	Ok
Tratto 7	0,035	250	80	0,3	120	0,050	Ok
Tratto 8	0,035	250	80	0,5	120	0,064	Ok
Tratto 9	0,021	200	80	0,75	120	0,043	Ok

Tabella 3: Dimensionamento idraulico delle tubazioni

Per i tratti 10 e 11 verrà scelto a priori di utilizzare una tubazione avente diametro 250 mm, tale assunzione deriva da quanto già esistente e funzionante all'interno dell'impianto.

Caratteristiche dei collettori

I collettori saranno del tipo in PVC del tipo SN8 – SDR 34 e dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI EN 1401-1. I tubi dovranno essere forniti in barre di lunghezza non inferiore a 6 m, con giunto a bicchiere incorporato nella barra e anello elastomerico di guarnizione (Figura 4).

I collettori fognari saranno posati in un apposito scavo a sezione obbligata su di uno strato di sabbia con spessore di almeno 10 cm, precedentemente livellato al fine di rispettare la pendenza verso il recapito finale.

Il rinfilanco e il rinterro delle sezioni di scavo avverrà mediante i seguenti strati (Figura 5):

- Calotta in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata (diam. 6 maglia 15x15 cm) con spessore non inferiore a 10 cm sopra la generatrice superiore del tubo;
- Strati successivi di sabbia ben compattati fino a raggiungere il piano di posa della nuova pavimentazione in conglomerato bituminoso (il riempimento potrà essere effettuato anche con il materiale estratto dallo scavo stesso solo se giudicato idoneo dalla Direzione Lavori).

Lungo la rete sono previsti in corrispondenza dei cambi di direzione e di geometria, e comunque a distanze non superiori a 40 m, appositi pozzetti d'ispezione di dimensioni interne 60x60 cm completi di chiusini in ghisa sferoidale di tipo carrabile conformi alle norme UNI-EN 124. Il pozzetto e la lastra di copertura sono in cemento armato, dimensionati per sopportare carichi stradali.

La raccolta delle acque meteoriche delle aree pavimentate avverrà tramite apposite caditoie di tipo carrabile in ghisa sferoidale (con almeno n° 8 asole) posate su pozzetto prefabbricato in calcestruzzo delle dimensioni di 60 x 60 cm.

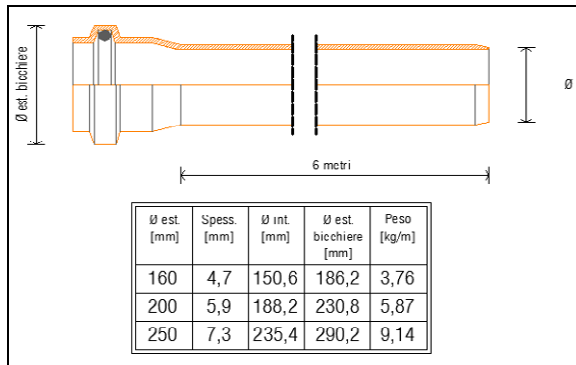


Figura 4: Tubazioni in PVC

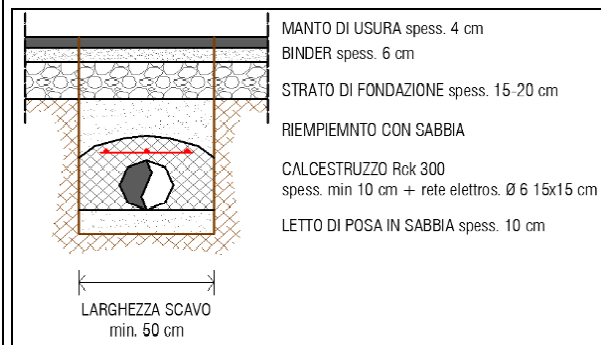


Figura 5: Generica sezione con indicazione stratigrafia

4.3 Dimensionamento dell'impianto di prima pioggia

Descrizione di funzionamento dell'impianto

Prima dell'ingresso delle acque meteoriche all'impianto di trattamento, è proposto un apposito pozzetto scolmatore. Questo manufatto rappresenta il dispositivo che separa le portate meteoriche di prima e seconda pioggia eccedenti la capacità del sistema. In esso vengono infatti immesse, tramite condotta in ingresso, tutte le acque meteoriche scolanti il piazzale.

Da una tubazione in uscita le acque meteoriche raggiungono la vasca di accumulo che rappresenta il primo stadio dell'impianto di prima pioggia.

Quando la vasca di accumulo è colma, una valvola di chiusura a galleggiante occluderà l'ingresso delle acque a tale comparto e, dal pozzetto scolmatore, le acque verranno inviate attraverso una tubazione di by-pass al ricettore naturale. Le acque di prima pioggia così raccolte verranno rilanciate, mediante un'elettropompa, al secondo stadio di trattamento la disoleatura, con un ritardo pari a 48 h rispetto al momento iniziale della precipitazione.

Successivamente alla disoleatura, le acque verranno inviate tramite una stazione di rilancio, costituente il terzo comparto dell'impianto di trattamento, ad appositi serbatoi metallici per stoccaggio in attesa dell'ultimo trattamento di filtrazione con filtri assoluti. La filtrazione con filtri assoluti è resa necessaria, prima del recapito delle acque di prima pioggia al ricettore naturale, vista la tipologia di rifiuti movimentati.

Caratteristiche degli elementi costituenti l'impianto di prima pioggia:

- POZZETTO SCOLMATORE / PRE-SEDIMENTAZIONE

Manufatto interrato in c.a. prefabbricato, dotato di copertura di tipo carrabile anch'essa in c.a. prefabbricato, nella quale verrà inserito un chiusino in ghisa dim. 120x60 cm. Il manufatto, con dimensioni esterne indicative pari a 120x250 h 180 cm, sarà dotato di n. 3 fori (ingresso, uscita e by-pass) aventi diametro 250 mm.

- VASCA DI ACCUMULO – SEDIMENTAZIONE, DISOLEATURA E STAZIONE DI RILANCIO

L'impianto di trattamento, costituito in una vasca monoblocco in c.a. prefabbricato, presenta tre comparti di trattamento:

- Comparto di accumulo acque di prima pioggia con zona di deposito fanghi;
- Comparto di disoleatura con filtro a coalescenza;
- Comparto di rilancio a serbatoi metallici per stoccaggio e successiva filtrazione con filtri assoluti.

La vasca sarà dotata di coperchio carrabile in c.a. prefabbricato nel quale saranno inseriti n. 3 chiusini in ghisa dim. 50x50 cm, n. 1 chiusino in ghisa 60x60 cm e n. 1 chiusino in ghisa 120x60 cm.

L'impianto sarà dotato di n. 2 coppie di elettropompe (comparto di accumulo e comparto di rilancio) con sistemi di avvio-arresto a galleggiante, sistema di sgancio rapido/ sollevamento e di relativo quadro elettrico completo di sensore elettronico per il rilevamento della precipitazione, spie di linea di marcia, selettore sirena on – off, selettore manuale – automatico, interruttore generale blocca porta, allarme acustico visivo.

Il manufatto avrà dimensioni esterne indicative pari a 430x250 cm h 245 cm.

In funzione dei dati raccolti per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche, si procederà di seguito al dimensionamento dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

Calcolo del Volume di Prima Pioggia

- Superficie totale (S3 + S3.1): $S_{tot} = 1030,00 \text{ m}^2$
- Altezza d'acque di prima pioggia uniformemente distribuita: $h_{pp} = 5 \text{ mm}$
- Tempo considerato come durata di prima pioggia: $t_{pp} = 15'$
- Volume minimo di prima pioggia: $V_{pp} = 5,15 \text{ m}^3$
- Volume di pre-sedimentazione: $V_{pp} = 2,65 \text{ m}^3$
- Volume vasca di accumulo: $V_{acc} = 7,15 \text{ m}^3$
- Volume totale impianto: $V_{tot} = 9,80 \text{ m}^3$

Dati per impianto di sollevamento:

- Tempo di decantazione: $t_{dec} = 24 \text{ h}$
- Tempo di svuotamento: $t_s = 48 \text{ h}$

Posa delle vasche interrate

Per la corretta posa delle vasche prefabbricate, l'utilizzo di materiali di riempimento, la costipazione di questi e la messa in funzione dell'impianto, si dovrà tenere conto di quanto indicato nelle schede tecniche degli elementi.

Di seguito si indicano concetti generali utili al posizionamento delle vasche interrate:

- Effettuare lo scavo con pareti inclinate tale per cui si evitino crolli o smottamenti di terreno (valutazione da effettuare a seconda di quanto prescritto nella relazione geologico - geotecnica).
- Procedere alla bonifica del fondo scavo mediante stesa di misto granulare e sabbie.
- Realizzazione di piastra in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata, avente spessore non minore di 20 cm, ben lisciato ed il bolla.
- Posizionamento delle vasche interrate (qualora si ritenga necessario si può prevedere la stesura sulla piastra di un fondo in sabbia di spessore massimo pari a 5 cm).
- Rinfiacco delle vasche con terreno a granulometria fine (pezzatura massima 10 mm). È possibile utilizzare il terreno scavato precedentemente in sito una volta rimossi trovanti, terreno vegetale etc.

4.4 Installazione di nuovi serbatoi

Le acque trattate nell'impianto di prima pioggia verranno convogliate, mediante un impianto di sollevamento collocato nel comparto di rilancio, a n. 2 serbatoi metallici che verranno installati su apposita piastra in calcestruzzo armato che verrà realizzata a livello di quelli già esistenti.

I due serbatoi, a seguito di operazioni di pulizia e bonifica, verranno installati in serie a quelli già esistenti e collegati successivamente all'impianto di filtrazione con filtri assoluti.

La piastra in c.a. che verrà realizzata avrà le seguenti dimensioni 9,00 x 9,00 m con spessore pari a 30 cm.

5. Opere di finitura e complementari

Si realizzeranno altresì le seguenti opere complementari:

Pulizia griglie/canaline di raccolta acque meteoriche piazzale in cls

Si procederà alla pulizia manuale, al lavaggio e allo spurgo delle griglie/canaline che smaltiscono le acque meteoriche raccolte sul piazzale in cls. Tale attività verrà svolta posizionando adeguata segnaletica (qualora le operazioni si svolgano ad impianto in funzione), rimuovendo con apposito attrezzo, es. piccone o altra attrezzatura adatta, la griglia, pulendo le canaline dai sedimenti depositati e successivamente smaltendoli in discarica ed infine sistemando nuovamente la griglia rimossa.

Realizzazione di un nuovo piezometro

Verrà realizzato un nuovo piezometro all'altezza del piazzale in calcestruzzo lato Cavo Frassineto per il monitoraggio delle acque di falda. La posizione del piezometro sarà meglio concordata con la DL in cantiere.

Il piezometro, del tipo a tubo aperto, avrà una profondità di foro pari a circa 18 - 20 m e sarà dotato, nella sua parte più esterna, di base realizzata in calcestruzzo gettato in opera e terminale di protezione della strumentazione in acciaio con coperchi in lucchetto.

Rimozione di punti luce su pali e successiva installazione di lampade c/o edifici

Si procederà alla rimozione di alcuni punti luce ad oggi posizionanti su pali presso l'area di transito mezzi in quanto risultano ostacolare il normale transito degli stessi.

I punti luce rimossi verranno installati come segue: n. 3 punti luce sui fabbricati adiacenti al luogo in cui sono stati rimossi e n. 1, a cui se ne aggiungerà un secondo, verrà posizionato, previa formazione di basamento in c.a., su di un palo metallico in prossimità del nuovo impianto.

Successivamente alla rimozione del palo di illuminazione, il foro verrà riempito con idoneo materiale e chiuso con un rappezzo in conglomerato bituminoso.

Intonacatura edificio filtri assoluti.

Si procederà alla realizzazione di intonaco esterno su fabbricato recentemente costruito per alloggiarvi i filtri assoluti. Successivamente si procederà alla tinteggiatura dello stesso con pittura silossanica per esterni il cui colore verrà scelto in accordo con la Direzione Lavori.

Nuova pavimentazione in conglomerato bituminoso.

Nella zona in cui verranno installati i nuovi collettori fognari, si procederà alla sistemazione della pavimentazione in conglomerato bituminoso mediante le seguenti lavorazioni:

- Scarifica della pavimentazione mediante scarificatrice per una profondità pari a 4 cm;
- Stesa di emulsione bituminosa a freddo per ancoraggio della nuova pavimentazione sullo strato ottenuto a seguito delle operazioni di scarificazione.
- Nuova stesa di tappeto di usura, spessore finito 4 cm, mediante vibrofinitrice e successiva compattazione con rullo statico o vibrante.

Realizzazione di nuova viabilità di accesso all'area filtri-serbatoi.

L'impianto di nuova installazione verrà posizionato nella fascia di terreno ad oggi utilizzata come viabilità di accesso all'area in cui risultano posizionati filtri assoluti e serbatoi.

Si necessita quindi di realizzare, nella parte retrostante la vasca dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, una nuova viabilità con fondo in ghiaia.

Si procederà quindi, a seguito delle necessarie operazioni di sbancamento e/o scortico del terreno, alla posa di adeguato geotessuto con successivo strato di ghiaia compattato mediante rullo statico o vibrante.

6. Accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere

Per consentire le normali funzioni di accessibilità e di manutenzione della vasca interrata, verranno realizzate delle apposite aperture sulla soletta carrabile di copertura delle vasche, dotate di appositi chiusini rimovibili, che permettano rispettivamente il sollevamento delle pompe per consentirne la manutenzione ordinaria e straordinaria, l'ispezione e l'accesso al manufatto tramite apposite scale in acciaio inox di tipo alla marinara.

Le dimensioni dei chiusini saranno del tipo:

- Chiusini di ispezione valvolame e sollevamento pompe dim. 50 x 50 cm.
- Chiusini di accesso alle vasche dim. 120 x 60 cm.

Entrambe le tipologie di chiusini saranno del tipo D400 a norma UNI 124 (carrabili).

Le operazioni di controllo e gli interventi di manutenzione dovranno avvenire secondo:

1. Ispezione generale

Da effettuare mediante la semplice apertura delle botole predisposte, controllando periodicamente (almeno trimestralmente) che i livelli idraulici siano regolari: ad avvenuto scarico delle acque intercettate, infatti, il comparto di accumulo deve presentarsi praticamente vuoto (salvo una minima quantità di acqua sul fondo a protezione della pompa sommersa) così anche per il comparto di rilancio, mentre quello di disoleazione deve risultare pieno fino al livello di fondo tubo della condotta di uscita. Verificare inoltre che da nessuno dei tre comparti provenga maleodorazione di natura organica. Con medesima frequenza dovranno altresì essere ispezionati visi-

vamente tutte le caditoie, le canalette ed i pozzetti attraversati dal flusso di acqua destinato al trattamento: la loro perfetta pulizia, con particolare attenzione alla rimozione delle sabbie e dei corpi solidi – organici ed inorganici – da essi trattenuti, è condizione essenziale per il buon funzionamento dell'apparato.

2. Manutenzione del comparto accumulo

Nel comparto di accumulo e scarico delle acque di prima pioggia, è molto probabile che sul fondo del comparto si accumulino, nel tempo, materiale solido sedimentabile, prevalentemente inorganico (sabbia, argilla), ma spesso anche organico (residui vegetali etc.).

Prima dell'insorgenza di maleodorazione e prima che la miscela melmosa possa superare la soglia di protezione della pompa di sollevamento (posta a circa 60 cm dal fondo vasca) occorre procedere con la manutenzione che consiste nella rimozione della miscela stessa fino al completo svuotamento del comparto e nel suo lavaggio sommario con acqua in pressione. La periodicità con cui si renderà necessaria l'operazione di pulizia sopraddetta varierà in relazione al grado di pulizia dei piazzali e dell'efficienza dei dispositivi di intercettazione meccanica (canalette, caditoie, pozzetti, etc.). In caso di intervento di manutenzione elettromeccanica sulla pompa di sollevamento, prestare la massima attenzione nel ricollocare l'interruttore di livello a galleggiante nella posizione originaria, verificando inoltre che il suo movimento sia libero da impedimenti

3. Manutenzione del comparto disoleatura

La manutenzione del comparto consiste sostanzialmente nell'allontanamento dell'olio intercettato prima che un suo eccessivo accumulo possa favorirne il trascinarsi e l'intervento del dispositivo di blocco di emergenza. Dovranno essere osservati e misurati con la necessaria frequenza (anche questa estremamente variabile in relazione alla situazione locale) gli spessori di olio galleggiante presenti nei diversi punti di risalita. L'asportazione dell'olio galleggiante, eseguibile mediante aspirazione da un comune autospurgo. In occasione degli interventi dell'autospurgo è opportuno procedere anche al prelievo dal fondo del comparto dell'eventuale materiale sedimentato, nonché, all'occorrenza, al completo svuotamento e lavaggio in pressione del comparto. Per quanto riguarda il filtro a coalescenza, la manutenzione consiste nella sua estrazione (da effettuarsi solo dopo aver asportato integralmente l'olio superficiale presente all'interno del cilindro di contenimento) e pulizia con acqua in pressione fino al completo distacco dell'olio adeso.

4. Rimozione elettropompa ad immersione per operazioni di pulizia e/o manutenzione

L'operazione di sostituzione delle elettropompe ad immersione dovrà avvenire secondo le seguenti fasi:

- Disconnessione del cavo di alimentazione elettrica;
- Apertura del chiusino di ispezione e sollevamento dell'elettropompa afferrando il tubo di mandata;
- Discesa dell'elettropompa all'interno del comparto di protezione;
- Allacciamento del cavo di alimentazione elettrica e chiusura del chiusino d'ispezione.

In ogni caso fare riferimento al manuale di istruzioni a corredo dell'apparecchiatura.

La manutenzione dovrà essere programmata dai tecnici dell'Ente gestore dell'impianto e dovrà avere cadenza tale da poter assicurare che le vasche risultino sempre perfettamente funzionanti, prive di depositi e che la rete di smaltimento non diminuisca la sua capacità prestazionale a causa di una non sufficiente pulizia. Per maggiori informazioni si rimanda al "Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti" facente parte della documentazione di progetto.

7. Piano di sicurezza e relativi oneri

È stato redatto il Piano di Sicurezza e Coordinamento (P.S.C.) ai sensi del D.Lgs 81/08 e s.m.i.. L'impresa appaltatrice, sulla base degli elaborati di progetto e del Piano di Sicurezza e Coordinamento allegati alla presente relazione, predisporrà il relativo Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) il quale dovrà essere trasmesso al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (C.S.E.) prima dell'inizio dei lavori per opportune verifiche.

Gli oneri per la sicurezza sono individuati in € 1.069,51 (euro millesessantatré/51)

8. Quadro economico

A) **LAVORI**

Scavi trasporti e demolizioni	€	4 725,68
Rete di drenaggio acque meteoriche	€	9 172,74
Impianto di trattamento acque di prima pioggia	€	44 123,14

Sistemazione pavimentazioni	€	12 886,55
Opere di completamento	€	7 411,96
Opere in economia	€	1 822,80
Oneri per la sicurezza	€	1 069,51
TOTALE LAVORI A BASE DI GARA		81 212,38

Di cui

per oneri sicurezza non soggetti a ribasso € 1 069,51

Importo soggetto a ribasso d'asta € **80 136,87**

B) SOMME A DISPOSIZIONE

1 IVA 22% sui lavori	€	17 866,72
2 Somme art. 92 D.Lgs 163/2006 da ripartirsi ai sensi di legge	€	1 624,25
3 Spese per assicurazione dipendenti ex art. 92 e 112 D.Lgs 163/2006	€	550,00
4 Somme per imprevisti	€	3 500,00
5 Arrotondamento	€	246,65
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		23 787,62

IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI A) + B) € **105 000,00**

9. Cronoprogramma

Nel presente paragrafo viene riportato il cronoprogramma delle fasi attuative con riferimento a macro voci di lavorazione con indicati i tempi massimi di svolgimento delle attività per la realizzazione dell'opera in esame.

FASI DI LAVORO	DURATA PREVISTA [gg]
Allestimento del cantiere con particolare attenzione al posizionamento della recinzione di cantiere al fine di evitare interferenze con l'attività dell'impianto.	1
Realizzazione rete di drenaggio delle acque meteoriche: taglio pavimentazione, scavo, posa tubazioni e pozzetti.	6
Impianto di trattamento delle acque di prima pioggia: installazione vasca di prima pioggia e serbatoi metallici di stoccaggio acque trattate	19
Sistemazione pavimentazioni in conglomerato bituminoso e in ghiaia	10
Opere complementari: pulizia canaletta, realizzazione nuovo piezometro, spostamento punti luce piazzale, intonaco e tinteggiatura edificio filtri assoluti.	7
Smobilizzo dell'area di cantiere	1

Tabella 4: Cronoprogramma delle fasi attuative

Il totale complessivo dei giorni lavorativi ammonta complessivamente a 44 che, tenendo conto delle festività e dei giorni ad andamento climatico sfavorevole porta a determinare una durata complessiva dei lavori pari di 60 giorni naturali consecutivi.

Casale Monferrato, marzo 2015

Il Progettista
(Ing. Diego Siciliano)

Il Dirigente
(Arch. Piercarla Coggiola)