

**Comune di Torri di Quartesolo**  
**Provincia di Vicenza**

# **PROGETTO DEFINITIVO**

di un

**NUOVO IMPIANTO RECUPERO RIFIUTI**

*Proponente*

**F.II FAVA s.n.c.**

Sede Legale: Strada di Bisortole n.3 – 36100 Vicenza (VI)

**ELABORATO 1**

**RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA  
DELLE OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE  
E DEI SISTEMI DI CAPTAZIONE, SOLLEVAMENTO,  
TRATTAMENTO, ACCUMULO E SCARICO  
DELLE ACQUE METEORICHE  
A SERVIZIO DELL'IMPIANTO**



**STUDIO DI INGENERIA AMBIENTALE ING. MARCO SELMO**

Via dei laghi, n° 34 – 36100 VICENZA - Tel. 347.0165744 – email.: [marcoselmo@gmail.com](mailto:marcoselmo@gmail.com)

# ELABORATO 1

## RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELLE OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE E DEI SISTEMI DI CAPTAZIONE, SOLLEVAMENTO, TRATTAMENTO, ACCUMULO E SCARICO DELLE ACQUE METEORICHE A SERVIZIO DELL'IMPIANTO

### - INDICE -

<b>0</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>ORGANIZZAZIONE GENERALE DEL SITO E GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>PAVIMENTAZIONI E IMPERMEABILIZZAZIONE SUB-SUPERFICIALE DELL'AREA SCOPERTA DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>5</b>
	2.1 ZONA PAVIMENTATA IN MISTO STABILIZZATO .....	5
	2.2 ZONA COPERTA E AREA PAVIMENTATA PERTINENZIALE .....	8
	2.3 ZONA CON PAVIMENTAZIONE IN BETONELLE E A VERDE .....	8
<b>3</b>	<b>MODALITÀ DI GESTIONE DELLE DELLE ACQUE METEORICHE.....</b>	<b>9</b>
	3.1 IMPIANTO DI RACCOLTA, TRATTAMENTO, ACCUMULO E SCARICO DELLE ACQUE METEORICHE.....	9
	3.2 IMPIANTO DI BAGNATURA .....	21

### *Allegati*

- Allegato IA:** *Planimetria generale dell'impianto, con indicazione della sistemazione finale delle pavimentazioni, delle coperture e dei sistemi di captazione, sollevamento, trattamento, accumulo e scarico delle acque meteoriche.*
- Allegato IB:** *Planimetria generale dell'impianto, con indicazione delle impermeabilizzazioni superficiali e sub-superficiali, delle coperture e dei sistemi di captazione, sollevamento, trattamento, accumulo e scarico delle acque meteoriche.*
- Allegato IC:** *Sezioni trasversali dell'impianto, con indicazione delle impermeabilizzazioni superficiali e sub-superficiali e dei sistemi di captazione e sollevamento delle acque meteoriche*
- Allegato ID:** *Sezioni e particolari costruttivi dei sistemi di sollevamento, trattamento, accumulo e scarico delle acque meteoriche.*
- Allegato IE:** *Scheda tecnica diffusori dell'impianto di bagnatura/nebulizzazione*

## 0 PREMESSA

La F.Ili Fava s.n.c. è una società con sede legale in Strada di Bisortole n. 3 e sede operativa in Via Riviera Berica n. 632, (entrambe) in Comune di Vicenza (VI), che opera nei campi della costruzione e demolizione e nelle attività di scavo, movimentazione terre, esecuzione di opere fognarie e recupero rifiuti inerti non pericolosi (Iscrizione al n. 46/2010 del Registro Provinciale delle imprese che effettuano recupero rifiuti in regime semplificato di comunicazione).

Per rispondere a esigenze di mercato determinate dalle proprie committenze, la società ha necessità di ampliarsi e disporre di maggiori superfici da dedicare allo stoccaggio e all'esecuzione delle operazioni di recupero dei rifiuti prodotti dalla propria attività; constatato che tale necessità non può essere soddisfatta nell'attuale sede operativa, la dirigenza della F.Ili Fava s.n.c. ha pianificato la realizzazione di un nuovo impianto, ove poter eseguire operazioni di stoccaggio rifiuti da costruzione/demolizione e di recupero rifiuti (non pericolosi) inerti per la produzione di aggregati riciclati e misto cementato, entro cui trasferire ed ampliare la propria attività, avendo acquisito, allo scopo, la disponibilità di un lotto di terreno (sito) ubicato in Via Longare, in Comune di Torri di Quartesolo (VI).

La F.Ili Fava s.n.c. ha quindi valutato e definito gli interventi di approntamento del sito (in particolare di quelli necessari al raccordo viabilistico) e definito un lay-out di massima dell'impianto, prevedendo, in particolare, la suddivisione dell'area operativa dello stesso in tre zone di cui:

- una, principale, con impermeabilizzazione sub-superficiale e pavimentazione in misto stabilizzato, dedicata alla circolazione dei vettori e dei mezzi d'impianto, allo stoccaggio di rifiuti non pericolosi prodotti da attività di costruzione e demolizione, al deposito di inerti da cava, aggregati riciclati e terre/rocce da scavo nonché alle operazioni di recupero dei rifiuti inerti (non pericolosi provenienti da attività di costruzione e demolizione) per la produzione di aggregati riciclati e misto cementato;
- un'altra, con impermeabilizzazione superficiale ed in quota, in cui realizzare una struttura edilizia (capannone di stoccaggio rifiuti con annessa palazzina uffici-servizi) ed una circostante zona pavimentata (con massetto in cls armato) destinata alla manovra, alla pesatura (pesa) e al lavaggio ruote (impianto lavar ruote) dei vettori in ingresso/uscita dall'impianto (ed in minima parte alla circolazione delle maestranze e dei clienti della società);
- un'altra ancora, di estensione limitata, pavimentata con bettonelle e dedicata a parcheggio delle maestranze e dei clienti della società oltreché, in minima parte, adibita a verde.

Definiti gli interventi di approntamento del sito ed il lay-out di massima dell'impianto, la F.Ili Fava s.n.c. ha quindi conferito allo scrivente, ing. Marco Selmo, iscritto al n° 2530 – Sez. A all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Vicenza, l'incarico della progettazione delle opere di impermeabilizzazione sub-superficiale e dei sistemi di captazione, sollevamento, trattamento, accumulo e scarico delle acque meteoriche insistenti sull'area operativa dell'impianto.

Il presente documento, che costituisce la relazione tecnica delle opere e dei sistemi oggetto di incarico, rappresenta pertanto un pezzo del Progetto Definitivo di un impianto che, per sua natura e per caratteristiche del sito di realizzazione, viene sottoposto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

## **1 ORGANIZZAZIONE GENERALE DEL SITO E GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE**

Preliminarmente alla descrizione dell'organizzazione generale del sito (di progetto) pare opportuno premettere che, allo stato, il sito stesso è privo di un accesso idoneo e che pertanto una porzione del lotto di proprietà della F.Ili Fava s.n.c. (di estensione complessiva pari a circa 22'000 mq) verrà destinata alla realizzazione di opere accessorie, di approntamento e funzionali al raccordo viabilistico dell'attività oltreché di adeguamento agli standard urbanistici; vengono in particolare previsti gli interventi di:

- sistemazione della S.P. 27 – Via Longare, il cui tracciato verrà modificato, con ampliamento della sede stradale, al fine di garantire l'accessibilità al sito oltreché adeguati spazi di manovra ai vettori diretti e/o provenienti dall'impianto (realizzazione di una corsia di decelerazione con stop e svolta dalla S.P. e corsia di accelerazione con immissione nella S.P.);
- esecuzione di una adeguata zona di ingresso/uscita dall'impianto, dotata di spazi idonei per le manovre di inserimento e svincolo dalla S.P. oltreché per il breve stazionamento dei vettori (nel caso vi fossero problematiche all'accesso);
- tombinatura, con elementi scatolari in c.a.v., del fossato presente sul lato nord-ovest del sito di proprietà (fra il fianco nord-occidentale dell'impianto e la S.P. 27), necessario al fine di realizzare gli interventi di raccordo viabilistico anzidetti;
- realizzazione di un'area a verde e a parcheggio che verrà destinata ad uso pubblico (per l'adeguamento agli standard urbanistici).

Per quanto concerne le “perimetrazioni”, tutta l'area operativa dell'impianto sarà adeguatamente delimitata, in parte da una pannellatura fonoassorbente (in legno) sorretta da adeguata muratura di fondazione ed in parte, per la porzione restante, da una recinzione in plastica a stanti metallici (anch'essa sorretta da idoneo muro di sostegno in c.a.v.). All'esterno delle delimitazioni anzidette (su area di proprietà) verrà allestita una fascia verde piantumata (siepata), di mitigazione e protezione ambientale, per la cui definizione si rinvia alla relazione tecnica e agli elaborati grafici allegati al Progetto Definitivo dell'impianto. Importante, per quanto concerne le impermeabilizzazioni in progetto, evidenziare che l'attuale piano campagna dell'area di proprietà (posto alla quota di circa 29,54 m. s.l.m.m.) risulta ribassato di circa 50 cm rispetto alla quota media all'asse stradale della S.P. 27 (posto a circa 30,05 m. s.l.m.m.) e che, pertanto, ai fini dell'adeguato raccordo viabilistico e per una idonea circolazione interna, il sedime dell'impianto verrà rialzato e portato ad una quota minima, di progetto, di circa 30,10 m s.l.m.m. (colmando sostanzialmente l'attuale dislivello con la S.P.).

Per quanto concerne l'organizzazione infrastrutturale generale, come anticipato in premessa, l'area operativa dell'impianto, di superficie pari a circa 15'804 mq (15'803,55 mq per l'esattezza) sarà sostanzialmente suddivisa in tre porzioni, idraulicamente distinte, così costituite:

- una porzione, di circa 13'240 mq (13'239,93 mq per l'esattezza), scoperta, con fondo sub-superficialmente impermeabilizzato sormontato da una coltre di inerti (pavimentazione in misto stabilizzato), dedicata alla circolazione dei vettori e dei mezzi d'impianto, allo stoccaggio di rifiuti non pericolosi prodotti da attività di costruzione e demolizione, al deposito di inerti da cava, aggregati riciclati e terre/rocce da scavo nonché alle operazioni di recupero dei rifiuti inerti (provenienti da attività di costruzione e demolizione) per la produzione di aggregati riciclati e misto cementato;
- una porzione, di circa 2'409 mq (2'408,89 mq per l'esattezza), impermeabilizzata superficialmente ed in quota, in cui verrà realizzata una struttura edilizia (capannone di stoccaggio rifiuti con annessa palazzina uffici-servizi) ed una circostante zona pavimentata (con massetto in cls armato) destinata alla manovra, alla pesatura (pesa) e al lavaggio ruote (impianto lavar ruote) dei vettori in ingresso/uscita dall'impianto (ed in minima parte alla circolazione delle maestranze e dei clienti della società);
- una porzione, di circa 155 mq (154,73 mq per l'esattezza), in gran parte pavimentata con betonelle, dedicata a parcheggio delle maestranze e dei clienti della società oltreché, in minima parte, adibita a verde.

Per la verifica dell'organizzazione generale e della mobilità interna del sito oltreché per la puntuale definizione delle attività (previste) e delle apparecchiature/dotazioni tecnologiche presenti nelle singole zone (anzidette) si rinvia alla relazione tecnica e agli elaborati grafici allegati al Progetto Definitivo dell'impianto.

Per la verifica delle caratteristiche del suolo-sottosuolo e dei livelli di falda riscontrati in sito si rinvia alla Relazione Geologica ed Idrogeologica, a firma del dott. Geol. Maurizio Chendi, allegata al Progetto Definitivo dell'impianto.

In merito alle impermeabilizzazioni, la porzione pavimentata con misto stabilizzato (ed impermeabilizzata sub-superficialmente) avrà un fondo che, considerata la relativamente bassa permeabilità naturale dei suoli in sito ( $10^{-5}$  cm/s  $< k < 10^{-7}$  cm/s), sarà realizzato secondo la seguente successione stratigrafica (a partire dall'alto verso il basso):

- strato di inerti riciclati, a pezzatura controllata, conforme alle ghiaie e rispondenti alle specifiche di cui al D.M. 05/02/98 e ss.mm.ii. (test di cessione conforme ai parametri stabiliti in Allegato 3 al D.M. 05/02/98 e ss.mm.ii.) ed alle norme UNI/EN per la commercializzazione del prodotto;
- strato drenante (in ghiaia o inerti riciclati a pezzatura  $< 30$  mm conformi alle specifiche di cui al D.M. 05/02/98 e ss.mm.ii. ed alle norme UNI/EN per la commercializzazione del prodotto), di spessore  $s = 0,80$  m, protetto da eventuali intasamenti mediante geotessile (su entrambe le superfici) e servito da un pettine di tubi drenanti, di captazione e collettamento, che afferirà le acque meteoriche ad un pozzettone di raccolta e rilancio all'impianto di trattamento acque meteoriche;
- geomembrana di impermeabilizzazione in HDPE.

La porzione impermeabilizzata superficialmente e in quota, invece, ricavata sul lato sud-ovest del sito, sarà costituita da una struttura edilizia coperta circondata e delimitata da una superficie pavimentata, con massetto in cls, presidiata (esternamente) da una canaletta grigliata perimetrale, di captazione e collettamento delle acque meteoriche, afferente ad un impianto di trattamento. In caso di evento piovoso, le acque meteoriche di sgrondo dalla copertura della struttura edilizia verranno scaricate sulla superficie pavimentata per essere successivamente captate, unitamente alle acque meteoriche di scorrimento, dalla canaletta grigliata perimetrale (che presidia completamente l'area pavimentata); le acque così raccolte e collettate (dalla canaletta) saranno quindi suddivise in:

- una prima frazione, cosiddetta di “prima” pioggia (corrispondente ai primi 10 mm di pioggia insistente), che verrà accumulata e trattata in apposito impianto prima di essere immessa in una vasca di riserva idrica (per il suo futuro utilizzo) oppure, opzionalmente (nel caso la vasca di riserva idrica risultasse colma), scaricata in corpo idrico superficiale (fossato che scorre sul limite nord-ovest dell'impianto);
- una seconda frazione, cosiddetta di “seconda pioggia”, che viene laminata, trattata ed immessa in una vasca di riserva idrica (per il suo futuro utilizzo) oppure, opzionalmente (nel caso la vasca di riserva idrica risultasse colma), scaricata in corpo idrico superficiale (fossato che scorre sul limite nord-ovest dell'impianto).

Le acque meteoriche insistenti sul piazzale in misto stabilizzato, invece, si infiltreranno negli strati sub-superficiali fino a raggiungere il materasso drenante che, posizionato immediatamente al di sopra della geomembrana in HDPE (di impermeabilizzazione di fondo), provvederà al loro contenimento e, con le pendenze assegnate, al loro convogliamento nel sistema di drenaggio (pettine di collettori fessurati), a sua volta afferente al pozzo di raccolta e sollevamento all'impianto di trattamento; le acque meteoriche insistenti su questa zona verranno quindi temporaneamente trattenute, al di sopra dell'impermeabilizzazione sub-superficiale del piazzale, per essere successivamente avviate a trattamento prima del loro accumulo nella vasca di riserva idrica (per il suo futuro utilizzo) oppure (nel caso la vasca di riserva idrica risultasse colma) scarico in corpo idrico superficiale (fossato che scorre sul limite nord-ovest dell'impianto).

Le acque meteoriche insistenti sulla porzione prevalentemente dedicata a parcheggio delle maestranze e dei clienti della società, di superficie pari a circa 155 mq, pavimentata con bettonelle e, in minima parte, adibita a verde, si infiltreranno naturalmente nel suolo-sottosuolo.

Quantunque, in considerazione dell'elevata densità e dello stato di agglomerazione dei materiali, i fenomeni di trasporto eolico di frazioni fini abbiano una scarsa incidenza nella fase di deposito degli inerti, cionondimeno viene valutata la possibilità di dispersione di polveri di bassa granulometria durante la movimentazione e le operazioni di frantumazione e vagliatura in progetto; per scongiurare il fenomeno “alla fonte” viene prevista la realizzazione di un sistema di bagnatura che, almeno nei periodi più secchi, inumidirà i materiali attraverso una batteria di irroratori a pioggia che agiranno sulle aree di deposito, lavorazione e movimentazione.

Il sistema di bagnatura, così come l'impianto lava-ruote (in progetto), saranno alimentati con l'acqua meteorica raccolta, trattata ed accumulata nella vasca di riserva idrica; ovviamente l'idroesigenza del sistema di irrorazione a pioggia deve essere, all'occorrenza, sostenuta mediante derivazione d'acqua da acquedotto.

## **2 PAVIMENTAZIONI E IMPERMEABILIZZAZIONE SUB-SUPERFICIALE DELL'AREA SCOPERTA DELL'IMPIANTO**

Come anticipato al capitolo precedente, tutta l'area d'impianto sarà suddivisa in tre zone, idraulicamente distinte, di cui:

- una, pavimentata con misto stabilizzato, impermeabilizzata sub-superficialmente e asservita da sistema di drenaggio e collettamento (pettine di collettori fessurati) delle acque meteoriche (di infiltrazione), a sua volta afferente ad un pozzo di raccolta e sollevamento all'impianto di trattamento;
- un'altra, impermeabilizzata superficialmente (con pavimentazione in c.a.) ed in quota (copertura struttura edilizia), presidiata da una canaletta grigliata perimetrale di captazione e collettamento delle acque meteoriche (di sgrondo e scorrimento), a sua volta afferente ad un impianto di trattamento;
- una terza, in gran parte pavimentata con betonelle, dedicata a parcheggio delle maestranze e dei clienti della società oltreché, in minima parte, adibita a verde, che non presenterà alcun sistema di captazione e/o raccolta delle acque meteoriche.

### ***2.1 Zona pavimentata in misto stabilizzato***

La zona pavimentata con misto stabilizzato avrà una superficie complessiva di circa 13'240 mq ed un fondo sagomato in modo da formare una vasca di raccolta e convogliamento, impermeabile, la cui platea (di fondo) sarà sistemata e conformata con una doppia inclinazione di cui una, longitudinale, dello 0,5 %, con direttrici (da nord-est verso sud-ovest e da sud-ovest verso nord-est) a confluire verso un asse principale (asse di fondo) a sua volta inclinato, dell'1,5 % (con direzione prevalente da nord-ovest verso sud-est e direzione secondaria da sud-est verso nord-ovest), verso una zona ribassata (intesa come alla quota più bassa del fondo impermeabilizzato), posizionata nella porzione sud-orientale del sito, dove sarà collocato un pozzo di raccolta e sollevamento.

Per quanto concerne la successione degli strati di livellamento, tenuto conto della relativamente bassa permeabilità naturale dei suoli in sito ( $10^{-5}$  m/s  $<$  k  $<$   $10^{-7}$  m/s), il progetto prevede i seguenti apprestamenti (procedendo dal basso verso l'alto):

- superficie rullata del fondo, preliminarmente regolarizzato (secondo le quote e le pendenze di progetto);
- “geotessile di protezione da 250 g/mq;
- geomembrana in HDPE dello spessore di 2 mm;
- geotessile di protezione da 600 g/mq;
- strato drenante in ghiaia o inerti riciclati aventi pezzatura < 30 mm (materiali conformi alle specifiche di cui al D.M. 05/02/98 e ss.mm.ii. - test di cessione conforme ai parametri stabiliti in Allegato 3 al D.M. 05/02/98 e ss.mm.ii. ed alle norme UNI/EN per la commercializzazione del prodotto), continuo, dello spessore di 80 cm, asservito al sistema di drenaggio delle acque meteoriche, a sua volta costituito da un pettine di collettori longitudinali fessurati (affogati nel materasso drenante), in cls., aventi diametro crescente ( $\varnothing_{\text{int}} = 15, 30, 40$  e  $50$  cm) e pendenza dello 0,5 %, raccordati e afferenti ad un condotto (principale) trasversale, fessurato, in cls, avente diametro  $\varnothing_{\text{int}} = 15, 30$  e  $60$  cm (affogato nel materasso drenante), inclinato con pendenza uniforme, pari a circa l'1,5 % (da nord-ovest verso sud-est e marginalmente da sud-est verso nord-ovest), a confluire nel rispettivo pozzo di raccolta e sollevamento.
- strato di copertura superficiale, fino alla quota del previsto (futuro) piano campagna dell'area, realizzato con inerti riciclati, a pezzatura controllata, conforme alle ghiaie e rispondenti alle specifiche di cui al D.M. 05/02/98 e ss.mm.ii. (test di cessione conforme ai parametri stabiliti in Allegato 3 al D.M. 05/02/98 e ss.mm.ii.) ed alle norme UNI/EN per la commercializzazione del prodotto.

Il fondo dell'area, sagomato a formare una vasca di raccolta delle acque meteoriche, sarà quindi conformato con una pendenza longitudinale dello 0,5 % (già definita nella regolarizzazione preliminare del piano di imposta), in modo da convogliare le acque verso il materasso drenante e il pettine di collettori fessurati appoggiati sul fondo della vasca, il cui asse principale (asse di fondo), su cui poggia il condotto principale ( $\varnothing_{\text{int}} = 15, 30$  e  $60$  cm), fessurato, di raccolta (cui afferisce ciascun rebbio del pettine), è a sua volta inclinato dell'1,5 % (con direzione da principale nord-ovest verso sud-est e direzione secondaria da sud-est verso nord-ovest), a confluire verso un pozzo di raccolta e sollevamento posizionato sulla porzione sud-orientale del sito.

Per favorire il drenaggio delle acque di scorrimento e infiltrazione e prevenire al tempo stesso eventuali occlusioni, le feritoie dei collettori avranno dimensioni pari a 10 mm ed i collettori stessi saranno rivestiti con geotessile a trama e ordito.

Il piano di imposta del fondo, sagomato con le pendenze di progetto ed accuratamente rullato per migliorarne le caratteristiche geotecniche, farà sì che la zona più bassa della vasca impermeabilizzata (dove verrà realizzato il pozzo di sollevamento) si collochi ad una quota di 28,15 m s.l.m.m, risultando soddisfatti, con le pendenze e la morfologia assegnate, tutti i criteri (di massima) assunti per la progettazione e nello specifico:

- la scelta di realizzare la vasca impermeabilizzata all'interno dei primi due livelli litologici individuati a seguito delle verifiche geologiche (ovvero all'interno dello strato di “terreno vegetale aerato argilloso limoso” e dello spessore di “argille limose e limi argillosi con sabbia in percentuale variabile” riportate nella relazione geologica ed idrogeologica);

- la necessità di garantire adeguate pendenze all'impermeabilizzazione del fondo, per assicurare un regolare deflusso a gravità delle acque di infiltrazione nei collettori di captazione ed il loro convogliamento fino al pozzo di raccolta e sollevamento;
- la necessità di garantire un adeguato spessore alla copertura superficiale (realizzata con inerti riciclati), al fine di agevolare la posa o la realizzazione delle platee in cls armato previste.

Planimetrie e sezioni sono dettagliate agli *Allegati 1A, 1B e 1C*.

Il sistema di drenaggio costituito dai collettori fessurati e dal condotto forato principale, pertanto, raccoglierà le acque meteoriche di infiltrazione e scorrimento sul fondo della superficie impermeabilizzata per confluire al rispettivo pozzo di raccolta e sollevamento all'impianto di trattamento.

Il pozzo di raccolta e sollevamento, all'interno del quale si innesterà uno stacco (non fessurato) del condotto principale ( $\phi_e = 700$  mm), avrà dimensioni interne pari a 200 x 200 x H 480 cm, spessore alla parete di 15 cm e presenterà un tratto fessurato, di altezza pari a circa 60 cm, lungo l'intero prospetto corrispondente alla sezione di innesto col condotto principale; al suo interno sarà alloggiata una coppia di pompe sommergibili di estrazione, ciascuna con portata nominale di 15 mc/h a 5 m c.a. di prevalenza (potenza motore circa 1 KW cad.) con portata ridotta a 28 mc/h complessivi (14 mc/h cad.).

Il pozzo di raccolta sarà posato all'interno di un contro-pozzo un c.a.v. di dimensioni interne pari a 250 x 250 x H 200 cm e spessore alla parete di 18 cm che, a partire dall'altezza di 28,15 m s.l.m.m. (quota minima del fondo impermeabilizzato della vasca), sarà spinto fino alla quota di 26,15 m s.l.m.m.. Per garantire continuità e tenuta idraulica all'intera impermeabilizzazione di fondo della vasca, i geotessili di protezione e la geomembrana in HDPE saranno spinti fino a rivestire completamente le pareti perimetrali esterne e di fondo del contro-pozzo, di fatto riempiendo completamente (anche mediante ausilio di materiali di posa/rinfranco), l'interstizio fra pozzo e contro-pozzo.

Per il sollevamento e convogliamento delle acque (dal pozzo) all'impianto di trattamento viene prevista la posa di un tubo in PVC, di diametro  $\phi_e = 110$  mm, opportunamente interrato nelle immediate adiacenze delle porzioni perimetrali (interne) dei lati sud-est e sud-ovest del sito.

Particolari e modalità di costruzione del pozzo e del contropozzo sono dettagliati agli *Allegati 1C e 1D*.

Per quanto concerne l'andamento plano-altimetrico della zona pavimentata in misto stabilizzato (andamento superficiale del p.c. in progetto), quest'ultima sarà sagomata con pendenza contraria a quella del fondo della vasca ovvero, a partire dai 30,10 m s.l.m.m. mediamente previsti sul limite nord-occidentale dell'impianto, con inclinazione uniforme pari a circa l'1% e direzione crescente lungo l'asse da nord-ovest a sud-est.

## ***2.2 Zona coperta e area pavimentata pertinenziale***

---

Come anticipato, una porzione di circa 2'409 mq dell'area d'impianto (a nord-ovest dello stesso) sarà dedicata alla realizzazione di:

- una struttura edilizia, di superficie coperta pari a circa 960 mq, costituita essenzialmente da capannone (adibito allo stoccaggio rifiuti) con annessa palazzina uffici-servizi,
- una zona pavimentata, di estensione pari a circa 1'449 mq, circondante e pertinenziale alla struttura edilizia anzidescritta, destinata alla manovra, alla pesatura (pesa) e al lavaggio ruote (impianto lavar ruote) dei vettori in ingresso/uscita dall'impianto oltreché, in minima parte, alla circolazione delle maestranze e dei clienti dell'impianto.

Per la descrizione della struttura edilizia e per la definizione delle attività e delle apparecchiature/dotazioni tecnologiche previste al suo interno si rinvia alla relazione tecnica ed agli elaborati grafici del progetto definitivo; per quanto concerne la zona pavimentata, invece, questa sarà superficialmente impermeabilizzata con massetto di calcestruzzo a resistenza caratteristica Rck 300, dello spessore di 20 cm, armato con doppia rete elettrosaldata. La zona, sagomata con pendenza identica a quella del piazzale in misto stabilizzato (ovvero con inclinazione uniforme, pari a circa l'1%, crescente lungo l'asse da nord-ovest a sud-est) sarà completamente perimetrata (su tutti i lati) da una canaletta grigliata, carrabile, di captazione delle acque meteoriche, avente sezione utile 400 x H 415 mm, opportunamente raccordata e confluyente in pozzetto scolmatore posizionato in testa all'impianto di trattamento.

Planimetria della zona pavimentata e della canaletta grigliata di captazione acque meteoriche sono riportati agli *Allegati 1A e 1B*.

## ***2.3 Zona con pavimentazione in betonelle e a verde***

---

Sul lato nord-ovest dell'impianto sarà ricavata una zona, di estensione pari a circa 134 mq, con pavimentazione in betonelle, dedicata a circolazione e parcheggio delle maestranze e dei clienti dell'azienda ed un'area a verde, di circa 21 mq.

### **3 MODALITÀ DI GESTIONE DELLE DELLE ACQUE METEORICHE**

I sistemi di captazione e gestione delle acque meteoriche saranno realizzati in funzione delle caratteristiche peculiari delle diverse superfici scolanti, risultando in particolare costituiti:

- dalla rete di regimentazione delle acque (meteoriche) di scorrimento sulla zona impermeabilizzata superficialmente ed in quota (superficie coperta della struttura edilizia e area pavimentata circostante), afferenti ad un impianto di raccolta e controllo (trattamento) della prima pioggia e ad un impianto di laminazione e controllo (trattamento) della seconda pioggia, che verranno entrambe scaricate in corpo idrico superficiale (fossato che scorre sul limite nord-ovest dell'impianto, afferente al "Rio Settimo");
- dalla rete di regimentazione delle acque meteoriche di scorrimento e infiltrazione sulla zona impermeabilizzata sub-superficialmente (superficie drenante sovrastante la geomembrana in HDPE del piazzale in misto stabilizzato), afferenti (tutte) all'impianto di controllo (trattamento) a servizio della zona superficialmente impermeabilizzata prima del loro scarico in corpo idrico superficiale (fossato che scorre sul limite nord-ovest dell'impianto, afferente al "Rio Settimo").

Prioritariamente al loro scarico, tutte le acque meteoriche trattate (sia di prima che di seconda pioggia, sia provenienti dalle superfici impermeabilizzate superficialmente ed in quota che da quelle impermeabilizzate sub-superficialmente) verranno utilizzate per l'alimentazione di una vasca di riserva idrica (di recupero acque), che a sua volta sostiene (principalmente) il sistema di bagnatura delle aree scoperte e di movimentazione oltreché la stazione lava-ruote.

Le acque meteoriche insistenti sulla porzione dedicata a parcheggio delle maestranze e dei clienti della società (porzione n.3), di superficie pari a circa 155 mq, pavimentata con bettonelle e, in minima parte, adibita a verde, si infiltreranno naturalmente nel suolo.

La consistenza dei sistemi di captazione, regimentazione e collettamento ed i particolari dei sistemi di controllo (trattamento), riutilizzo e scarico sono riportati nelle tavole grafiche oggetto degli *Allegati 1A, 1B, 1C e 1D*.

#### **3.1 Impianto di raccolta, trattamento, accumulo e scarico delle acque meteoriche**

Il progetto prevede la realizzazione di una rete di captazione di tutte le acque meteoriche insistenti sulla zona impermeabilizzata superficialmente ed in quota (superficie coperta della struttura edilizia e area pavimentata circostante) costituita da una canaletta grigliata afferente all'impianto di controllo (trattamento); la canaletta, che avrà una larghezza utile di 40 cm, sarà posata perimetralmente all'area scoperta pavimentata (con massetto in cls), in maniera da captare tanto le acque meteoriche di scorrimento sulla superficie stessa quanto quelle di sgrondo dalla copertura della struttura edilizia, di fatto segregando completamente (idraulicamente) tutta la zona superficialmente impermeabilizzata.

Le acque meteoriche insistenti sul piazzale in misto stabilizzato, invece, si infiltreranno negli strati sub-superficiali fino a raggiungere il materasso drenante che, posizionato immediatamente al di sopra della geomembrana in HDPE (di impermeabilizzazione di fondo), provvederà al loro contenimento e, con le pendenze assegnate, al loro convogliamento nel sistema di drenaggio (collettore fessurato), a sua volta afferente al pozzo di raccolta e sollevamento all'impianto di trattamento.

In questa maniera tutte le acque meteoriche insistenti sull'area operativa dell'impianto (incluse quelle di scorrimento sulla zona in "betonellato" e a verde), verranno captate e separatamente raccolte in funzione delle zone di provenienza. Le acque corrvate dalla zona impermeabilizzata superficialmente, ovvero le acque di scorrimento sulla superficie pavimentata in cls e quelle di sgrondo dalla copertura della struttura edilizia (scaricate dai pluviali direttamente sull'area pavimentata), vengono separate e suddivise in:

- in una prima frazione, di "prima" pioggia, che viene accumulata e trattata in apposito impianto prima di essere immessa nella vasca di riserva idrica (per il suo futuro utilizzo) oppure, opzionalmente (nel caso la vasca di riserva idrica risultasse colma) scaricata in corpo idrico superficiale (fossato che scorre sul limite nord-ovest dell'impianto, afferente al "Rio Settimo");
- una seconda frazione, di "seconda pioggia", che viene sfiorata in una vasca di laminazione ed immediatamente trattata in un impianto "di sicurezza" per essere opzionalmente immessa in una vasca di riserva idrica (per il suo futuro utilizzo) oppure (nel caso la vasca di riserva idrica risultasse colma) scaricata in corpo idrico superficiale (fossato che scorre sul limite nord-ovest dell'impianto, afferente al "Rio Settimo").

Le acque meteoriche insistenti sul piazzale in misto stabilizzato verranno invece raccolte e temporaneamente trattenute, al di sopra dell'impermeabilizzazione sub-superficiale del piazzale, per essere successivamente avviate a trattamento prima della loro immissione nella vasca di riserva idrica oppure, eventualmente (nel caso di riserva idrica colma), del loro scarico in corpo idrico superficiale (fossato che scorre sul limite nord-ovest dell'impianto, afferente al "Rio Settimo").

Pianta, sezioni e particolari costruttivi dell'impianto di trattamento sono riportati in *Allegato 1D*.

L'impianto di trattamento è preceduto da un pozzetto scolmatore, che suddivide la "prima pioggia", cautelativamente fatta corrispondere ai primi 10 mm di pioggia insistente sulla superficie presidiata, e la convoglia:

- in una vasca di accumulo, a pianta rettangolare, in c.a.v., di dimensioni interne pari a: 6,30 m x 2,20 m x H 2,15 m con un tirante d'acqua (minimo) pari a 1,85 m e quindi con un volume utile (minimo) di accumulo pari a circa 25 mc, dotata di paratia di contenimento di eventuali sostanze flottanti, spinta fino alla quota di 30 cm dal fondo e realizzata sul lato opposto a quello di ingresso;
- pozzo di sollevamento, in c.a.v., di dimensioni interne pari a 2,00 m x 2,00 m x H 2,15 m, raccordato nella parte bassa alla vasca di accumulo, sul cui fondo saranno alloggiare 2 pompe, di sollevamento al successivo sistema di trattamento, aventi ciascuna portata nominale di 15 mc/h a 5 m c.a. di prevalenza (potenza motore circa 1 KW), con portata effettiva ridotta a 14 mc/h cad.

- un primo manufatto di decantazione e disoleazione, a pianta rettangolare, in c.a.v., di dimensioni interne pari a 2,10 m x 2,10 m x H 2,15 m, con un tirante d'acqua di 1,85 m ed un volume utile (complessivo) di 8 mc, internamente suddiviso in due comparti identici di cui uno, dedicato alla decantazione (dissabbiamento) e flottazione (disoleazione) statica, munito di filtri-cuscini oleoassorbenti (Adsorbioil), l'altro alla disoleazione con filtro a coalescenza (filtro a coalescenza in poliestere inserito in scatolato di acciaio inox);
- un secondo manufatto di decantazione e disoleazione, di sicurezza, utilizzato anche per il trattamento delle acque di seconda pioggia, avente dimensioni e caratteristiche identiche a quello anzidescritto.

La "seconda pioggia", corrispondente alla frazione eccedente i primi 10 mm di pioggia (insistenti sulla superficie presidiata), viene scolmata dal pozzetto (scolmatore) e convogliata:

- ad una vasca di laminazione/accumulo, a pianta rettangolare, in c.a.v., di dimensioni interne pari a: 17,00 m x 4,50 m x H 2,50 m, con un volume massimo pari a circa 191 mc ed un volume utile effettivo (di laminazione) di circa 160 mc, dotata di paratia di contenimento di eventuali sostanze flottanti, spinta fino alla quota di 30 cm dal fondo e realizzata sul lato opposto a quello di ingresso oltre la quale (sul fondo della vasca) sarà alloggiata una pompa, di sollevamento al successivo sistema di trattamento, avente portata nominale di 30 mc/h a 4 m c.a. di prevalenza (potenza motore circa 2 KW), con portata effettiva ridotta a 28 mc/h.
- un manufatto di decantazione e disoleazione, di sicurezza, di cui si è già detto, a pianta rettangolare, in c.a.v., di dimensioni interne pari a 2,10 m x 2,10 m x H 2,15 m, con un tirante d'acqua di 1,85 m ed un volume utile (complessivo) di 8 mc, internamente suddiviso in due comparti identici di cui uno, dedicato alla decantazione (dissabbiamento) e flottazione (disoleazione) statica, munito di filtri-cuscini oleoassorbenti (Adsorbioil), l'altro alla disoleazione con filtro a coalescenza (filtro a coalescenza in poliestere inserito in scatolato di acciaio inox).

L'impianto, nel suo complesso, è dimensionato in funzione di una pioggia critica corrispondente a 102 mm di precipitazione in un'ora e a circa 399 mm di pioggia in 24 ore (valori desunti assumendo un coefficiente di deflusso delle superfici impermeabili pari a 0,9) ed in ragione della portata massima scaricabile, fissata in 5 l/s per ettaro; tale portata, considerata la superficie complessivamente presidiata (15'649 mq), viene assunta pari a 7,82 l/s (28 mc/h).

Come anticipato, le acque meteoriche scolanti dalla zona impermeabilizzata superficialmente ed in quota (superficie coperta della struttura edilizia e area pavimentata circostante), di estensione complessiva pari a 2'409 mq (960 mq di superficie coperta + 1'449 mq di area pavimentata circostante), vengono captate dalla canaletta perimetrale che presidia l'area pavimentata e convogliate al pozzetto scolmatore; le acque meteoriche insistenti sul piazzale in misto stabilizzato, di superficie pari a 13'240 mq, vengono invece temporaneamente trattenute all'interno del bacino impermeabilizzato sottostante il piazzale (che è sub-superficialmente impermeabilizzato con geomembrana in HDPE), mantenendo ferme (inattive) le pompe di estrazione.

Dal pozzetto scolmatore, l'acqua proveniente dalla zona impermeabilizzata (superficialmente ed in quota) affluisce alla vasca di accumulo (della 1<sup>a</sup> pioggia) attraverso una tubazione sifonata la cui generatrice superiore risulta alla quota della generatrice inferiore del collettore scolmatore (della 2<sup>a</sup> pioggia) afferente alla relativa vasca di laminazione. La vasca di accumulo, di volume utile (minimo) pari a circa 25 mc, garantisce la raccolta di un volume di precipitazione corrispondente ad una altezza di pioggia di circa 10 mm insistente sulla superficie afferente (2'409 mq). Qualora l'intensità e/o il prolungarsi della precipitazione dovessero superare il volume (massimo) di raccolta della vasca di accumulo, il volume eccedente (di "2<sup>a</sup> pioggia") viene sfiorato, dal collettore scolmatore, alla vasca di laminazione della "seconda pioggia", che come già detto garantisce un volume utile (effettivo) corrispondente a 160 mc. In via del tutto cautelativa la vasca di accumulo della prima pioggia e quella di laminazione della seconda pioggia saranno dotate di una paratia di contenimento di eventuali sostanze flottanti, spinte fino alla quota di 30 cm dal fondo e realizzate (entrambe) sul lato opposto a quello di ingresso; in questo modo le vasche svolgeranno, oltre alla funzione di accumulo di eventuali solidi depositatisi, anche una funzione di contenimento di eventuali oli trasportati dalle acque immesse e separatisi, per permanenza, nelle vasche.

Relativamente alle acque meteoriche afferenti dalle superfici impermeabilizzate, il complesso delle vasche di raccolta/contenimento della prima e della seconda pioggia garantisce una capacità di accumulo pari a 185 mc (25 mc di accumulo della prima pioggia + 160 mc di laminazione della seconda pioggia).

L'acqua di prima pioggia viene quindi raccolta e trattenuta all'interno della vasca di accumulo mentre quella di seconda pioggia, convogliata nella vasca di laminazione, viene sollevata e introdotta (con tubazione sifonata) nel primo comparto di dissabbiamento e flottazione del manufatto di trattamento (munito di filtri-cuscini oleoassorbenti) di sicurezza, che è collegato, nella parte bassa, al secondo comparto, di disoleazione a coalescenza, per l'ulteriore separazione degli oli e loro affinazione. Le acque, così trattate, vengono sfiorate dal manufatto e convogliate ad un pozzetto (ripartitore) che, qualora il battente nella vasca di riserva idrica avesse raggiunto il livello massimo previsto (vasca di riserva idrica colma), provvede al loro indirizzamento verso il punto di scarico, individuato nel fossato che scorre sul limite nord-ovest dell'impianto (afferente al "Rio Settimo"). A monte del punto di scarico viene prevista l'installazione (nell'ordine) di un contatore volumetrico, per la contabilizzazione delle acque immesse nel fossato (corpo idrico recettore), e di un pozzetto di prelievo (ispezione), per la verifica del rispetto dei limiti di emissione prescritti. Per evitare l'eventuale rigurgito, con risalita delle acque presenti nel fossato all'interno delle vasche dell'impianto di trattamento, la linea di scarico sarà munita, a monte del punto di immissione, di una opportuna valvola di non ritorno, a battente, del tipo a clapet, che sarà alloggiata entro idoneo pozzetto di contenimento.

Come detto, per il sollevamento delle acque di "seconda pioggia" è prevista l'adozione di una pompa (identificata con la sigla P2), avente portata effettiva di 28 mc/h, la cui attivazione è comandata, al superamento di un battente in vasca di 40 cm, da un indicatore di livello minimo (identificato con la sigla LC2); il volume utile di laminazione, fornito dalla vasca, ammonta pertanto a 160 mc [17 m x 4,5 m x (2,5 m - 0,4 m) = 160 mc].

Per preservare il corpo idrico recettore da un eventuale sovraccarico idraulico, le acque meteoriche contenute nella vasca di accumulo della “prima pioggia” e quelle accumulate sul bacino impermeabilizzato sottostante il piazzale in misto stabilizzato (sub-superficialmente impermeabilizzato con la geomembrana), devono essere sollevate, trattate e scaricate in maniera sequenziale, nel rispetto delle tempistiche richieste per lo svuotamento della seconda e della prima pioggia raccolta nelle vasche dedicate (di laminazione ed accumulo); per far ciò, alla cessazione della precipitazione, un apposito sensore di pioggia attiva un temporizzatore programmabile che, a sua volta, attiva automaticamente le pompe di estrazione. Considerati il volume utile massimo garantito dalla vasca di laminazione (pari a 160 mc) e la portata della pompa di sollevamento (pari a 28 mc/h ovvero 0,467 mc/minuto), si ricava che il sollevamento delle acque di seconda pioggia potrà proseguire, al massimo, per 5 ore e 42 minuti successivi alla cessazione dell’evento meteorico; il temporizzatore, pertanto, verrà cautelativamente impostato sulle 6 ore

Trascorso tale tempo ovvero, in condizioni critiche, ultimato il sollevamento della seconda pioggia dalla vasca di laminazione, la prima pioggia raccolta nella vasca di accumulo viene estratta e convogliata ai manufatti di trattamento prima di essere accumulata nella riserva idrica oppure scaricata nel fossato che scorre sul limite nord-ovest dell’impianto; terminato lo svuotamento della vasca (di accumulo della prima pioggia), si procederà al sollevamento delle acque accumulate nel bacino impermeabilizzato (sub-superficialmente) e al loro convogliamento ai manufatti di trattamento prima del loro scarico.

Ultimato lo svuotamento della vasca di laminazione (della seconda pioggia), l’acqua di “prima pioggia” viene sollevata dalla vasca di accumulo per essere immessa (mediante una tubazione sifonata) nel primo comparto di dissabbiamento e flottazione del manufatto di trattamento (munito di filtri-cuscini oleoassorbenti) che è collegato, nella parte bassa, al secondo comparto, di disoleazione a coalescenza, per l’ulteriore separazione degli oli e loro affinazione. Le acque così trattate, che sfiorano dal manufatto, vengono convogliate ad un pozzetto di raccordo per essere successivamente immesse (sempre mediante tubazione sifonata) nel secondo manufatto, di sicurezza, del tutto identico al primo, utilizzato (anche) per il controllo (trattamento) delle acque meteoriche di seconda pioggia, dove subiscono processi di depurazione del tutto equivalenti a quelli descritti. Lo scarico della prima pioggia trattata è quindi del tutto analogo a quello della seconda pioggia; anche in questo caso, infatti, le acque trattate, che sfiorano dal manufatto, vengono convogliate ad un pozzetto (ripartitore) che, qualora il battente nella riserva idrica avesse raggiunto il livello massimo previsto (vasca idrica colma), provvede al loro convogliamento verso il fossato che scorre sul limite nord-ovest dell’impianto (afferente al “Rio Settimo”). Come già detto, a monte del punto di scarico viene prevista l’installazione (nell’ordine) di un contatore volumetrico, per la contabilizzazione delle acque immesse nel nel fossato (corpo idrico recettore), e di un pozzetto di prelievo (ispezione), per la verifica del rispetto dei limiti di emissione prescritti. Analogamente a quanto detto per le acque di seconda pioggia, al fine di evitare l’eventuale rigurgito, con risalita delle acque (presenti nel fossato) all’interno delle vasche dell’impianto di trattamento, il collettore di scarico sarà munito di una opportuna valvola di non ritorno, a battente, del tipo a clapet, che sarà alloggiata entro idoneo pozzetto di contenimento posizionato a monte del punto di immissione.

Lo svuotamento della vasca di accumulo della “prima pioggia” deve avvenire in un tempo ragionevolmente breve perché la stessa possa tornare rapidamente ad assolvere la sua funzione di raccolta; al tal fine si prevede l’installazione, nel pozzo di sollevamento, di una coppia di pompe (indicate con la sigle P1a e P1b), identiche, aventi una portata complessiva (di scarico) di 28 mc/h (7,76 l/s), che assicurano lo svuotamento della vasca in 54 minuti. Tale valore, assommato al tempo limite fissato per il sollevamento della seconda pioggia (pari a 6 ore), assicura il completo svuotamento della vasca nell’arco delle 7 ore successive alla cessazione dell’evento meteorico.

In presenza (o al riprendere) della precipitazione meteorica, il sensore di pioggia comanda l’arresto di tutte le pompe, l’azzeramento del temporizzatore e l’eventuale ripresa (comandata dall’indicatore LC2) del sollevamento della seconda pioggia. Il funzionamento delle pompe di estrazione (sempreché non riprenda la precipitazione meteorica) prosegue fino al completo svuotamento delle vasche di laminazione (della seconda pioggia) e (successivamente) di accumulo (della prima pioggia), ovvero fino alla quota minima segnalata da due regolatori di livello minimo di arresto della pompe (indicati con la sigla LC1 per la vasca di raccolta ed LC2 per la vasca di laminazione).

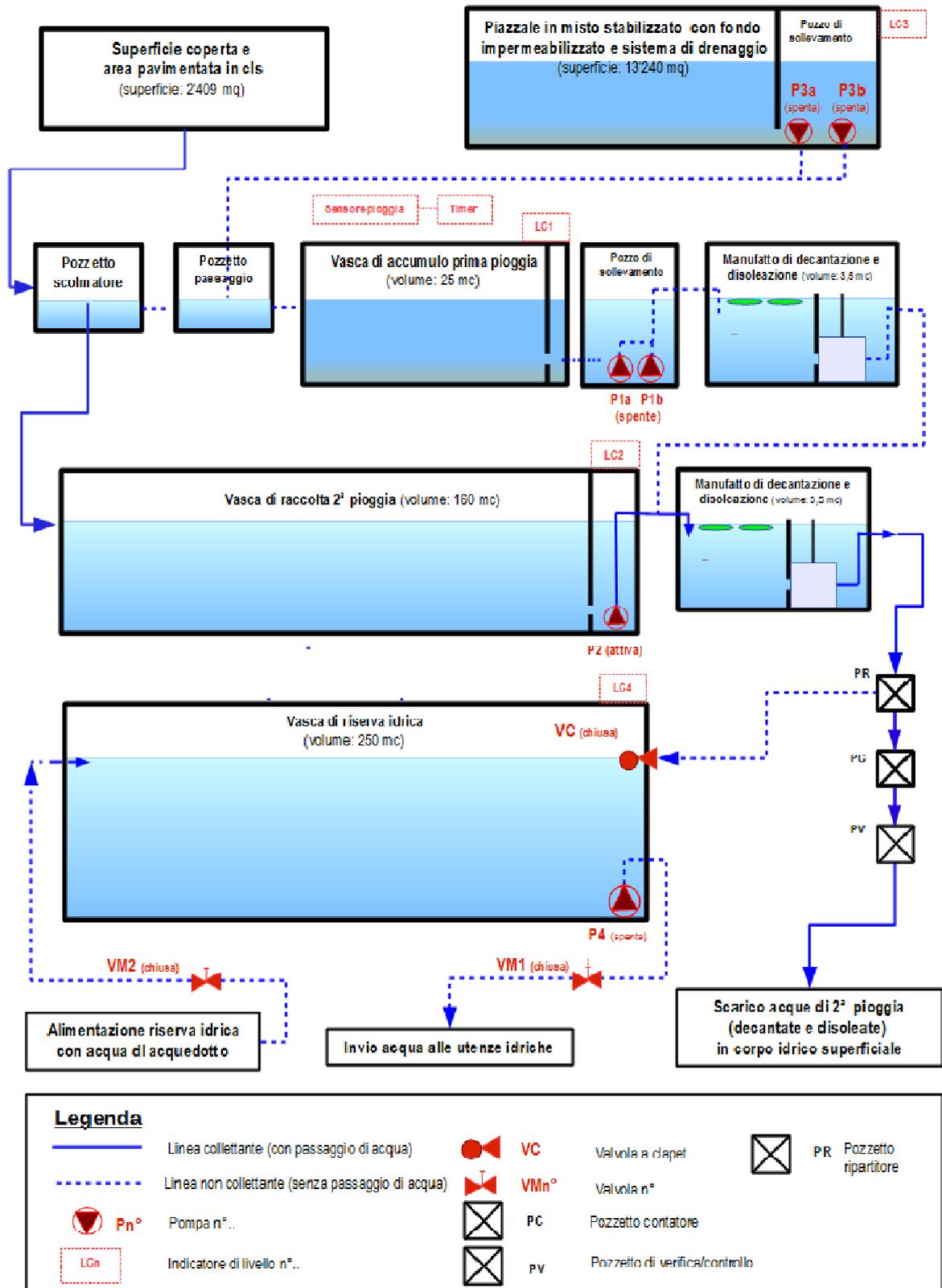
A pagina seguente si riportano gli schemi a blocchi dell’impianto di raccolta, controllo (trattamento) e scarico delle acque meteoriche nelle due fasi funzionali corrispondenti:

- al collettamento, alla laminazione, al trattamento e allo scarico della seconda pioggia proveniente dalla zona superficialmente impermeabilizzate dell’impianto (precisando che, anche in questo caso, lo scarico avverrà unicamente nel caso in cui sia raggiunto il battente massimo nella vasca di riserva idrica)
- al collettamento, all’accumulo, al trattamento e allo scarico della prima pioggia proveniente dalla zona superficialmente impermeabilizzate dell’impianto (anche in questo caso precisando che lo scarico avverrà unicamente nel caso in cui sia raggiunto il battente massimo nella vasca di riserva idrica).

## SCHEMA A BLOCCHI

### IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE

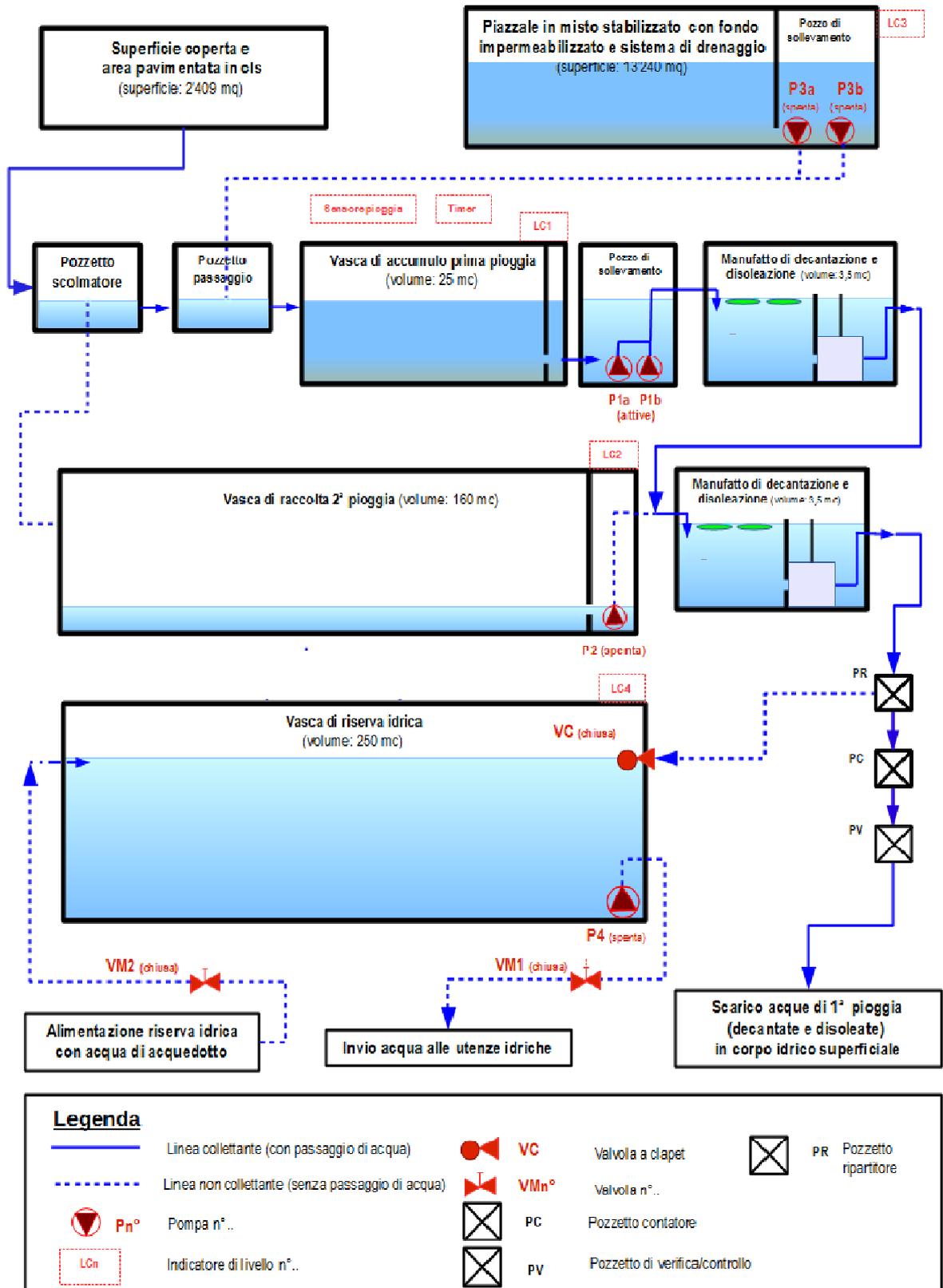
Fase di collettamento, laminazione, trattamento e scarico della seconda pioggia insistente sulle superfici pavimentate



## SCHEMA A BLOCCHI

### IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE

Fase di collettamento, accumulo, trattamento e scarico della prima pioggia insistente sulle superfici pavimentate



Come già detto, le acque meteoriche insistenti sul piazzale in misto stabilizzato, di superficie pari a 13'240 mq, vengono invece temporaneamente trattenute all'interno del bacino impermeabilizzato sottostante il piazzale (sub-superficialmente impermeabilizzato con la geomembrana), di fatto mantenendo ferme (inattive) le pompe di sollevamento installate nel pozzo (di raccolta); il bacino viene così a costituire un ulteriore vaso, di capacità utile (ipotizzando un grado di riempimento solido del 70%, ovvero una porosità del 30 %, confrontabile con valori reperibili in letteratura per ghiaie a pezzatura medio-grossolana – vedasi valori indicativi di porosità riportati nel riquadro a seguire) stimabile in circa 5'000 mc, che rinforza il volume (di accumulo) già garantito dal sistema di vasche di raccolta della prima pioggia e di laminazione della seconda pioggia (pari a 185 mc).

### Valori indicativi di porosità per una serie di sedimenti

Tratto da Water Supply paper - U.S. Geological Survey

Sedimento	Porosità
Ghiaia grossa	28
Ghiaia media	32
Ghiaia fine	34
Sabbia grossa	39
Sabbia media	39
Sabbia fine	43
Silt	46
Arenaria a grana fine	33
Argilla	42
Arenaria a grana media	37
Calcare	30
Dolomia	26
Sabbia di duna	45
Loess	49
Torba	92
Scisti	38
Siltite	35
Argillite	43
Shale	6
Till sabbioso	31
Till siltoso	34
Tufo	41
Basalto	17
Gabbro alterato	43
Granito alterato	45

Tratto da Manuale di Idraulica - Augusto Ghetti  
Seconda edizione – Libreria Cortina (PD)

Tabella 1

Materiale	Porosità m
Argilla	0,50 ÷ 0,60
Limo	0,45 ÷ 0,55
Sabbia o ghiaia uniformi	0,30 ÷ 0,40
Sabbia mista fina e media	0,30 ÷ 0,35
Sabbia mista media e grossolana	0,35 ÷ 0,40
Sabbia e ghiaia	0,20 ÷ 0,35
Calcare	0,10 ÷ 0,10

L'estrazione delle acque dal bacino deve iniziare con un certo ritardo rispetto alla cessazione dell'evento meteorico [necessario per svuotare le vasche di laminazione (della seconda pioggia) e di accumulo (della prima pioggia)] ed avvenire con modalità tali da mantenere, all'interno della vasca di accumulo (della prima pioggia), il battente minimo prestabilito, in maniera da garantire:

- la presenza del volume (libero) previsto per poter accumulare le acque di prima pioggia provenienti dalla zona impermeabilizzata superficialmente, in caso di ripresa di una precipitazione oppure dell'incedere di una nuova,
- la portata prevista per lo scarico (pari a 7,76 l/s).

Per far ciò, le pompe di estrazione dal bacino (indicate con la sigla P3a e P3b) vengono attivate dal sensore di livello (LC1) della vasca di accumulo della prima pioggia che, raggiunto il battente minimo prestabilito, ne comanda l'attivazione. Le acque meteoriche insistenti sul piazzale in misto stabilizzato, infiltratesi negli strati sub-superficiali (fino a raggiungere il materasso drenante) ed accumulate immediatamente al di sopra della geomembrana in HDPE (di impermeabilizzazione di fondo), inizieranno quindi a scorrere, con le pendenze assegnate, verso e all'interno del sistema di drenaggio (collettori fessurati), a sua volta afferente al pozzo di raccolta e sollevamento, da cui vengono infine convogliate (dalle pompe), alla portata di 7,76 l/s (28 mc/h), all'impianto di trattamento.

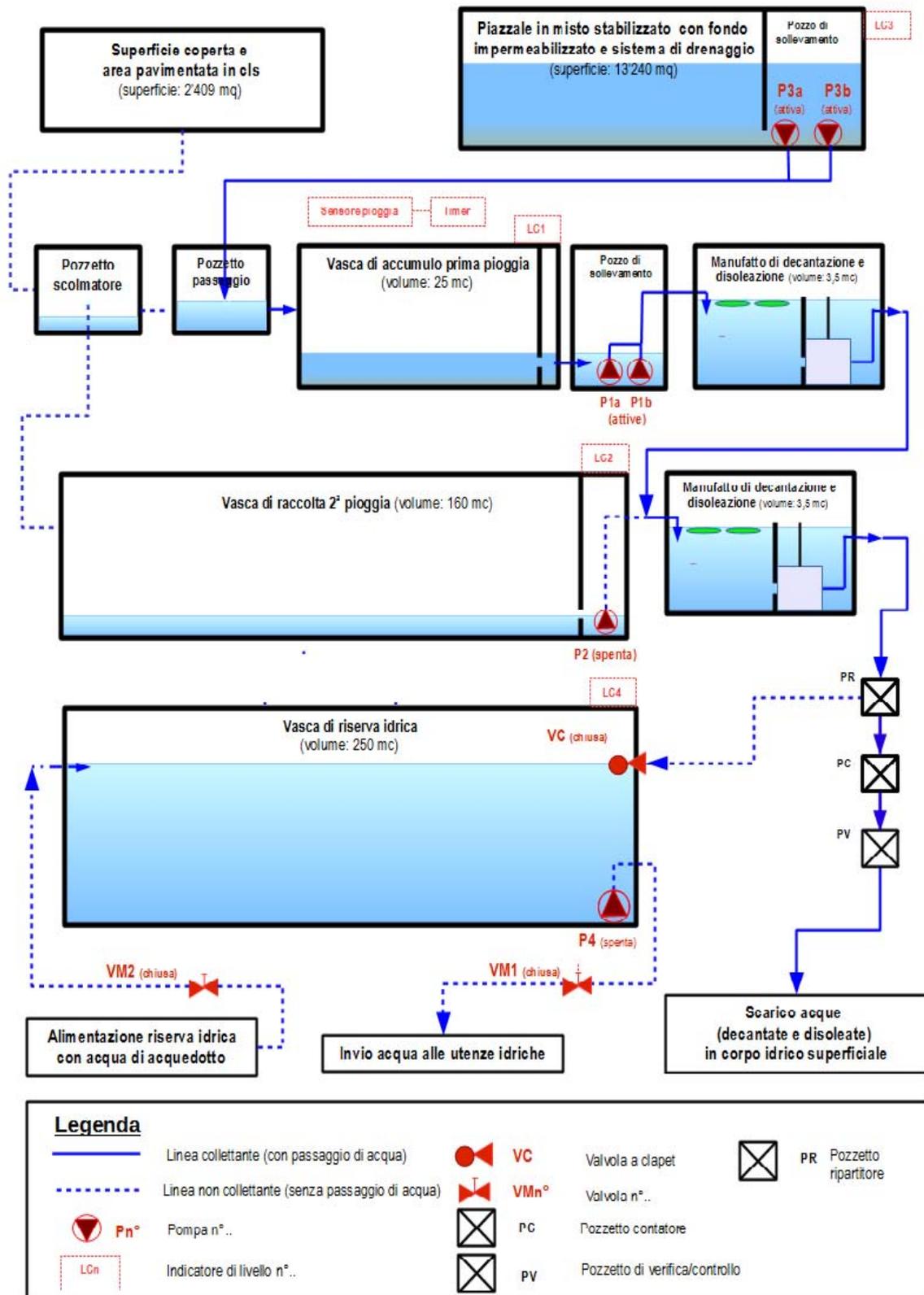
Le acque, sollevate dal bacino, affluiranno quindi a un apposito pozzetto di mandata (pozzetto di passaggio) e da qui alla vasca di accumulo della prima pioggia, che svolgerà in questo caso funzione di vasca di transito. Al superamento del battente minimo previsto (in vasca), le pompe di sollevamento installate nel pozzo collegato alla vasca (pompe P1a e P1b), si attiveranno, sollevando le acque (alla portata di 7,76 l/s) e facendole defluire al manufatto di trattamento della prima pioggia e (in seguito) al manufatto di sicurezza (identico a quello di trattamento) descritti in precedenza. In questo modo è garantito tanto il mantenimento del battente minimo nella vasca di accumulo (necessario in casi di ripresa o inizio di un evento meteorico) quanto, contestualmente, il trattamento preventivo delle acque provenienti dal bacino, che vengono riprese all'uscita e convogliate al pozzetto (ripartitore) il quale, nell'eventualità il battente nella riserva idrica avesse raggiunto il livello massimo (vasca idrica colma), provvede al loro convogliamento verso il fossato che scorre sul limite nord-ovest dell'impianto (afferente al "Rio Settimo"), previo (come detto) passaggio attraverso il pozzetto contatore e il pozzetto di prelievo (ispezione).

A pagina seguente si riporta lo schema a blocchi dell'impianto di raccolta, controllo (trattamento) e scarico delle acque meteoriche nella fase funzionale corrispondente al sollevamento, trattamento e scarico delle acque meteoriche accumulate sul fondo impermeabilizzato del piazzale in misto stabilizzato (precisando che, anche in questo caso, lo scarico avverrà unicamente nel caso in cui sia raggiunto il battente massimo nella vasca di riserva idrica).

## SCHEMA A BLOCCHI

### IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE METEORICHE

Fase di sollevamento, trattamento e scarico delle acque meteoriche accumulate sul fondo (bacino) impermeabilizzato del piazzale in misto stabilizzato



Come già detto, tutte le acque meteoriche trattate (sia di prima che di seconda pioggia, sia provenienti dalla zona impermeabilizzata superficialmente che da quella impermeabilizzata sub-superficialmente) verranno utilizzate, prioritariamente, per l'alimentazione della riserva idrica dell'impianto, che a sua volta sostiene il sistema di bagnatura delle aree di stoccaggio, deposito e movimentazione oltreché l'impianto lava-ruote; la riserva idrica dell'impianto è costituita da una vasca in c.a.v. di dimensioni interne: 30,00 m x 3,00 m x H 3,50 m, in grado di garantire un volume utile di accumulo pari a circa 250 mc; nel manufatto (riserva idrica) è alloggiata la pompa (indicata con la sigla P4) di mandata in rete di irroratori e alla vasca dell'impianto lavar ruote, comandata da apposito indicatore di livello (LC4).

Per il trasferimento delle acque meteoriche, trattate, nella riserva idrica, viene prevista la realizzazione di un pozzetto ripartitore, raccordato alla tubazione di scarico proveniente dall'ultimo manufatto (di sicurezza) dell'impianto di trattamento e dal quale si dipartiranno (in uscita) due linee di cui:

- una, diretta alla vasca di riserva idrica e accessoriata, nel punto di ingresso in vasca, da una valvola di chiusura, a battente, del tipo a clapet;
- l'altra, con inclinazione analoga a quella del piazzale, diretta allo scarico in corpo idrico superficiale (previo passaggio attraverso il pozzetto contatore e il pozzetto di prelievo/ispezione).

Il pozzetto ripartitore sarà quindi realizzato alla stessa maniera del pozzetto scolmatore ovvero con tubo di ingresso (linea proveniente dal manufatto di trattamento) alla stessa quota del tubo di adduzione alla vasca di riserva idrica, il quale, a sua volta, presenterà generatrice superiore alla quota della generatrice inferiore del collettore di scarico in corpo idrico superficiale; in questa maniera le acque meteoriche trattate (che sfiorano tutte, obbligatoriamente, dal manufatto di trattamento di sicurezza) affluiscono al pozzetto ripartitore che le indirizzerà (preferenzialmente) alla riserva idrica. Qualora il battente in vasca (di riserva idrica) raggiungesse il valore massimo previsto, la valvola a clapet chiuderà (allo sbocco) la linea di adduzione e l'acqua, non trovando sbocco, risalirà fino al pozzetto per essere sfiorata dal collettore di scarico in corpo idrico superficiale.

Evidentemente, nell'eventualità in cui la riserva idrica raggiungesse il battente minimo prestabilito, la stessa potrà essere rimpinguata con acqua derivata da pubblico acquedotto. In questa eventualità, al raggiungimento del livello minimo di funzionamento della pompa di mandata in rete (alla rete di irroratori e alla vasca dell'impianto lavar ruote), il regolatore di livello (indicato con la sigla LC4) della riserva idrica:

- arresterà la pompa di mandata in rete (P4);
- chiuderà la valvola (VM1) prevista sulla linea di alimentazione della rete;
- aprirà la valvola (VM2) che intercetta la linea di alimentazione della riserva idrica con acqua derivata da pubblico acquedotto.

Per gli aspetti inerenti la consistenza e la compatibilità idraulica del sistema di trattamento, laminazione e scarico si rinvia alla *Valutazione di compatibilità idraulica* allegata al Progetto Definitivo dell'impianto.

### 3.2 *Impianto di bagnatura*

Come già detto, per scongiurare “alla fonte” il fenomeno della dispersione di polveri a bassa granulometria durante la movimentazione e le operazioni di frantumazione, vagliatura e gestione (in genere) dei materiali inerti, viene prevista la realizzazione di un sistema di “bagnatura”, più correttamente da definirsi come sistema di “nebulizzazione”, che, almeno nei periodi più secchi, inumidirà i materiali attraverso una batteria di irroratori a pioggia (diffusori) che agiranno sulle aree di stoccaggio, deposito, lavorazione e movimentazione.

Nello specifico si prevede l’installazione di una batteria costituita da almeno 6 nebulizzatori, disposti lungo il perimetro dell’area operativa dell’impianto, aventi ciascuno le seguenti caratteristiche:

- Sistema di diffusione: .....turbina di diametro compreso fra 350 e 950 mm
- Sistema di erogazione ad impulso: .....pressione da 3 a 250 bar
- Applicazione testine di iniezione multiple: possibile per versione ad impulso
- Gittata punto di iniezione: .....da 7 a 35 mt (in assenza di vento)  
in funzione della tecnologia adottata
- Sistema regolazione gittata: ..... misto pressione/flusso idraulico/flusso aereo
- Gruppo di iniezione: ..... configurabile in funzione delle esigenze del cliente
- Sistema multi link stella – anello: ..... disponibile in versione ad impulso
- Tensioni di alimentazione disponibili: ..... a scelta fra 110, 230,  
400Vac 50 o 60 Hz
- Potenza impiegata: .....da 0,75 a 25 Kw in base alla versione
- Pompa acqua: ..... integrata
- Flusso idraulico: ..... regolabile
- Angolo di copertura orizzontale: ..... da 15° a 360° in base alla versione
- Installazione: .....a terra o rialzata in base alle versioni

I sistemi di nebulizzazione ad aria forzata e convogliata sono ideali per abbattere la polverosità negli ambienti aperti. La disposizione degli ugelli a 360° e la particolare conformazione del convogliatore consentono al sistema di generare delle micro-particelle d’acqua in grado di catturare le polveri in un raggio di oltre 30 metri; la presenza di un efficace sistema di filtraggio per l’acqua e la pompa ad alta resistenza interna consentono di collegare il cannone nebulizzatore sia alla rete idrica cittadina che ad una cisterna o ad un bacino presente in loco.

Per l'alimentazione della batteria di nebulizzatori si prevede la posa in opera di un anello idrico interrato (opportunamente dimensionato in funzione della portata e della pressione da mantenere in rete), disposto al perimetro dell'area operativa, che sarà alimentato con acqua derivata dalla riserva idrica dell'impianto (a sua volta sostenuta con le acque meteoriche trattate in uscita dall'impianto oltreché, in caso di necessità, con acqua derivata da acquedotto).

Vicenza – Novembre 2018

Il Committente

Il Progettista incaricato  
delle specifiche opere