

## **INDICE**

1 – Premesse .....		Pag. 3
2 – Sistema attuale di collettamento e di trattamento delle acque reflue dello stabilimento.....		Pag. 5
2.1 - Fognatura delle acque nere .....		Pag. 5
2.2 – Fognatura delle acque meteoriche .....		Pag. 5
2.2.1 – Collettore nord-occidentale .....		Pag. 6
2.2.2 – Collettore nord-orientale .....		Pag. 6
2.3 – Fognatura delle acque di processo e impianto di depurazione.....		Pag. 6
2.4 – Bacini di contenimento connessi alla fognatura delle acque di processo .....		Pag. 9
2.4.1 – Bacino di contenimento Area Tank Farm (serbatoi glicoli).....		Pag. 9
2.4.2 – Bacino di raccolta Area Forni Bono (olio diatermico).....		Pag. 9
2.4.3 – Bacino di raccolta Area Colonna di strippaggio (sostanze organiche).....		Pag. 10
2.4.4 – Bacino di contenimento serbatoi olio diatermico (olio diatermico).....		Pag. 10
2.4.5 – Bacino di contenimento area compressori azoto (olio minerale).....		Pag. 10
3 – Normativa di riferimento per il trattamento delle acque meteoriche.....		Pag. 11
3.1 – Linee guida per la redazione del Piano di prevenzione e gestione .....		Pag. 11
4 – Elementi tecnici da porsi a base del progetto .....		Pag. 13
5 – Configurazione generale della nuova rete di collettamento delle acque meteoriche .....		Pag. 15

5.1 – <i>Impostazione progettistica della rete</i> .....	Pag. 15
5.2 – <i>Scelta del materiale costituente le tubazioni</i> .....	Pag. 15
5.3 – <i>Caratteristiche plano-altimetriche della rete</i> .....	Pag. 16
6 – <i>Impostazione strutturale e impiantistica della vasca di prima pioggia</i> .....	Pag. 17
7 – <i>Parametri di dimensionamento idrologico e idraulico</i> .....	Pag. 18
7.1 – <i>Curva di probabilità pluviometrica</i> .....	Pag. 18
7.2 – <i>Superfici tributarie totali</i> .....	Pag. 18
7.3 – <i>Coefficienti udometrici</i> .....	Pag. 18
7.4 – <i>Dimensionamento della vasca di prima pioggia</i> .....	Pag. 19
8 – <i>Descrizione delle reti di collettamento e dei manufatti connessi</i> .....	Pag. 20
9 – <i>Descrizione della vasca di prima pioggia</i> .....	Pag. 24
10 – <i>Svuotamento e pulizia della vasca di prima pioggia</i> .....	Pag. 26
11 – <i>Condotta di scarico</i> .....	Pag. 28
12 – <i>Gestione delle acque meteoriche dei bacini di contenimento</i> .....	Pag. 29

## **1 - PREMESSE**

Lo stabilimento della Europa Preforme S.r.l. è ubicato in Verbania Pallanza (VB), Viale Azari n° 110.

Nell'impianto viene attuata la produzione di Polietilen Tereftalato Amorfo (PET), Rigradato e Preforme in PET.

Lo stabilimento è compreso entro i seguenti confini:

- a NORD con l'area adiacente al torrente San Bernardino e agli stabili Acetati S.p.a.
- a SUD con lo stabilimento della Acetati S.p.a.;
- a EST con lo stabilimento della Acetati S.p.a.;
- a OVEST con Viale Azari.

Le coordinate geografiche risultano essere le seguenti:

- Latitudine: 45.55 N;
- Longitudine: 8.33 E.

Il presente studio è volto alla progettazione del sistema di collettamento e di trattamento delle acque meteoriche che dilavano le coperture e le pavimentazioni dello stabilimento, in attuazione della Legge regionale n° 61 del 29/12/2000, per renderle idonee allo scarico in acque superficiali.

Allo scopo, si prevede la completa ristrutturazione dell'attuale fognatura separata delle acque bianche, con altra fognatura anch'essa separata ma di struttura più efficiente e moderna, diversamente orientata per confluire verso la prescritta vasca di prima pioggia, da ubicarsi nei pressi dell'impianto di depurazione dello stabilimento.

Tale vasca viene dimensionata per contenere la prima precipitazione di 5 mm (50mc/Ha) uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante (prima pioggia), svasandola entro le 48 ore successive all'evento meteorico per avviarla alla depurazione.

Le acque di seconda pioggia potranno essere scaricate senza alcun trattamento.

Va evidenziato che il sistema di collettamento di cui trattasi non è destinato ad accogliere alcun tipo di acque di lavaggio.

Queste, infatti, riguardano i locali e le aree di produzione e vengono raccolte nella specifica rete delle acque di processo, per essere avviate direttamente alla depurazione.

## **2 - SISTEMA ATTUALE DI COLLETTAMENTO E DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE DELLO STABILIMENTO**

Nella situazione attuale, il collettamento delle acque reflue dello stabilimento in oggetto è imperniato su n° 3 reti separate, come evidenziato nella planimetria dell'Allegato grafico n° 3.1 con colori differenziati.

### **2.1 – Fognatura delle acque nere (colore giallo)**

Le acque nere igienico-sanitarie al servizio delle maestranze e degli uffici all'interno del fabbricato principale, nonché della palazzina ubicata in fregio al confine occidentale della proprietà, vengono raccolte in una rete di tubazioni in P.V.C. per essere recapitate nella fognatura comunale.

Lo scarico è ubicato nei pressi dell'impianto di depurazione consortile comunale.

### **2.2 – Fognatura delle acque meteoriche (colore rosso)**

Le acque meteoriche di dilavamento delle sedi di strade e piazzali dello stabilimento vengono coltate nella stessa rete in cui scaricano anche gli apporti meteorici dei tetti e delle coperture in genere dei fabbricati presenti, nessuno escluso.

Come evidenziato nella planimetria indicata, questa rete è costituita da una serie di rami distinti che confluiscono tutti nel sottostante sistema di collettamento meteorico dello stabilimento della Acetati S.p.a..

Allo stato attuale, pertanto, le acque meteoriche di competenza della Europa Preforme S.r.l. vengono raccolte e trattate negli impianti del Consorzio per la Depurazione dei Reflui Industriali di cui fanno parte Acetati S.p.a. ed Italpet Preforme S.p.a.

Il sistema idraulico è sostanzialmente costituito da collettori secondari, in genere realizzati con tubazioni in P.V.C. che raccolgono le acque di dilavamento dei tetti e dei piazzali dello stabilimento e da collettori principali, realizzati con tubazioni in c.a., disposti lungo la viabilità interna.

Tali collettori principali presentano le seguenti tipologie.

### *2.2.1 – Collettore nord-occidentale*

Si tratta del collettore di maggiori dimensioni, che raccoglie gli apporti del grande fabbricato Preforme, della viabilità interna adiacente, del piazzale retrostante e della palazzina uffici.

La tratta terminale è costituita da una tubazione in c.l.s. del DN 1000 mm che, attraversato il piazzale di carico presso l'ingresso, scarica nella rete di valle della Acetati S.p.a..

### *2.2.2 – Collettore nord-orientale*

Questo collettore raccoglie gli apporti della restante porzione dello stabilimento unitamente a quelli del piazzale interno settentrionale.

La tratta terminale è costituita da una tubazione in c.l.s. del DN 600 mm, confluyente nella rete sottostante.

Lungo la viabilità interna meridionale è, infine, presente un più modesto ramo, al servizio di una limitata porzione di fabbricato, anch'esso scaricante verso valle.

## ***2.3 – Fognature delle acque di processo (colore verde) e impianto di depurazione.***

La fognatura delle acque di processo raccoglie gli scarichi provenienti dalle varie sezioni di produzione dello stabilimento, facendoli confluire in un impianto di depurazione, completo di disidratazione dei fanghi e filtrazione finale dell'effluente depurato.

Le sostanze utilizzate per la produzione di PET sono:

- Acido Tereftalico;
- Acido Isoftalico;
- Glicole Monoetilenico.

Gli additivi e catalizzatori utilizzati nel processo sono:

- Triossido di Antimonio;
- Acido fosforico;
- Toner;
- Glicole dietilenico.

I reflui idrici inviati al trattamento sono composti da due flussi, uno continuo e uno discontinuo.

Il refluo continuo è costituito dalla raccolta dei seguenti scarichi continui in impianto:

- a) acqua di reazione, prodotta dalla reazione tra acido tereftalico e glicole monoetilenico proveniente dalla testa della colonna di distillazione;
- b) acqua di scarico eiettori, prodotta dalla condensazione interstadio del vapore motore degli eiettori contenente gas più vapori;
- c) acqua di flussaggio della guardia idraulica.

Gli scarichi sono inviati ad una colonna di stripping organici leggeri (OSC) mediante aria calda insufflata in controcorrente; il COD delle acque viene così ridotto di circa 10 volte, mentre i valori delle sostanze organiche volatili vengono ridotti di 100 volte.

L'aria calda che trascina vapori organici leggeri viene usata come aria di combustione (con metano) nei forni di riscaldamento del fluido diatermico.

il refluo discontinuo è costituito dai seguenti apporti:

- 1) lavaggio filtri in impianto;
- 2) acque di lavaggio sospette in aree impianto;
- 3) acque di spurgo torre di raffreddamento;
- 4) acque meteoriche sospette (area scarico TPA e area scarico Glicoli).

Il refluo continuo, confluisce all'interno di una vasca di accumulo (in caso di emergenza il refluo può anche essere inviato al serbatoio di accumulo, denominato WWT); il refluo discontinuo prima transita attraverso un flottatore che abbatte i solidi sospesi presenti, poi può essere inviato o direttamente all'interno della vasca di accumulo o al serbatoio WWT e da lì alla vasca di accumulo.

Il passaggio attraverso il WWT consente di dosare a portata costante alla vasca di accumulo sia il refluo discontinuo, sia eventualmente il refluo continuo in caso di emergenza, mantenendo così uniforme l'alimentazione dell'impianto di depurazione.

Le tre tubazioni che portano i reflui alla vasca di accumulo consentono il campionamento dei singoli reflui separati, prima del loro inserimento nella vasca di accumulo.

Il processo depurativo viene attuato secondo le seguenti fasi:

- 1) accumulo e sollevamento;
- 2) controllo PH ed elementi nutritivi;
- 3) unità di trattamento biologico a biomasse;
- 4) filtrazione finale;
- 5) disidratazione fanghi.

L'unità di trattamento biologico è costituita da un reattore, realizzato in lamiera e profilati di acciaio inox , delle seguenti dimensioni:

- diametro = m 4,2
- altezza = m 7,0

Alle varie altezze del reattore si stabiliscono le seguenti zone funzionali:

- a) zona di contatto e preossidazione;
- b) zona a letto fluidizzato con flusso in equicorrente;
- c) zona di filtrazione;
- d) zona di separazione finale e riciclo.

Nella zona di contatto viene realizzata la prima diffusione tra l'acqua ad elevata concentrazione di carico organico e la massa batterica, con contemporanea immissione dell'aria di processo.

Si attua così la fase di preossidazione del liquame, fase che prosegue poi all'interno del letto fluidizzato, con conseguente completamento del processo ossidativo.

Nella zona a letto fluidizzato l'acqua percorre in equicorrente il letto batterico, utilizzando progressivamente l'ossigeno disciolto nell'aria.

Nella zona di filtrazione il liquame ormai depurato viene privato dell'eventuale fango in sospensione, evitando così sia la fase di sedimentazione, sia i relativi trascinalenti di fango biologico allo scarico.

Successivamente, nella zona più alta del reattore, viene realizzato lo sfioro in apposita canaletta di raccolta, per l'invio delle acque depurate allo scarico.



## **2.4 – Bacini di contenimento connessi alla fognatura delle acque di processo.**

L'area occupata dagli impianti di processo è suddivisa in bacini di contenimento che hanno lo scopo di evitare la dispersione nell'ambiente di acque che potrebbero essere contaminate da sostanze chimiche.

Ciascun bacino fa capo a un pozzetto di raccolta dell'esistente fognatura delle acque di processo, per il recapito dell'impianto di depurazione precedentemente descritto.

### **2.4.1 – Bacino di contenimento Area Tank Farm (serbatoi glicoli)**

In tale bacino, della superficie di circa 630 mq, sono posizionati i serbatoi di Glicole Monoetilenico, Dietilenico e Trietilenico e il serbatoio che raccoglie le acque reflue (WWT).

Le acque meteoriche che si raccolgono nel bacino possono essere potenzialmente contaminate da glicoli, o comunque da sostanze organiche, in caso di perdite da serbatoi, pompe, flange, tubazioni, ecc.

Le analisi previste controllano i valori del COD e del pH.

Se tali valori superano i limiti di legge, viene utilizzata una pompa per inviare le acque nel pozzetto 14 della rete delle acque di processo esistente e poi al depuratore biologico.

In caso contrario le acque vengono agottate per essere inviate allo scarico finale.

### **2.4.2 – Bacino di raccolta Area Forni Bono (olio diatermico)**

Le acque meteoriche raccolte nell'area Forni Bono (superficie pari a 600 mq) vengono collettate all'interno di una vasca di raccolta del volume di circa 20 mc.

Tali acque possono essere potenzialmente contaminate con olio diatermico in caso di perdite da serbatoi, pompe, flange, tubazioni, ecc.

Le analisi previste controllano i valori del COD e del pH.

Se tali valori superano i limiti di legge, con l'apertura di una valvola manuale le acque vengono inviate nel pozzetto 7 della rete delle acque di processo esistente, da lì al Flottatore e poi al depuratore biologico.

In caso contrario le acque vengono agottate per essere inviate allo scarico finale.

#### *2.4.3 – Bacino di raccolta Area Colonna di strippaggio (sostanze organiche)*

In tale bacino, della superficie di circa 190 mq, è posizionata la colonna di strippaggio.

Le acque meteoriche che si raccolgono nel bacino possono essere potenzialmente contaminate da sostanze organiche in caso di perdite della colonna di strippaggio.

Le analisi previste controllano i valori del COD e del pH.

Se tali valori superano i limiti di legge, con l'apertura di una valvola manuale le acque vengono inviate nel pozzetto 7 della rete delle acque di processo esistente, da lì al Flottatore e poi al depuratore biologico.

In caso contrario le acque vengono agottate per essere inviate allo scarico finale.

#### *2.4.4 – Bacino di contenimento serbatoi olio diatermico (olio diatermico)*

Tale bacino di contenimento raccoglie le acque provenienti dalle aree dei serbatoi olio diatermico (superficie pari a 200 mq), che possono essere potenzialmente contaminate con olio minerale in caso di perdite dai compressori.

Le analisi previste controllano i valori del COD e del pH.

Se tali valori superano i limiti di legge, viene utilizzata una pompa per inviare l'acqua nel pozzetto 11 della rete delle acque di processo esistente, da lì al Flottatore e poi al depuratore biologico.

In caso contrario le acque vengono agottate per essere inviate allo scarico finale.

#### *2.4.5 – Bacino di contenimento area compressori azoto (olio minerale)*

In tale bacino di contenimento, della superficie di circa 225 mq, sono posizionati i compressori dell'azoto.

Le acque meteoriche possono essere potenzialmente contaminate con olio minerale in caso di perdite dai compressori.

Le analisi previste controllano i valori del COD e del pH.

Se tali valori superano i limiti di legge, viene utilizzata una pompa per inviare l'acqua nel pozzetto 11 della rete delle acque di processo esistente, da lì al Flottatore e poi al depuratore biologico.

In caso contrario le acque vengono agottate per essere inviate allo scarico finale.

### **3 - *NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE***

Il Regolamento di cui al D.P.G.R. n° 1/R del 20/02/2006, come modificato dal D.P.G.R. n° 7/R del 02/08/2006 a corredo della L.R. n° 61 del 29/12/2000, reca la “disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne”.

Relativamente ai disposti del Capo II, Art. 7, va evidenziato che, poiché l'insediamento industriale in oggetto svolge le attività di cui alla voce 4 – h dell'All. I del D.L. 18 Febbraio 2005 n° 59: “materie plastiche di base”, le acque di prima pioggia e di lavaggio devono essere assoggettate a un “Piano di prevenzione e di gestione” volto ad attivare le norme del D. Lgs. n° 152/99 in materia di tutela delle acque.

#### **3.1 – *Linee guida per la redazione del Piano di prevenzione e gestione***

I contenuti su cui impostare le strutture previste dal Piano di prevenzione e gestione restano definiti come segue.

Le superfici scolanti, da rendere impermeabili ove interessate da operazioni dalle quali possa derivare un rischio di inquinamento, sono gestite in modo tale da mantenere senza soluzione di continuità condizioni tali da limitare la contaminazione delle acque di prima pioggia e di lavaggio, provvedendo alla loro pulizia con idonea frequenza.

In caso di versamenti accidentali, la pulizia delle superfici interessate deve essere tempestivamente eseguita a secco o con idonei materiali inerti assorbenti in relazione alla tipologia dei materiali sversati; i materiali residui derivanti dalle predette operazioni devono essere smaltiti in conformità alla vigente normativa.

Le acque meteoriche di dilavamento e di lavaggio sono destinate ad una rete di raccolta e convogliamento, munita di un sistema di alimentazione ai successivi trattamenti, che escluda automaticamente le acque di seconda pioggia; tale rete è di norma dimensionata assumendo un coefficiente di afflusso pari a uno per tutte le superfici scolanti.

Nel caso in cui vengano svolte sui piazzali operazioni sistematiche di lavaggio mezzi, con utilizzo o meno di sostanze detergenti, lo scarico delle acque che si originano da tali operazioni è soggetto alla disciplina degli scarichi industriali e

pertanto deve essere sottoposto totalmente (decade il concetto di primi 5 millimetri) ad opportuno trattamento finalizzato al conseguimento dei limiti tabellari di cui all'Allegato 5 alla parte terza del D. Lgs. 152/99.

Le acque di dilavamento di tetti, pensiline e terrazzi non sono soggette a trattamento (rif. art. 3 D.P.G.R. 20/02/2006 n. 1/R); ci si riserva tuttavia di consentire l'eventuale commistione di questa tipologia di acque con quelle di dilavamento dei piazzali ove tale soluzione possa considerarsi più cautelativa e/o tecnicamente ed economicamente giustificabile; in questo caso il dimensionamento della vasca di accumulo della prima pioggia deve calcolarsi anche sui primi 5 mm di pioggia che cadono sui tetti, pensiline e terrazzi.

Le acque di prima pioggia sono di norma accumulate in appositi manufatti dimensionati per contenere un volume, da avviare a successivo trattamento, dell'ordine di cinquanta metri cubi per ettaro di superficie scolante.

Le acque di prima pioggia e di lavaggio stoccate nelle vasche di accumulo sono avviate gradualmente ai sistemi di trattamento, normalmente in un arco di tempo compreso tra le 48 e le 60 ore successive al termine dell'ultimo evento di pioggia.

Pertanto, le acque di prima pioggia devono essere automaticamente separate dalle restanti acque di seconda pioggia, stoccate temporaneamente e avviate poi all'impianto di trattamento.

La seconda pioggia può essere avviata al recapito finale senza subire trattamento e senza necessità di autorizzazione.

La scelta del sistema di trattamento delle acque di prima pioggia deve essere effettuata a seguito di una attenta caratterizzazione delle acque stesse, che permetta di identificare le sostanze inquinanti presenti.

I sistemi di trattamento ed i materiali adottati devono essere conformi alle disposizioni ed alle normative tecniche nazionali ed internazionali vigenti e devono essere realizzati od adeguati utilizzando le migliori tecnologie disponibili.

#### **4 - ELEMENTI TECNICI DA PORSI A BASE DEL PROGETTO**

Lo stato di fatto inerente al collettamento delle acque meteoriche dello stabilimento e le disposizioni legislative che disciplinano le modalità di trattamento a cui devono essere sottoposte tali acque, come esposto ai capitoli 2 e 3 precedenti, costituiscono le linee guida del presente progetto.

Per quanto riguarda la natura delle acque da avviarsi al trattamento, va evidenziato innanzitutto che la normativa consentirebbe lo scarico tal quale delle acque meteoriche inerenti alle coperture, similmente alle acque di seconda pioggia.

Nel caso specifico, tuttavia, non si è potuto non tenere in debito conto la possibilità che le polveri sollevate dai silos possano interessare anche alcune coperture dello stabilimento, specialmente quelle più esposte ai venti dominanti.

Per garantire il rispetto globale dell'ambiente, filosofia che costituisce per altro il fondamento etico e sociale della Europa Preforme S.r.l., si è pertanto ritenuto opportuno avviare al trattamento anche le acque di prima pioggia delle coperture, unitamente a quelle delle pavimentazioni stradali.

Per lo stesso ordine di considerazioni, vista la struttura datata degli attuali collettori principali e i materiali impiegati per gli stessi, si è deciso di procedere alla completa ristrutturazione di tali collettori, attuando così condizioni di efficienza e di tenuta idraulica più moderne.

In quest'ottica, anche l'attuale confluenza della rete della Europa Preforme S.r.l. nella sottostante rete della Acetati S.p.a. delle acque bianche è stata ritenuta non più idonea alle finalità del progetto, non foss'altro per l'opportunità di separare le rispettive competenze a livello tecnico-funzionale e amministrativo.

Ciò ha indotto a studiare una nuova rete di collettamento principale al servizio esclusivo della Italtel Preforme S.p.a., impostata su modalità della massima efficienza, fra le quali risulta preminente la scelta di invertire, rispetto all'attuale, la direzione dei deflussi, in modo da convogliare l'intera portata meteorica in un unico collettore attestato sulla vasca di trattamento delle acque di prima pioggia, da ubicarsi in adiacenza dell'attuale impianto di depurazione dello stabilimento.

La rete di collettamento principale esistente verrà comunque conservata, svincolandola dalla nuova, al fine di continuare a raccogliere gli apporti delle pertinenze della Acetati S.p.a..

Viene in tal modo a configurarsi un doppio sistema principale di collettamento:

- l'esistente, svincolato dalla rete secondaria, dedicato ai soli apporti meteorici della Acetati S.p.a. e confluyente nel sottostante sistema idraulico della Acetati S.p.a. stessa;
- quello di nuova costruzione, da collegarsi alla rete secondaria esistente, dedicato ai soli apporti della Europa Preforme S.r.l. e confluyente in senso opposto verso l'impianto di depurazione della Europa Preforme S.r.l..

## **5 - CONFIGURAZIONE GENERALE DELLA NUOVA RETE DI COLLETTAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE**

Gli elementi esposti al capitolo 4 precedente consentono di delineare la configurazione generale della nuova rete di collettamento, facendo per altro riferimento alle planimetrie degli All. grafici n° 5.1 – 5.2 – 5.3.

### **5.1 - Impostazione progettistica della rete**

Come esposto al paragrafo 2.2 precedente, i rami di collettamento secondario dell'attuale rete, che raccolgono la totalità delle acque delle coperture, sono costituiti da tubazioni di P.V.C. confluenti verso un sistema di collettori principali di tubazioni in c.a., a sua volta collegato con il sottostante sistema di collettamento della Acetati S.p.a..

Poiché la rete di collettamento secondario di cui sopra viene considerata efficiente sia dal punto di vista funzionale che impiantistico, questa verrà mantenuta inalterata.

Sarà invece completamente realizzata ex novo la rete principale, secondo la seguente impostazione:

- a) inversione del verso di scolo, con livellate rivolte verso il confine settentrionale dello stabilimento, per confluire nelle vicinanze dell'attuale impianto di depurazione;
- b) quote di scorrimento delle varie tratte ad un livello tale da poter collettare tutti i rami esistenti della rete secondaria;
- c) frequenti pozzetti d'ispezione, non solo per collettare i rami esistenti predetti, ma anche per accogliere gli apporti pluviali stradali, o direttamente con caditoie superiori o indirettamente da caditoie a marciapiede, dipendentemente dalle caratteristiche plano-altimetriche stradali;
- d) pendenze contenute entro valori compresi fra il 3 ‰ e il 5 ‰, allo scopo di limitare i volumi di scavo e di rinterro.

### **5.2 – Scelta del materiale costituente le tubazioni**

Dal momento che la rete secondaria attuale in P.V.C. verrà conservata, la nuova rete principale sarà anch'essa costituita da tubazioni in P.V.C., ma di classe superiore, tipo SN 4 KN/mq, idonea a sopportare i carichi di un traffico veicolare di 1° categoria.

A tali carichi saranno adeguati, naturalmente, i pozzetti con i rispettivi chiusini e/o griglie, nonché gli allacciamenti alle condotte da conservarsi.

La posa di dette tubazioni richiederà modalità di posa in opera e di reinterro accurate, come descritte più oltre.

Nel contempo, visto che questo tipo di materiale presenta un indice di scabrezza assai favorevole (vedi Relazione idrologico-idraulica allegata), potranno essere adottati diametri contenuti in relazione alle portate e alle pendenze.

### **5.3 – Caratteristiche plano-altimetriche della rete**

Con riferimento alla planimetria predetta, la rete di collettamento principale sarà costituita da n° 2 rami posizionati lungo la viabilità periferica dello stabilimento, su sedimi pressochè pianeggianti, confluenti in un collettore finale confluyente nel pozzetto n° 20, posto all'apice della rampa di discesa all'impianto di depurazione.

Detto collettore finale scenderà la rampa frazionandone il notevole dislivello su n° 6 pozzetti di salto, in modo da contenere la pendenza di scorrimento entro il valore del 5 ‰.

Questo valore viene, infatti, considerato come il più cautelativo nei confronti degli effetti abrasivi indotti da eventuali residui lapidei di dilavamento delle sedi stradali.

Il collettore scaricherà, infine, nella vasca di prima pioggia, come descritta in seguito, posizionata in fregio al lato orientale all'impianto di depurazione esistente.



## **6 - IMPOSTAZIONE STRUTTURALE E IMPIANTISTICA DELLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA**

Da quanto esposto nella Relazione idrologico-idraulica, la vasca di prima pioggia risulta dimensionata per un volume utile di 160,00 mc.

Come più dettagliatamente descritto in seguito e facendo riferimento all'All. grafico n° 5.4, si è prevista una vasca in pannelli prefabbricati di c.a., aperta superiormente, preceduta da un pozzettone anteriore in cui confluirà il collettore finale.

Da tale pozzettone l'acqua cadrà nella sottostante vasca tramite una finestra dotata di chiusura a paratoia motorizzata, asservita al livello interno.

Completato il riempimento della vasca, la chiusura di tale paratoia farà rigurgitare l'acqua di seconda pioggia nel pozzettone, per convogliarla poi nella successiva condotta di scarico.

Terminato l'evento meteorico, le acque di prima pioggia verranno sedimentate del materiale in sospensione per circa 2 ore, dopodichè saranno avviate all'adiacente impianto di depurazione mediante pompaggio, in modo da attuare il completo svuotamento entro le successive 46 ore.

Al termine del ciclo, le sabbie sedimentate sul fondo della vasca saranno dilavate mediante il ribaltamento automatizzato di una tramoggia posizionata sulla testata della vasca stessa, per raccogliersi in un pozzetto sul lato opposto.

Da qui, verranno poi estratte con apposita pompa e avviate a un impianto di separazione, chiudendo in tal modo la sequenza dei trattamenti.

Tutte le operazioni predette verranno automatizzate da un sistema computerizzato, come esposto più dettagliatamente in seguito.

## **7 - PARAMETRI DI DIMENSIONAMENTO IDROLOGICO E IDRAULICO**

La determinazione dei parametri idrologici e idraulici viene esposta nell'allegata Relazione idrologico-idraulica, di cui si riportano i dati salienti.

### **7.1 – Curva di probabilità pluviometrica**

Per il dimensionamento delle reti si è fatto riferimento alla curva di probabilità pluviometrica con tempo di ritorno di 10 anni, nella forma:

$$h = 48 t^{0,60}$$

che, con h espresso in mm e t in ore , risulta:

$$h = 0,000353 t^{0,60} \text{ mm/h}$$

### **7.2 – Superfici tributarie totali**

Dovendo distinguere sui vari rami gli apporti delle coperture e dei tetti da quelli della strade e dei piazzali, le prime sono state suddivise in n° 10 aree, le seconde in n° 18 aree, con i seguenti totali:

- coperture C1 – C10:	Ha 1,3340
- pavimentazioni P1 - P18:	Ha 1,8380
	<hr/>
	Sommano Ha 3,1720

Ai fini del calcolo dei coefficienti udometrici sono stati fissati valori dei coefficienti di afflusso rispettivamente pari a  $\phi = 0,80$  e  $\phi = 0,90$ .

### **7.3 – Coefficienti udometrici**

In relazione alle specifiche caratteristiche delle superfici scolanti, sono stati calcolati coefficienti udometrici differenziati, applicando per le pavimentazioni il “modello dell’invaso lineare”, per le coperture il “modello dell’onda cinematica” e ottenendo:

- coefficiente udometrico delle pavimentazioni	187,19 l/sec.Ha
- coefficiente udometrico delle coperture	407,27 l/sec.Ha

#### **7.4 – Dimensionamento della vasca di prima pioggia**

Applicando il contributo di 50 mc/Ha alla sommatoria delle superfici tributarie con un coefficiente di afflusso pari a 1,00, si è ottenuto:

$$\text{Ha } 3,1720 \times 50 \text{ mc/Ha} = 158,60 \text{ mc}$$

arrotondati a 160,00 mc.

## **8 - DESCRIZIONE DELLE RETI DI COLLETTAMENTO E DEI MANUFATTI CONNESSI**

L' All. grafico n° 5.3 riporta la planimetria generale delle reti di collettamento, in scala 1:500.

Come già esposto, il nuovo sistema di collettamento sarà costituito da n° 2 rami principali, posizionati lungo le strade che delimitano lo stabilimento, confluenti in un ramo finale di alimentazione della vasca di prima pioggia.

I primi due rami presentano una lunghezza pressochè identica, ma quello nord-occidentale risulta preminente per i maggiori apporti delle coperture e dei collettori secondari.

Inoltre, in questo ramo confluiscono le acque del piazzale inferiore e del corpo meridionale del prospiciente capannone che, raccolte nella vasca di sollevamento S, vengono pompate con una breve tubazione in pressione nel pozzetto iniziale n° 1.

L'impianto di sollevamento in parola sarà ubicato in corrispondenza della scarpatina a verde posta in fregio al piazzale.

Il manufatto è previsto in elementi di c.a. prefabbricati, sia per quanto riguarda la vasca vera e propria, sia per quanto riguarda l'adiacente pozzetto di manovra.

La vasca presenta in pianta dimensioni di m 2,00 x 2,00 con un'altezza utile interna di m 4,00; il pozzetto ha pure dimensioni quadrate di m 1,50 x 1,50 con un'altezza utile di m 1,00.

Poiché la portata di competenza dell'area gravitante sul sollevamento S risulta pari a l/sec 89,20, arrotondati a l/sec 90,00, nella vasca anzidetta verranno installate n° 2 elettropompe sommergibili da fognatura, ciascuna dalle seguenti caratteristiche:

- portata Q: 45,00 l/sec;
- prevalenza H: 5,50 m;
- potenza P: 3,10 Kw.

Dal pozzetto n° 1 si dipartirà una tratta in P.V.C. SN 4 KN/mq del  $\varnothing$  500 mm, con pendenza del 3 ‰, che nei successivi pozzetti n° 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7

raccoglierà le acque del capannone Preforme da un lato e delle caditoie stradali a marciapiede (n° 4 di nuova realizzazione) dall'altro.

Nel pozzetto n° 7 confluirà anche l'esistente collettore secondario del piazzale aperto di carico e del fronteggiante capannone, costituito da una tubazione in P.V.C. del  $\varnothing$  300 mm.

L'attraversamento del collettore esistente verrà effettuato mediante un tubo, passante nel rispettivo pozzetto, in ghisa sferoidale del DN 300 mm.

Dalla parte opposta, nel pozzetto n° 7 verrà allacciato lo scarico di parte delle acque bianche della palazzina uffici, tramite la condotta esistente di P.V.C.  $\varnothing$  120 mm.

La tratta comprendente i pozzetti n° 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 sarà costituita da tubazioni in P.V.C. SN 4 KN/mq del  $\varnothing$  630 mm che, procedendo sempre con la pendenza del 3 ‰, raccoglierà le acque delle caditoie a marciapiede poste lungo l'aiola verde ivi presente e, nel pozzetto n° 10, le restanti acque bianche della palazzina uffici, tramite n° 2 condotte esistenti in P.V.C.  $\varnothing$  120 mm.

I successivi pozzetti n° 11 – 12 – 13 – 14 saranno dotati di caditoie sifonate, per sostituire quelle esistenti, che verranno abbandonate.

Nei pozzetti n° 12 e 14 confluiranno, inoltre, altrettanti collettori secondari.

Anche in questi casi, l'attraversamento delle linee attuali sarà realizzato con tubi passanti in ghisa sferoidale del DN 300 mm.

Dal pozzetto n° 14 al pozzetto n° 20, le tubazioni in P.V.C. SN 4 KN/mq passeranno al  $\varnothing$  710 mm, con pozzetti sempre dotati di caditoie sifonate e con pendenza costante del 3 ‰.

La tratta prosegue, sempre con tubazioni del  $\varnothing$  710 mm, con i pozzetti 21 – 21' – 22, in cui confluirà il secondo collettore principale, proveniente dal lato sud-ovest dello stabilimento.

Quest'ultimo prende l'avvio lungo il lato meridionale dello stabilimento, sviluppandosi fra i pozzetti n° 31 – 32 – 33- 34 – 35 – 36 – 37 – 38 con tubazioni in P.V.C. SN 4 KN/mq e pendenza del 3 ‰, in n° 3 tratte rispettivamente del  $\varnothing$  315 mm,  $\varnothing$  400 mm e  $\varnothing$  500 mm.

I pozzetti saranno dotati di caditoie sifonate, per sostituire quelle esistenti.

Nel pozzetto n° 38 confluirà il ramo di raccolta delle acque del capannone di Polimerizzazione.

Con i pozzetti n° 38 – 39 – 40 – 41 il collettore devierà verso nord, restando sempre del  $\varnothing$  500 mm.

La tratta successiva, tra i pozzetti n° 41 – 42 – 22, sarà costituita da tubazioni delle stesse caratteristiche precedenti, ma del  $\varnothing$  630 mm.

Questa tratta raccoglierà da un lato le acque delle caditoie stradali a marciapiede (n° 2 di nuova realizzazione), dall'altro lato nel pozzetto n° 22 le acque del collettore secondario del lato nord-orientale dello stabilimento.

Dal pozzetto n° 22 stesso si dipartirà in senso ortogonale una tubazione in ghisa sferoidale del DN 600 mm che, con una pendenza del 10 ‰, si immetterà nel nuovo pozzetto dissipatore n° 23, le cui caratteristiche costruttive vengono esposte nell'All. grafico n° 3.10 "Particolari costruttivi".

Si tratta di un pozzetto di c.a. in getto, delle dimensioni interne di m 2,50 x 1,50, con altezza di m 4,30, dotato internamente di un setto in c.a. atto a dissipare la corrente idraulica in uscita dal tubo in ghisa.

I tubi in ghisa sono previsti con giunto a bicchiere e guarnizione di tessuto in gomma elastomerica, rivestiti interamente con malta di cemento alluminoso centrifugato.

La loro posa in fregio al muro di sostegno delle Torri di raffreddamento richiederà la demolizione della pavimentazione in c.l.s. ivi presente e il suo successivo ripristino.

Dal pozzetto smorzatore prenderà l'avvio un collettore finale in P.V.C. SN 4 KN/mq del  $\varnothing$  800 mm che, per scendere la sottostante rampa stradale di notevole dislivello (circa m 8,00), presenterà una pendenza del 5 ‰ e sarà dotato di n° 3 salti in corrispondenza dei pozzetti n° 40 – 24 – 25 – 26.

Giunto al pozzetto 27, in cui confluirà l'acqua dell'adiacente piazzale, il collettore devierà lungo il confine meridionale dell'impianto di depurazione, per raggiungere

infine, con i pozzetti n° 28 – 29, la nuova vasca di prima pioggia posizionata lungo il lato orientale del predetto impianto.

Mentre per i primi due collettori, costituiti da tubazioni in P.V.C. di diametri compresi fra  $\varnothing$  315 mm e  $\varnothing$  710 mm, sono previsti pozzetti delle dimensioni interne di cm 100 x 100, il collettore finale del  $\varnothing$  800 mm sarà corredato da pozzetti maggiori, delle dimensioni interne di cm 125 x 125.

In generale, tutti i pozzetti sono previsti in elementi prefabbricati di calcestruzzo armato, dello spessore minimo delle pareti di cm 12, posati su platea in c.l.s. dello spessore di cm 10.

Il fondo sarà sagomato a canaletta per assicurare la continuità di scorrimento e nelle pareti verranno incorporati n° 2 spezzoni di tubazioni in P.V.C. SN 4 KN/mq, maschio e femmina, per il collegamento alle tubazioni dei collettori.

Superiormente i pozzetti saranno dotati di piastra di copertura in c.a. con chiusino rotondo da carreggiata in ghisa sferoidale a tenuta stagna  $\varnothing$  600 mm, classe D 400.

## 9 - DESCRIZIONE DELLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA

L'All. grafico n° 5.4 riporta, in pianta e in sezione, le opere murarie e le attrezzature impiantistiche della vasca di prima pioggia.

Come già esposto, la capacità utile della vasca ascende a mc 160,00, per accogliere i contributi di prima pioggia dell'intera area scolante dello stabilimento, coperture comprese.

L'ubicazione della vasca è stata fissata in fregio alla recinzione orientale dell'attuale impianto di depurazione, allo scopo sia di poter trasferire agevolmente a tale impianto le acque da depurarsi, sia di usufruire degli allacciamenti elettrici e di acqua di rete in essere.

Dal punto di vista costruttivo, la vasca sarà aperta superiormente e realizzata con una struttura in pannelli prefabbricati in c.a., a resistenza caratteristica  $R_{cK} = 350$  Kg/cmq, dello spessore di cm 28, altezza di m 5,00, larghezza di m 2,40, poggianti su un cordolo continuo in c.a., largo m 1,28 e dello spessore di m 0,60.

I pannelli verranno ancorati ad una platea di pavimentazione dello spessore di m 0,35, su sottofondo di magrone e tout-venant.

Considerati i pannelli smussati d'angolo, le dimensioni interne della vasca sono previste in m 5,40 x 17,40 e pertanto il volume, fissato di mc 160,00, verrà realizzato con un battente di:

$$\frac{160,00}{5,40 \times 17,40} = 1,70 \text{ m}$$

Tenuto conto che la quota di scorrimento con cui il collettore finale del  $\varnothing$  800 mm raggiungerà la vasca sarà pari a - 10,90 m rispetto al caposaldo di riferimento e, rispetto al terreno in loco, a quota - 2,50 m, il battente sopra calcolato comporterà la posa delle fondazioni a quota - 5,40 m dal piano campagna.

Ciò richiederà l'armatura dello scavo in fregio all'impianto di depurazione con micropali del  $\varnothing$  125 mm iniettati a bassa pressione, e distanziati in funzione delle caratteristiche del terreno.



Alla struttura prefabbricata verrà addossato un pozzettone anteriore prefabbricato in c.a., delle dimensioni interne di m 1,50 x 4,30 in cui si immetterà il collettore finale.

Tale pozzettone avrà la funzione, da un lato di scaricare le acque di prima pioggia nella vasca tramite una finestra delle dimensioni di m 0,80 x 1,00, dall'altro lato di deviare le acque di seconda pioggia in una condotta di scarico in c.a. del DN 1000 mm.

La chiusura della finestra anzidetta verrà attuata, una volta invasato il volume di mc 160,00, mediante una paratoia motorizzata asservita al livello della vasca tramite un dispositivo ad ultrasuoni.

Il fondo della vasca verrà sagomato, mediante riporto di c.l.s., per attuare la pendenza motrice alle acque di dilavamento di cui si parlerà al capitolo successivo.

Sul lato opposto alla finestra d'ingresso, il fondo della vasca si presenterà ribassato per accogliere la pompa di mandata delle acque di prima pioggia al depuratore e la pompa di estrazione delle sabbie sedimentate.

## 10 - SVUOTAMENTO E PULIZIA DELLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA

A evento meteorico esaurito inizierà il ciclo di scarico della vasca, che si esaurirà nell'arco delle 48 ore successive.

Tale ciclo sarà attivato da una sonda installata nel pozzettone di accesso alla vasca che, registrato l'esaurimento di portata dal collettore finale, dopo un tempo prefissato per completare la sedimentazione delle sabbie (2 ore) attiverà automaticamente la pompa di mandata all'impianto di depurazione.

Questa è prevista di tipo sommergibile da fognatura delle seguenti caratteristiche:

- portata  $Q = 3,00$
- prevalenza  $H = 12,40$
- potenza  $P = 2,40$

Completato lo svuotamento, verrà attivato il ciclo di lavaggio delle sabbie depositate sul fondo della vasca, mediante l'utilizzo di una tramoggia in acciaio inox AISI 304, ruotante su supporti inghisati alle pareti della testata della vasca, superiormente alla finestra d'ingresso.

La sequenza di funzionamento si svolgerà come segue.

- a) L'apertura dell'elettrovalvola inserita su una condotta di alimentazione con acqua di rete consentirà il riempimento della tramoggia, che si ribatterà automaticamente facendo scorrere il corpo d'acqua di lavaggio (circa 2,5 mc) sul fondo della vasca sagomata in pendenza, fino alla parete opposta. Un dispositivo tipo "proximity" chiuderà a questo punto l'elettrovalvola.
- b) Il corpo d'acqua dilaverà le sabbie facendole raccogliere nel pozzetto ricavato lungo la parete opposta, da cui verranno estratte con una pompa sommergibile da agottamento delle seguenti caratteristiche:
  - portata  $Q = 3,00$  l/sec;
  - prevalenza  $H = 12,40$  m;
  - potenza  $P = 2,40$  Kw.
- c) La pompa di agottamento trasferirà le acque cariche di sabbia a un'attrezzatura di separazione in acciaio inox AISI 304, ubicata su una platea esterna adiacente, costituita da una filtrocochea completa di motoriduttore da 0,55 Kw.

Mentre le sabbie cadranno in un contenitore asportabile per essere avviate periodicamente a scarica, le acque dissabbiate verranno avviate all'impianto di depurazione, tramite pompaggio.

- d) Tutte le pompe e le operazioni anzidette verranno gestite con un sistema di elaborazione dei segnali e di comando a logica programmabile, installato nel quadro elettrico generale da ubicarsi nella sala di manovra dell'adiacente impianto di depurazione.

## 11 – CONDOTTA DI SCARICO

Una volta completato il riempimento della vasca di prima pioggia, la chiusura della paratoia motorizzata farà rigurgitare l'acqua di seconda pioggia nel pozzettone d'ingresso, convogliandola verso una condotta in c.a. del DN 1000 mm, inserita nella parete adiacente, per avviarla allo scarico.

Tale condotta verrà interrata, con un tracciato di m 253,00 corredato da n° 5 pozzetti, nella vasta area verde ubicata a nord dello stabilimento e di proprietà della Acetati S.p.a., per collegarsi al manufatto di scarico esistente, che recapita le acque nell'alveo del Torrente S. Bernardino.

Poiché attualmente in tale manufatto sono convogliate le acque di seconda pioggia della rete unitaria della Europa Preforme S.r.l. e della Acetati S.p.a., agli effetti idraulici nulla cambierà per quanto attiene l'entità delle portate scaricate nel torrente.

Di conseguenza, gli estremi dell'autorizzazione allo scarico in essere non dovranno essere modificati.

In relazione alle quote in uscita dal pozzettone d'ingresso e di arrivo al manufatto di restituzione predetti, la pendenza della condotta è stata fissata al valore del 5 ‰, in grado di scaricare una portata di 900,00 l/sec.

In corrispondenza del pozzetto n° 49, si è previsto un salto di quota, volto a mantenere sufficienti coperture di terreno agrario sull'estradosso della tubazione.

## **12 - GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DEI BACINI DI CONTENIMENTO**

La gestione delle acque meteoriche dei bacini di contenimento resterà completamente separata da quella delle acque reflue delle coperture e dei piazzali precedentemente descritta, disponendo di una propria rete separata delle acque di processo, esposta ai paragrafi 2.3 – 2.4.

Poiché le acque depurate vengono di norma recuperate nella Torre di raffreddamento, anche le acque dei bacini di contenimento possono essere inviate al trattamento indipendentemente dai valori di analisi.

In alternativa, nel caso di analisi entro i limiti di legge, possono essere avviate allo scarico, agottandole e immettendole nella condotta di carico descritta al cap. 11 precedente.

Il Progettista  
(Ing. Armando Angeli)