

# PROLUNGAMENTO DELLA S.S. n°9 "TANGENZIALE NORD di REGGIO EMILIA" NEL TRATTO DA S. PROSPERO STRINATI A CORTE TEGGE

## PROGETTO ESECUTIVO

|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                         |                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Ing. Gianfranco Sodero<br/>Ordine degli Ingg. di<br/>Torino e Provincia<br/>n° 5666 Y</p> | <p>ING.<br/>RENATO DEL PRETE</p> <p>Ing. Renato Del Prete<br/>Ordine degli Ingg. di<br/>Bari e provincia n° 5073</p>                                                       | <p>DOTT. GEOL.<br/>DANILO GALLO</p> <p>Dott. Geol. Danilo Gallo<br/>Ordine dei Geologi della<br/>Regione Puglia n° 588</p>                                                 | <p>INTEGRAZIONE<br/>PRESTAZIONI</p> <p>Ing. Renato Del Prete</p>                                        | <p>PROGETTISTA</p> <p>Ing. Gabriele Incecchi<br/>(E&amp;G S.r.l.)</p>                           |
|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            | <p>PROGETTAZIONE<br/>STRADALE</p> <p>Prof.ing. Luigi Monterisi<br/>(Setac S.r.l.)</p>                   | <p>PROGETTAZIONE<br/>IDRAULICA</p> <p>Ing. Vittorio Ranieri<br/>(Uning)</p>                     |
|  <p>Ing. Valerio Bajetti<br/>Ordine degli Ingg. di<br/>Roma e provincia n° A-26211</p>       | <p>SETAC Srl<br/>Servizi &amp; Engineering<br/>Trasporti Ambiente Costruzioni</p> <p>Prof. Ing. Luigi Monterisi<br/>Ordine degli Ingg. di<br/>Bari e provincia n° 1771</p> |  <p>Ing. Gabriele Incecchi<br/>Ordine degli Ingg. di<br/>Roma e provincia n° A-12102</p> | <p>PROGETTAZIONE<br/>OPERE D'ARTE MAGGIORI</p> <p>Ing. Gianfranco Sodero<br/>(Studio Corona S.r.l.)</p> | <p>PROGETTAZIONE<br/>OPERE D'ARTE MINORI</p> <p>Ing. Giampiero Martino<br/>(E&amp;G S.r.l.)</p> |
|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            | <p>COMPUTI</p> <p>Ing. Valerio Bajetti<br/>(I.T. Ingegneria)</p>                                        | <p>CANTIERISTICA</p> <p>Prof.ing. Luigi Monterisi<br/>(Setac S.r.l.)</p>                        |
|  <p>Prof. Ing. Matteo Ranieri<br/>Ordine degli Ingg. di<br/>Bari e provincia n° 1137</p>    | <p>ECOPLAN<br/>Architettura e Urbanistica</p> <p>Arch. Nicoletta Frattini<br/>Ordine degli Arch. di<br/>Torino e provincia n° A-8433</p>                                   | <p>ARKE'<br/>INGEGNERIA S.r.l.</p> <p>Ing. Giocchino Angarano<br/>Ordine degli Ingg. di<br/>Bari e provincia n° 5970</p>                                                   | <p>GEOLOGIA</p> <p>Dott. Danilo Gallo</p>                                                               | <p>GEOTECNICA</p> <p>Prof.ing. Luigi Monterisi<br/>(Setac S.r.l.)</p>                           |
|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            | <p>AMBIENTE</p> <p>Dott. Emilio Macchi<br/>(ECOPLAN S.r.l.)</p>                                         | <p>SICUREZZA</p> <p>Prof. ing. Luigi Monterisi<br/>(Setac S.r.l.)</p>                           |

VISTO: IL RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO

INTEGRATORE DELLE  
PRESTAZIONI  
SPECIALISTICHE

PROGETTISTA

GEOLOGO

IL COORDINATORE DELLA  
SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Anna NOSARI

Ing. Renato DEL PRETE

Ing. Gabriele INCECCHI

Dott. Danilo GALLO

Prof. ing. Luigi MONTERISI

**FD002**

**F\_PROGETTO IDRAULICO**  
**FD\_IDRAULICA DI PIATTAFORMA STRADALE**  
Relazione tecnica delle vasche di prima pioggia

|                 |                                                        |           |                             |           |               |
|-----------------|--------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|---------------|
| CODICE PROGETTO |                                                        | NOME FILE |                             | REVISIONE | SCALA:        |
| PROGETTO        | LIV. PROG.                                             | ANNO      | FD002_P00ID01IDRRE02_C      |           |               |
| COBO            | E                                                      | 1701      | CODICE ELAB. P00ID01IDRRE02 | C         | -             |
| C               | EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA INTERNA ANAS        |           | DICEMBRE 2018               | ING. BUFO | ING. INCECCHI |
| B               | EMISSIONE A SEGUITO DI RAPPORTO INTERMEDIO DI VERIFICA |           | OTTOBRE 2018                | ING. BUFO | ING. INCECCHI |
| A               | PRIMA EMISSIONE                                        |           | GIUGNO 2018                 | ING. BUFO | ING. INCECCHI |
| REV.            | DESCRIZIONE                                            |           | DATA                        | REDATTO   | VERIFICATO    |
|                 |                                                        |           |                             |           | APPROVATO     |

## I N D I C E

|            |                                                                                   |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>PREMESSA</b>                                                                   | <b>2</b>  |
| <b>2.</b>  | <b>RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI</b>                                            | <b>2</b>  |
| 2.1        | NORMATIVA NAZIONALE                                                               | 2         |
| 2.2        | NORMATIVA REGIONALE/INTERREGIONALE                                                | 2         |
| 2.3        | NORMATIVA TECNICA DI SETTORE                                                      | 2         |
| <b>3.</b>  | <b>OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DI CUI ALLA ISTRUTTORIA DEL 06-09-2017</b>      | <b>2</b>  |
| <b>4.</b>  | <b>DESCRIZIONE GENERALE DELLO SCHEMA DI IMPIANTO</b>                              | <b>3</b>  |
| <b>5.</b>  | <b>UBICAZIONE DEI PRESIDI</b>                                                     | <b>4</b>  |
| <b>6.</b>  | <b>DESCRIZIONE DEL BY-PASS E DELLA REGOLAZIONE DI PORTATA A MONTE DELLA VASCA</b> | <b>5</b>  |
| <b>7.</b>  | <b>PROCESSO DI DEPURAZIONE E CAMPIONAMENTO</b>                                    | <b>6</b>  |
| <b>8.</b>  | <b>DIMENSIONAMENTO</b>                                                            | <b>6</b>  |
| 8.1        | PORTATA DELL'ACQUA PIOVANA QR                                                     | 7         |
| 8.2        | PORTATA DELLE ACQUE REFLUE QS                                                     | 7         |
| 8.3        | FATTORE D'IMPEDIMENTO FX                                                          | 7         |
| 8.4        | FATTORE DI MASSA VOLUMICA FD                                                      | 7         |
| 8.5        | SEDIMENTAZIONE DEI FANGHI.                                                        | 7         |
| <b>9.</b>  | <b>DETERMINAZIONE DELLE TAGLIE DI PROGETTO</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>10.</b> | <b>CARATTERISTICHE TECNICHE E TEMPI DI RESIDENZA</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>11.</b> | <b>CARATTERISTICHE DI POSA DELL'IMPIANTO</b>                                      | <b>10</b> |
| <b>12.</b> | <b>VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL RECETTORE</b>                                  | <b>10</b> |
| <b>13.</b> | <b>SISTEMAZIONE DEI PIAZZALI DI SERVIZIO DEI PRESIDI IDRAULICI</b>                | <b>11</b> |
| <b>14.</b> | <b>ORGANI DI REGOLAZIONE A MONTE ED A VALLE DELLA VASCA</b>                       | <b>11</b> |
| 14.1       | REGOLATORI DI PORTATA NEL POZZETTO DI MONTE                                       | 11        |
| 14.2       | VALVOLE A CLAPET AGLI SBOCCHI                                                     | 12        |
| <b>15.</b> | <b>MANUTENZIONE</b>                                                               | <b>13</b> |
| <b>16.</b> | <b>SOTTOSCRIZIONE DELL'ELABORATO DA PARTE DEL R.T.P.</b>                          | <b>14</b> |

## 1. PREMESSA

Questa relazione tratta la descrizione tecnica dei presidi di trattamento previsti nel progetto esecutivo del "Prolungamento della Tangenziale Nord di Reggio Emilia tra S. Prospero Strinati e Corte Tegge".

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

Le analisi idrauliche, di seguito riportate, sono state condotte rispettando gli indirizzi e le prescrizioni riportate nella normativa di riferimento nazionale, interregionale e regionale. Lungo tutto lo sviluppo dell'analisi e della progettazione idraulica in oggetto ci si è, inoltre, attenuti e riferiti a tutto l'insieme di indicazioni e prescrizioni (Norme di polizia idraulica) impartite dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, con il quale è stato attivato un positivo confronto.

### 2.1 NORMATIVA NAZIONALE

- 1- Circolare Ministeriale LLPP n° 11633 del 7 gennaio 1974 "Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto".
- 2- Decreto Legislativo 152/99 e la successiva modifica costituita dal D.Lgs 258/00, in cui le acque di "prima pioggia" sono affrontate all'Articolo n. 39
- 3- Testo Unico sulle Opere Pubbliche di cui al Regio Decreto 25/7/1904 n.523;
- 4- L. 36 del 05/01/1994 "Tutela e uso delle risorse idriche"
- 5- D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche e integrazioni;
- 6- DM 14/01/2008 "Norme Tecniche per le costruzioni"
- 7- Circolare 2/02/2009 n.617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008.

### 2.2 NORMATIVA REGIONALE/INTERREGIONALE

- 1- Delibera di Giunta Regionale della Regione Emilia Romagna n.286 del 14/02/2005 "Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne - Art.39 D.Lgs 11/05/1999 n.152";
- 2- "Linee guida delle acque meteoriche" approvate con atto di G.R. n. 1860 del 18.12.2006;
- 3- Legge Regionale n.4 del 6 marzo 2007.

### 2.3 NORMATIVA TECNICA DI SETTORE

UNI EN858.

## 3. OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DI CUI ALLA ISTRUTTORIA DEL 06-09-2017

In questo progetto esecutivo sono state ottemperate le prescrizioni specifiche della idraulica di piattaforma, espresse da ANAS con apposita istruttoria.

Di seguito si riportano le prescrizioni, di cui alla Istruttoria ANAS del 06-09-2017, per la parte inerente il Sistema di trattamento delle acque di piattaforma stradale e, in verde, le relative ottemperanze.

|   |     |                                                                                  |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-----|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | IDR | Sistema di drenaggio del corpo stradale<br>Dimensionamento dei presidi idraulici | Mancano i calcoli relativi al dimensionamento delle vasche di trattamento di dissabbiatura e disoleazione.                                 | Il dimensionamento delle vasche di trattamento delle acque di prima pioggia deve essere effettuato con riferimento alla portata di pioggia, pari al rapporto tra il volume di prima pioggia (altezza di precipitazione di 5mm per l'area del bacino contribuente ed il tempo di corrivazione. Sulla base di tale portata vanno dimensionati i sistemi di disoleazione e dissabbiatura, mentre il by-pass va dimensionato con la differenza tra la portata di pioggia venticinquennale afferente all'impianto e la predetta portata di prima pioggia. Il dimensionamento delle vasche dovrà assicurare tempi di ritenzione necessari e velocità del deflusso compatibili con il deposito delle sabbie e la separazione degli olii. | <b>Tutte le vasche di trattamento previste in questo progetto esecutivo sono state dimensionate in base a calcoli idraulici specifici (cfr. la relazione sulle vasche di trattamento) e per un funzionamento in continuo con portata di pioggia regolata, sulla base di un calcolo della portata afferente con tempo di ritorno 50ennale. Tutte le vasche sono provviste di by-pass dimensionato per la portata di pioggia 50ennale complessiva, in assenza di regolazione. (cfr. le specifiche tavole sulle vasche)</b> |
| 9 | IDR | Sistema di drenaggio del corpo stradale<br>Dimensionamento dei presidi idraulici | Manca la definizione dei piazzali di servizio, delle recinzioni, dei cancelli ed i particolari della pavimentazione dei presidi idraulici. | Integrare gli elaborati di progetto con i particolari e le specifiche tecniche richieste.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Il progetto esecutivo recepisce quanto prescritto a proposito dei piazzali di servizio nella apposita tavola relativa ai particolari costruttivi delle vasche di trattamento.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Il trattamento in continuo dell'impianto di depurazione, nel pieno rispetto di quanto imposto dalle Normative cogenti, permette, attraverso la separazione gravimetrica dei solidi sospesi e attraverso l'utilizzo di filtri a coalescenza per la separazione degli oli, la mitigazione dello sversamento, con un abbattimento delle sostanze inquinanti superiore rispetto ai sistemi di prima pioggia con accumulo.

Si osserva che, trattandosi di vasche prefabbricate, i calcoli di dimensionamento sono depositati presso il produttore. Le vasche sono certificate, per le taglie dichiarate, dal produttore stesso, il quale ne risponde a norma di legge. Il progettista nonché la DL, in fase esecutiva, devono esigere la certificazione del prodotto. In ogni caso, la relazione è stata integrata con calcoli espliciti.

E' stata data evidenza delle modalità di funzionamento dell'otturatore galleggiante in corrispondenza dell'uscita della vasca e se sia coordinato con il funzionamento delle paratoie, per il by-pass a monte, nella relazione P00ID01IDRRE01\_B.

Le vasche sono dimensionate per lavorare in continuo, ovvero non solo per la prima pioggia ma anche per la seconda pioggia. Inoltre, le vasche, i by-pass ed i relativi organi di regolazione sono stati calibrati sulle portate ammissibili nei canali recettori limitate dalle prescrizioni del consorzio di bonifica. Infine, la taglia dell'impianto, trattandosi di un valore massimo di portata trattabile, non influisce sulla portata trattata che sarà, invece, limitata dalla paratoia a monte.

#### 4. DESCRIZIONE GENERALE DELLO SCHEMA DI IMPIANTO

Il sistema di depurazione previsto in questo progetto esecutivo, confermando la impostazione effettuata nella precedente fase progettuale definitiva, è di tipo continuo, pensato per la laminazione e quindi il trattamento di tutte le acque meteoriche sia quelle di prima che di seconda pioggia, scolanti dalla piattaforma stradale, con portate calcolate in corrispondenza di una intensità di pioggia con tempo di ritorno TR=50 anni.

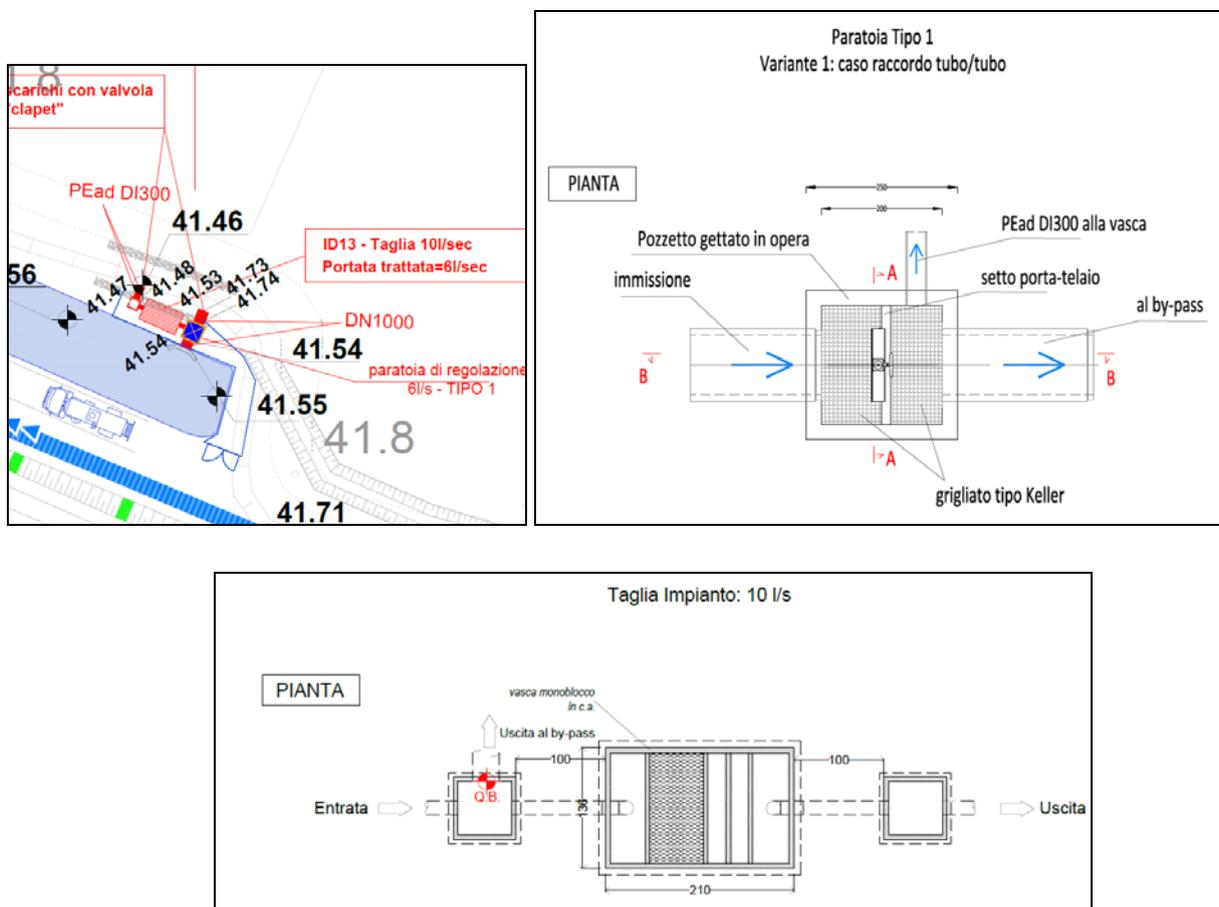
Le acque di piattaforma, ovvero le acque drenate sulla sede stradale, vengono smaltite attraverso un sistema idraulico che realizza le fasi d’evacuazione, laminazione, depurazione e scarico delle portate raccolte con sistema in continuo, nel rispetto delle normative cogenti.

In fig. successiva viene riportato lo schema funzionale del sistema in continuo per il trattamento delle acque di piattaforma nel caso in cui si scarica in un corpo idrico recettore a raso.

Tale sistema è costituito da più manufatti, tra questi vi è un manufatto di invito in CA che ha la funzione di incanalare l’acqua presente nei fossi di guardia o nella vasca di laminazione indirizzandola verso l’impianto di trattamento. Da qui parte una tubazione di carico in CA DN600 – 1000 baulata in cls o un doppio cunicolo 70x70cm che veicola l’acqua verso il trattamento.

A monte dell’impianto di depurazione è prevista la regolazione della portata in base ai limiti di scarico imposti dal Consorzio di Bonifica, a mezzo di apposita paratoia di tipologia variabile a seconda del caso (cfr. la planimetria idraulica e le tavole IDR EC 01-02A per i dettagli). Detta paratoia è predisposta altresì per il blocco totale della portata in caso di sversamenti accidentali.

Sempre a monte di ciascuna vasca di trattamento è prevista la presenza di una condotta di by-pass, generalmente in CAV, DN1000, in ottemperanza alla prescrizione n. 8 della Istruttoria idraulica ANAS del 06/09/2017.



Schema del sistema di trattamento in continuo delle acque di piattaforma nel caso di corso d’acqua recettore a raso

## 5. UBICAZIONE DEI PRESIDII

Lungo il tracciato di progetto sono dislocati opportuni presidi di trattamento indicati con la sigla ID\_XX, dove XX è un numero arabo. Di seguito si riporta la tabella di sintesi di tutti i presidi previsti. Nella stessa sono indicati tipologia di scarico (a gravità o in pressione) ed eventuale presenza di valvola a clapet.

**SCARICHI PREVIO TRATTAMENTO - ASTA PRINCIPALE**

| Codice Presidio | Corso d'acqua recettore      | Portata trattata e scaricata [l/s] | Taglia impianto [l/s] | Diametro interno tubo in entrata [mm] | Diametro interno tubo in uscita [mm] | Tipo di scarico | Presenza di clapet allo scarico |
|-----------------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| ID_01           | FOSETTA S. GIULIO            | 16                                 | 30                    | 300                                   | 300                                  | a gravità       | SI                              |
| ID_02           | CAVO GUAZZATORE              | 14                                 | 30                    | 300                                   | 300                                  | a gravità       | SI                              |
| ID_03           | FOSETTA VALLE PIEVE MODOLENA | 20                                 | 30                    | 300                                   | 300                                  | a gravità       | SI                              |
| ID_04           | FOSETTA VALLE PIEVE MODOLENA | 16                                 | 30                    | 300                                   | 300                                  | a gravità       | SI                              |
| ID_05           | FOSETTA VALLE RONCOCESI      | 20                                 | 30                    | 300                                   | 300                                  | a gravità       | SI                              |
| ID_06           | FOSETTA VALLE RONCOCESI      | 30                                 | 30                    | 300                                   | 300                                  | a gravità       | SI                              |
| ID_07           | TORRENTE QUARESIMO           | 10                                 | 10                    | 300                                   | 300                                  | in pressione    | NO                              |
| ID_08           | FOSETTA DELLA TORRETTA       | 10                                 | 10                    | 300                                   | 300                                  | in pressione    | NO                              |
| ID_09           | FOSETTA DELLA TORRETTA       | 20                                 | 30                    | 300                                   | 300                                  | in pressione    | NO                              |
| ID_10           | TORRENTE CROSTOLO            | 20                                 | 30                    | 300                                   | 300                                  | in pressione    | NO                              |
| ID_11           | TORRENTE MODOLENA            | 40                                 | 40                    | 300                                   | 300                                  | a gravità       | NO                              |
| ID_12           | FOSSO 3                      | 5                                  | 10                    | 300                                   | 300                                  | a gravità       | SI                              |
| ID_13           | FOSSO 3                      | 3                                  | 10                    | 300                                   | 300                                  | a gravità       | SI                              |

Sostanzialmente, per generare una economia di scala, sono state adottate tre taglie di vasca di trattamento:

- NG10 – taglia 10l/s
- NG30 – taglia 30l/s
- NG40 – taglia 40l/s.

Per tutti i dettagli si rimanda alle tavole IDR DI 01-05 A sulle vasche di trattamento.

## 6. DESCRIZIONE DEL BY-PASS E DELLA REGOLAZIONE DI PORTATA A MONTE DELLA VASCA

Il bypass è inserito per ottemperare alla prescrizione ANAS di cui alla Istruttoria idraulica del 06/09/2017. Esso è disposto ad una quota tale, rispetto alla quota di innesto della condotta che ammette alla vasca, da non entrare mai in azione se non nel momento in cui la paratoia viene sollevata al di sopra della quota di estradosso della condotta che ammette alla vasca, ovvero in casi del tutto eccezionali, quando è inaccettabile il rischio di alluvione a monte, sulla tangenziale. In tal modo si garantisce la piena sicurezza idraulica del sistema e, allo stesso tempo, la compatibilità degli scarichi con le portate ammissibili nei recettori finali.

Per quanto riguarda la derivazione verso la vasca di trattamento, questa è costituita generalmente, per motivi di affidabilità, da un tubo PEad DI300, anche quando questo diametro risulta eccedente il minimo necessario.

La portata in ingresso nell'impianto di depurazione è altresì regolata da un regolatore di portata meccanico a braccio laterale. Tale dispositivo non è ridondante rispetto alla paratoia perché, invece, consente di escludere la vasca in caso di emergenza, qualora sia necessario aprire la paratoia per consentire il deflusso di una portata superiore a quella per cui la vasca è dimensionata.

## 7. PROCESSO DI DEPURAZIONE E CAMPIONAMENTO

Il manufatto principale che costituisce il sistema di trattamento è costituito da una vasca di trattamento in grado di trattenere i solidi sospesi e gli oli, attraverso un semplice processo combinato di sedimentazione e filtrazione. Il manufatto è perfettamente ispezionabile poiché nella parte superiore sono presenti delle botole con chiusino in ghisa sferoidale removibili per la manutenzione.

Il funzionamento della vasca è il seguente: l'acqua inquinata entra nel vano sedimentatore di testa. L'acqua passa quindi da un moto turbolento a un moto laminare permettendo così una corretta separazione delle sostanze sedimentabili. Successivamente, grazie ad un percorso obbligato, l'acqua ancora inquinata attraversa il pacco lamellare dove le gocce d'olio più grandi vengono rapidamente indirizzate verso la superficie, mentre quelle più piccole vengono catturate grazie alla funzione coalescente e rilasciate solo una volta raggiunta la giusta dimensione.

Gli oli ormai separati vengono trattenuti in superficie e l'acqua viene incanalata nel condotto di scarico diretto verso il corpo idrico recettore.

Al termine del trattamento l'acqua viene convogliata in un pozzetto prefabbricato in CA ispezionabile per consentire ai tecnici ARPA di effettuare i controlli sulla qualità delle acque scaricate.

A valle di questo pozzetto è presente una tubazione in PEad DI300, che consente di scaricare nel corpo idrico recettore.

Il trattamento in continuo dell'impianto di depurazione, nel pieno rispetto di quanto imposto dalle Normative cogenti, permette, attraverso la separazione gravimetrica dei solidi sospesi e attraverso l'utilizzo di filtri a coalescenza per la separazione degli oli, la mitigazione dello sversamento, con un abbattimento delle sostanze inquinanti superiore rispetto ai sistemi di prima pioggia con accumulo.

## 8. DIMENSIONAMENTO

La scelta del separatore è condizionata dalla natura e dalla portata dello scarico da trattare. Per dimensionare il separatore occorre definire i seguenti parametri:

- > portata massima dell'acqua piovana
- > portata massima delle acque reflue (derivanti da lavorazioni)
- > massa volumica del liquido da separare
- > eventuale presenza di sostanze che ostacolano la separazione (es. detersivi). La grandezza del separatore va calcolata applicando la seguente formula:

$$NS = (Q_r + f_x \times Q_s) \times f_d$$

NS    taglia nominale del separatore, in l/s

Q<sub>r</sub>    portata massima dell'acqua piovana, in l/s

Q<sub>s</sub>    portata massima dell'acque reflue, in l/s

f<sub>x</sub>    fattore d'impedimento secondo la natura dello scarico

f<sub>d</sub>    fattore di massa volumica del liquido leggero da separare

Il valore NS così trovato, definisce la grandezza nominale dello scarico che si intenderà soddisfatto per taglie d'impianto  $\geq$  NS.

### 8.1 PORTATA DELL'ACQUA PIOVANA QR

Nel caso di utilizzo del separatore per scarichi diretti di acque meteoriche va considerata la portata massima di acqua piovana da calcolare secondo la formula:

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

dove:

- i intensità della precipitazione espressa in l/s ·ha
- A superficie orizzontale esposta alle precipitazioni
- $\Psi$  coefficiente adimensionale di deflusso superficiale (solitamente considerato pari a 1).

### 8.2 PORTATA DELLE ACQUE REFLUE QS

La determinazione di Qs va fatta sommando tutte le adduzioni idriche afferenti allo scarico. La portata di ogni adduzione può essere stimata secondo la seguente tabella:

| Punti di prelievo    |                         |     |      |      |            |
|----------------------|-------------------------|-----|------|------|------------|
| Diametro<br>Nominale | portate espresse in l/s |     |      |      |            |
|                      | 1°                      | 2°  | 3°   | 4°   | 5° e succ. |
| DN 15                | 0,5                     | 0,5 | 0,35 | 0,25 | 0,1        |
| DN 20                | 1,0                     | 1,0 | 0,70 | 0,50 | 0,2        |
| DN 25                | 1,7                     | 1,7 | 1,20 | 0,85 | 0,3        |

In presenza di scarichi originati da apparecchiature ad alta pressione (es. idropulitrici), indipendentemente dall'utilizzo effettivo di acqua, va considerata una portata di 2 l/s per la prima unità e 1 l/s per ogni unità aggiuntiva.

### 8.3 FATTORE D'IMPEDIMENTO FX

Tale parametro tiene conto di condizioni di separazione sfavorevoli come, ad esempio, la presenza di detergenti nelle acque reflue. I valori minimi di fx sono elencati nel seguente prospetto:

| natura dello scarico                                                  | fx |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Acque di processo, lavaggio di autoveicoli o di superfici contaminate | 2  |
| Acque meteoriche di dilavamento                                       | 0  |
| Contenimento di liquido leggero causato da rovesciamento accidentale  | 1  |

### 8.4 FATTORE DI MASSA VOLUMICA FD

Consente di considerare le diverse masse volumiche in funzione del liquido leggero da separare

| Massa volumica g/cm <sup>3</sup> | fd |
|----------------------------------|----|
| $\delta$ 0,85                    | 1  |
| Sup. a 0,85 e fino a 0,90        | 2  |
| Sup. a 0,90 e fino a 0,95        | 3  |

### 8.5 SEDIMENTAZIONE DEI FANGHI.

In abbinamento al separatore di materiale flottante occorre dotare lo scarico di un comparto di sedimentazione del fango. Il volume di dissabbiatura può essere stabilito secondo la seguente tabella:

| Quantità di fango prevista                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Volume minimo sedimentatore |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Ridotta                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; acque reflue con volume di fango definito;</li> <li>&gt; acque piovane con piccole quantità di limo prodotta dal traffico veicolare (es, aree stoccaggio carburante, stazioni di rifornimento coperte)</li> </ul>                            | $\frac{100 * NS}{f_d}$ a)   |
| Media                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; stazione di servizio, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti;</li> <li>&gt; aree di lavaggio bus;</li> <li>&gt; acque reflue da garage, aree di parcheggi veicoli;</li> <li>&gt; centrali elettriche, impianti e macchinari;</li> </ul> | $\frac{200 * NS}{f_d}$ b)   |
| Elevata                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; impianti di lavaggio veicoli da cantiere, macchine da cantiere, macchine agricole;</li> <li>&gt; aree di lavaggio autocarri;</li> </ul>                                                                                                      | $\frac{300 * NS}{f_d}$ b)   |
|                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Autolavaggi automatici (es, self-servoce)</li> </ul>                                                                                                                                                                                         | $\frac{300 * NS}{f_d}$ c)   |
| a) non per separatori $\delta$ 10 l/s, salvo impieghi in autoparcheggi coperti.<br>b) volume minimo 600 lt<br>c) volume minimo 5.000 lt |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |

## 9. DETERMINAZIONE DELLE TAGLIE DI PROGETTO

Per la scelta della taglia degli impianti di trattamento è stato adottato un criterio di economia di scala e quindi le taglie sono state discretizzate nei seguenti tre gruppi: 10, 20, 30 e 40 l/s.

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle taglie di progetto delle vasche in parola, con riferimento ai simboli ed ai parametri tabellati nei precedenti paragrafi.

| ID   | NOME                             | Qr [l/s]<br>portata acqua piovana<br>regolata da paratoia a<br>monte vasca | Qs [l/s]<br>portata<br>acque<br>reflue | fx | fd | taglia<br>minima<br>sediment<br>atore | NS (taglia<br>commerciale<br>adottata) | Vmin (volume<br>minimo<br>sedimentatore)<br>[mc] |
|------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----|----|---------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| ID01 | S. Giulio                        | 16                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 16                                    | 30                                     | 3000                                             |
| ID02 | Cavo Guazzatore                  | 14                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 14                                    | 30                                     | 3000                                             |
| ID03 | Valle P.<br>Modolena Est         | 20                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 20                                    | 30                                     | 3000                                             |
| ID04 | Valle P.<br>Modolena Ovest       | 16                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 16                                    | 30                                     | 3000                                             |
| ID05 | Valle Roncocesi<br>Est           | 20                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 20                                    | 30                                     | 3000                                             |
| ID06 | Valle Roncocesi<br>Ovest         | 30                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 30                                    | 30                                     | 3000                                             |
| ID07 | T. Quaresimo                     | 10                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 10                                    | 10                                     | 1000                                             |
| ID08 | Fossetta della<br>Torretta Est   | 10                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 10                                    | 10                                     | 1000                                             |
| ID09 | Fossetta della<br>Torretta Ovest | 20                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 20                                    | 30                                     | 3000                                             |
| ID10 | Crostolo                         | 20                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 20                                    | 30                                     | 3000                                             |
| ID11 | T. Modolena                      | 40                                                                         | 0                                      | 0  | 1  | 40                                    | 40                                     | 4000                                             |
| ID12 | Fosso 3                          | 5                                                                          | 0                                      | 0  | 1  | 5                                     | 10                                     | 1000                                             |
| ID13 | Fosso 3                          | 3                                                                          | 0                                      | 0  | 1  | 3                                     | 10                                     | 1000                                             |

Per tutti i dettagli ed i riscontri si rimanda al par. successivo della presente ed alle tavole IDR DI 01-05 A.

## 10. CARATTERISTICHE TECNICHE E TEMPI DI RESIDENZA

### Impianto NG10

| Modello       | Grandezza<br>Nominale (l/s) | Dimensioni<br>(cm) | DN E/U<br>(mm) | Funzione<br>Dissabbiatura<br>(lt) | Volume idraulico<br>complessivo (lt) | Tempo di<br>residenza |
|---------------|-----------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| SEPAROIL NG10 | 10                          | 136x211 H230       | 300            | 1000                              | 3750                                 | 375"                  |

### Impianto NG30

| Modello       | Grandezza<br>Nominale<br>(l/s) | Dimensioni<br>(cm) | DN E/U<br>(mm) | Funzione<br>Dissabbiatura<br>(lt) | Volume idraulico<br>complessivo<br>(lt) | Tempo di<br>residenza |
|---------------|--------------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| SEPAROIL NG30 | 30                             | 200x350 H232       | 300            | 3000                              | 7900                                    | > 190"                |

### **Impianto NG40**

| <i>Modello</i> | <i>Grandezza Nominale (l/s)</i> | <i>Dimensioni (cm)</i> | <i>DN E/U (mm)</i> | <i>Funzione Dissabbiatura (lt)</i> | <i>Volume idraulico complessivo (lt)</i> | <i>Tempo di residenza</i> |
|----------------|---------------------------------|------------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|
| SEPAROIL NG40  | 40                              | 200x400 H232           | 300                | 4000                               | 9100                                     | > 200"                    |

### **Particolari Costruttivi comuni per tutte e tre le tipologie**

| <i>Costruzione</i>                             | <i>Rivestimento Interno</i>         | <i>Filtro coalescente</i>           | <i>Superficie di scambio (mq)</i> | <i>Canali di scorrimento (mm)</i> |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>vasca in c.a.v. rck 45 N/mm<sup>2</sup></i> | <i>epossidico bicomponente 300{</i> | <i>dispositivo lamellare in pvc</i> | 150                               | 13                                |

| <i>Connessione idraulica</i> | <i>Deviatore di flusso</i>                    | <i>Dispartivo di blocco</i>    | <i>Rivestimento Esterno</i> | <i>Chiusini d'ispezione</i>  |
|------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <i>elastomero a tenuta</i>   | <i>costruzione in acciaio zincato a caldo</i> | <i>otturatore galleggiante</i> | <i>emulsione bituminosa</i> | <i>ghisa sferoidale D400</i> |

La fornitura sarà corredata di:

Dichiarazione di prestazione R.UE 305/11

Certificazione ISO9001 in corso di validità

Certificazione Accredia

Tutte le vasche progettate, pertanto, rispettano quanto stabilito dal D.Lgs. 52/2006 e s. m. e i. per quanto riguarda la compatibilità della qualità delle acque trattate con i corpi idrici recettori.

## **11. CARATTERISTICHE DI POSA DELL'IMPIANTO**

La vasca va installata completamente interrata in posizione favorevole all'accesso dei mezzi per il montaggio e prelievo del materiale separato.

Si collega direttamente alla rete di scarico, avendo cura di prevedere pozzetti d'ispezione a monte e a valle della vasca. Nel caso di installazioni parallele, il pozzetto di monte opererà come "pozzetto di distribuzione" che alimenta le vasche di separazione.

Tutte le sezioni della vasca e dei pozzetti di servizio sono accessibili tramite appositi chiusini d'ispezione posti sulle soletta di copertura.

## **12. VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL RECETTORE**

La realizzazione degli interventi in progetto comporta una serie di verifiche, volte ad indagare gli effetti indotti dalle nuove opere sul regime idraulico dei corsi d'acqua in cui è previsto lo scarico delle acque generate dalla piattaforma stradale.

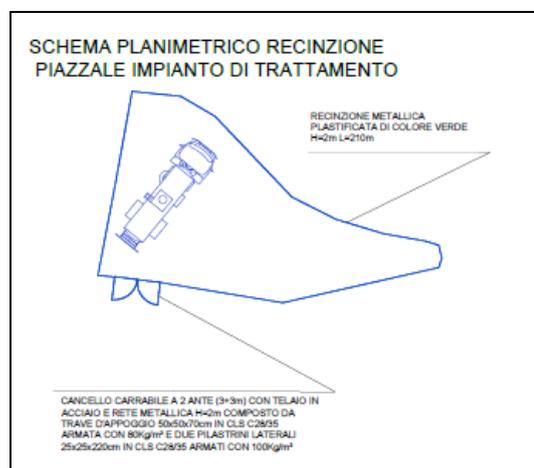
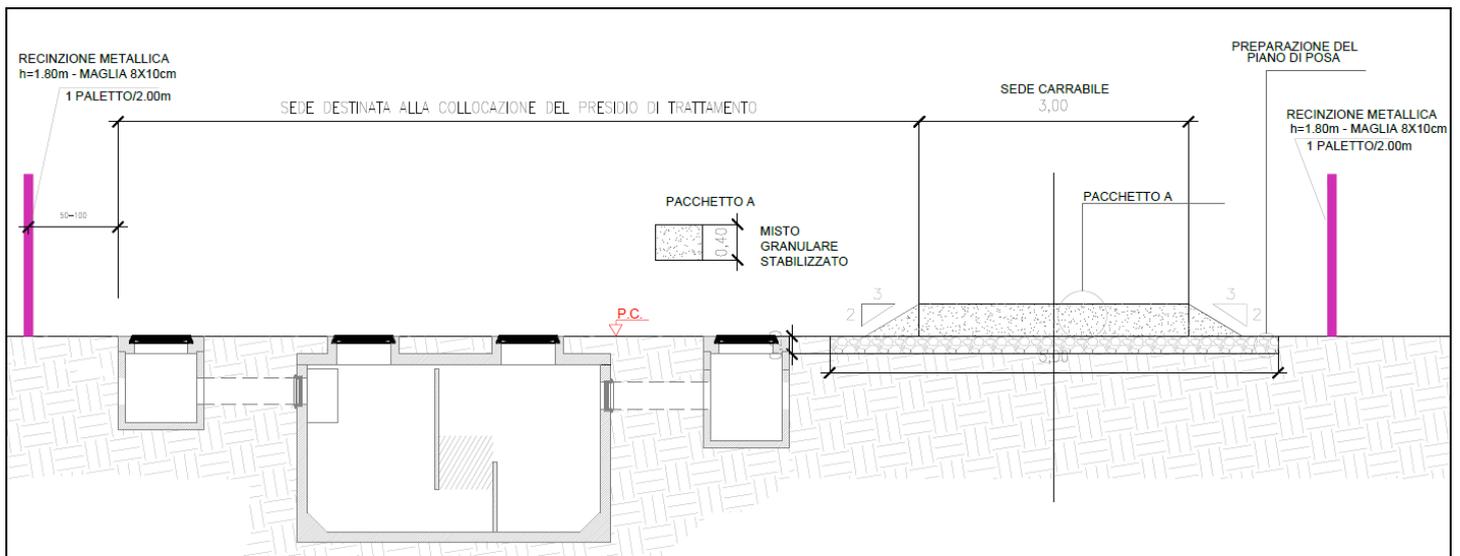
Per tali verifiche, risultanti comunque tutte positive, si rimanda alle relazioni specialistiche della sezione FA – Relazioni di questo progetto esecutivo.

### 13. SISTEMAZIONE DEI PIAZZALI DI SERVIZIO DEI PRESIDII IDRAULICI

In ottemperanza a quanto prescritto da ANAS nella osservazione n. 9 della Istruttoria idraulica del 06/09/2017, in questo progetto esecutivo è stata prevista la sistemazione dei piazzali di servizio dei presidi idraulici inseriti (cfr. la tavola P00ID01IDRDI05 A).

I piazzali saranno dotati di recinzione metallica di altezza 1.80 m, maglia 8x10cm con 1 paletto ogni 2 metri.

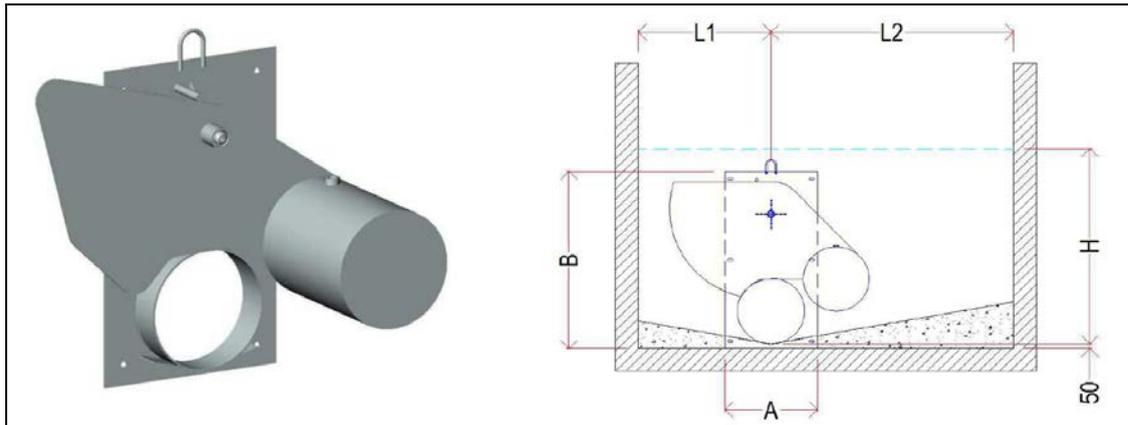
La pista di servizio sarà costituita da massiciata stradale con pacchetto sovrastruttura monostrato in misto granulare stabilizzato di spessore 40 cm. La sede destinata alla collocazione del presidio di trattamento sarà lasciata in terra opportunamente sistemata e battuta. Il tutto nell'ottica di abbattere l'impatto ambientale globale dell'opera e ridurre al minimo le superfici impermeabilizzate. La recinzione sarà dotata di cancello a doppia anta di apertura totale 6 metri per consentire eventuale ingresso di mezzi autospurgo nel piazzale.



### 14. ORGANI DI REGOLAZIONE A MONTE ED A VALLE DELLA VASCA

#### 14.1 REGOLATORI DI PORTATA NEL POZZETTO DI MONTE

Trattasi di dispositivo studiato per mantenere costante la portata scaricata da una luce, indipendentemente dal battente idrico che si instaura a monte della luce.



#### CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Apertura totale della luce per portate inferiori a quella di taratura.
- Errore  $\pm 5\%$  della portata di progetto
- Ottima rispondenza effettiva alla curva teorica
- Rapidità di risposta
- Portata di taratura ottenibile anche con battenti idrici ridotti
- Ingombro ridotto
- Facile messa in opera

#### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

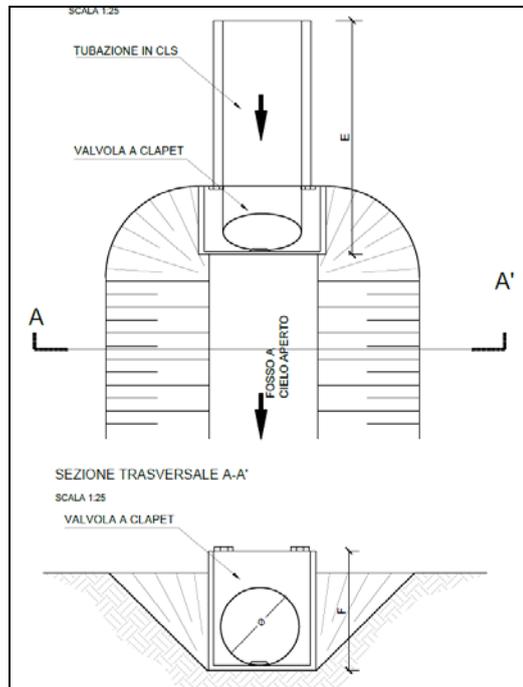
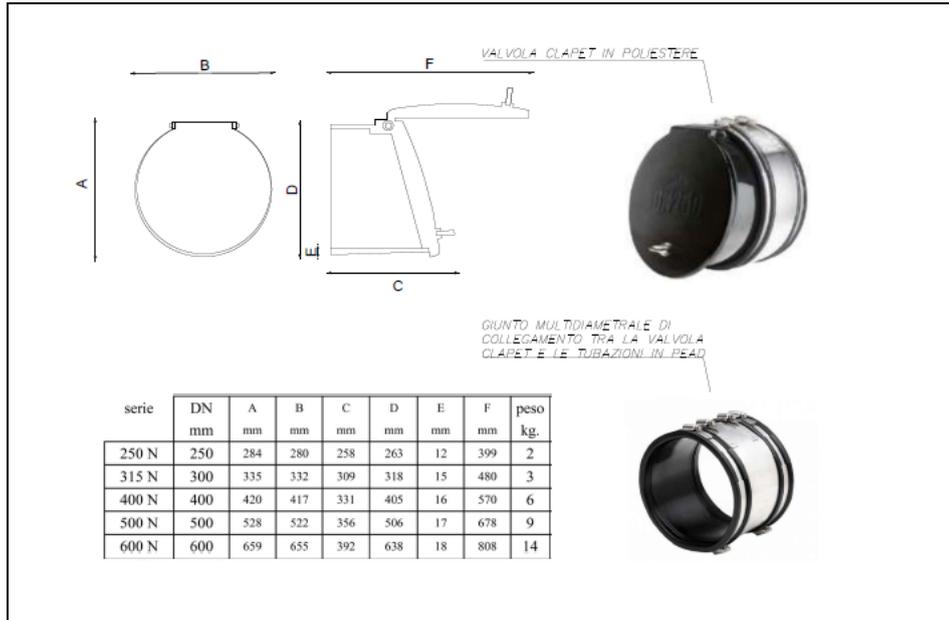
- Interamente in Acciaio inox AISI 304
- Fornitura completa di tasselli di fissaggio e di giunto posteriore di tenuta

| Mod.   | Q (l/s) | H    | DN  | A   | B    | L1   | L2   |
|--------|---------|------|-----|-----|------|------|------|
| FL5A   | 5÷9     | 300  | 200 | 300 | 425  | 250  | 450  |
| FL10A  | 10÷20   | 510  | 200 | 300 | 525  | 350  | 625  |
| FL15A  | 21÷40   | 675  | 300 | 400 | 676  | 450  | 825  |
| FL20A  | 41÷75   | 865  | 300 | 400 | 825  | 575  | 1050 |
| FL25B  | 76÷110  | 1010 | 400 | 500 | 950  | 675  | 1225 |
| FL30B  | 111÷135 | 1100 | 400 | 500 | 1025 | 750  | 1350 |
| FL40B  | 136÷164 | 1185 | 400 | 400 | 1100 | 800  | 1450 |
| FL50B  | 165÷199 | 1280 | 500 | 600 | 1175 | 850  | 1575 |
| FL60B  | 200÷284 | 1475 | 500 | 600 | 1350 | 975  | 1800 |
| FL70B  | 285÷325 | 1560 | 600 | 700 | 1425 | 1050 | 1900 |
| FL80C  | 326÷375 | 1650 | 600 | 700 | 1500 | 1100 | 2000 |
| FL100C | 376÷425 | 1730 | 600 | 700 | 1575 | 1150 | 2100 |
| FL125C | 426÷469 | 1790 | 600 | 700 | 1625 | 1200 | 2175 |
| FL150C | 460÷650 | 2055 | 800 | 900 | 1825 | 1375 | 2500 |
| FL175D | 651÷800 | 2230 | 800 | 900 | 1975 | 1500 | 2725 |

La tipologia, come si vede dallo schema e dalla tabella su riportati, dipende dalla portata erogata. Nel caso nostro, saranno adottati i dispositivi modello FL5-10-15A a seconda dei casi.

## 14.2 VALVOLE A CLAPET AGLI SBOCCHI

Alcuni scarichi sono stati regolati con opportune paratoie e attrezzati con valvole a clapet laddove il fondo scorrimento dell'organo di scarico è risultato sotto battente rispetto al pelo libero del recettore in caso di piena. Per quanto riguarda le valvole cosiddette "a clapet", trattasi di valvole antiriflusso fine linea costruite in poliestere rinforzato e gel-cot isoftalico. Le metallerie sono previste in acciaio inox AISI 316, per accoppiamento su tubi di qualsiasi materiale (PVC, PEAD, PRFV, gres, ghisa, fibrocemento, etc ) per mezzo di giunti multidiametrali MSC. Il battente è inclinato, mentre la tenuta idraulica è garantita fino a 1 bar da una guarnizione in EPDM.



## 15. MANUTENZIONE

Per le valvole a clapet si devono prevedere intervalli di ispezione di tre mesi e comunque una ispezione è sempre necessaria dopo eventi meteorici eccezionali per lo sgombero di eventuali detriti e ramaglie che possano in qualche modo ostruire lo sbocco.

Per gli impianti di trattamento è prevista la manutenzione periodica con relativo smaltimento dei residui inquinanti trattenuti. Per quanto riguarda la manutenzione gli impianti dovranno essere controllati visivamente una volta al mese e il controllo dovrà includere: controllo del livello d'olio nella zona di separazione; controllo delle piastre filtranti; controllo e pulizia del galleggiante nella chiusura automatica; controllo del livello del fango nel sedimentatore e asportazione di questo nel caso in cui il fango occupi più dei  $\frac{3}{4}$  della sezione del sedimentatore; pulizia dei pacchetti piastre lamellari (ogni 5 anni). Infine, con cadenza circa annuale, devono essere rimossi dalle vasche (da parte di ditte specializzate) gli oli in sospensione e le sabbie depositate. Medesima cadenza deve essere prevista per i filtri a coalescenza, la cui manutenzione prevede il lavaggio del filtro o la sostituzione.

## 16. SOTTOSCRIZIONE DELL'ELABORATO DA PARTE DEL R.T.P.

STUDIO CORONA S.r.l.

ECOPLAN S.r.l.

---

I.T. S.r.l.

---

E&G S.r.l.

---

CONSORZIO UNING

---

ARKE' INGEGNERIA S.r.l.

---

SETAC S.r.l.

---

ING. RENATO DEL PRETE

---

DOTT. DANILO GALLO

---