

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J11H03000030008

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA MODANE-TORINO

ADEGUAMENTO LINEA STORICA BUSSOLENO – AVIGLIANA

REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA

FABBRICATO SSE DI BORGONE

Relazione smaltimento idraulico

SCALA:

| |
|---|
| - |
|---|

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

NT01 05 D 26 RI FA0100 001 0

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autore | Zat | Data |
|------|---------------------|-------------|-----------|----------------|-----------|------------|-----------|--------|-----|------|
| 0 | Emissione Esecutiva | S. Martella | Gen. 2020 | S. Santopietro | Gen. 2020 | F. Perrone | Gen. 2020 | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD
 Dott. Ing. Francesco Saccoccia
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
 n. 23172 Sez. A

File: NT01.0.5.D.26.RI.FA.01.0.0.001.0.docx

n. Elab.:

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 4 |
| 2 | RIFERIMENTI NORMATIVI | 5 |
| 3 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE..... | 7 |
| 4 | ANALISI IDROLOGICA..... | 10 |
| 5 | STANDARD PROGETTUALI..... | 11 |
| | 5.1 METODO RAZIONALE..... | 11 |
| | 5.2 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO | 12 |
| 6 | OPERE DI DRENAGGIO IDRAULICO - SSE BORGONE..... | 13 |
| | 6.1 SISTEMA DI RACCOLTA..... | 14 |
| | 6.2 DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE..... | 18 |
| 7 | SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE NERE..... | 21 |
| | 7.1 SISTEMA DI RACCOLTA ACQUE NERE | 21 |
| | 7.2 SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUE NERE..... | 22 |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|--|----|
| FIGURA 1.1 - LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO..... | 4 |
| FIGURA 1.3 - PLANIMETRIA DI PROGETTO | 5 |
| FIGURA 3.1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO (GOOGLE EARTH)..... | 7 |
| FIGURA 3.2 - INQUADRAMENTO DEL BACINO DELLA DORA RIPARIA | 7 |
| FIGURA 3.3 - DISTRETTO IDROGRAFICO PADANO..... | 8 |
| FIGURA 3.4 - SUDDIVISIONE TERRITORIALE IN DISTRETTI | 8 |
| FIGURA 6.1 - SCHEMA IDRAULICO PIAZZALE..... | 13 |
| FIGURA 6.3 - DIMENSIONAMENTO PLUVIALI | 15 |
| FIGURA 6.4 - DETTAGLIO COLLEGAMENTO PLUVIALE-POZZETTO | 16 |
| FIGURA 6.5 - DETTAGLIO CHIUSINO IN GHISA SFEROIDALE..... | 16 |
| FIGURA 6.9 – FUNZIONAMENTO DEL BACINO DI RACCOLTA E DISPERSIONE..... | 19 |
| FIGURA 6.6 – FUNZIONAMENTO DEL BACINO DI RACCOLTA E DISPERSIONE..... | 20 |
| FIGURA 7.1 - FOSSA IMHOFF | 23 |

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|--|---|
| TABELLA 1.I - STRALCIO ELENCO ELABORATI..... | 4 |
|--|---|

1 INTRODUZIONE

La presente relazione ha lo scopo di descrivere le opere civili necessarie al più ampio Progetto Definitivo di adeguamento della linea storica della tratta Bussoleno-Avigliana.

In particolare gli interventi prevedono la costruzione di una Sottostazione Elettrica nella località di Borgone e l'adeguamento della viabilità con la realizzazione di una nuova strada di collegamento.



Figura 1.1 - Localizzazione dell'area di intervento

Gli elaborati prodotti nell'ambito del presente studio sono riportati in Tabella:

| ELABORATI GENERALI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|---|---|---|---|---|-----|
| Relazione idrologica | NT0I | . | 0 | . | 5 | . | D | . | 26 | . | RH | . | ID | . | 00 | . | 0 | . | 1 | . | 001 |
| VIABILITA' DI ACCESSO PIAZZALI SSE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SSE di Borgone - Planimetria idraulica | NT0I | . | 0 | . | 5 | . | D | . | 26 | . | P8 | . | NV | . | 01 | . | 0 | . | 0 | . | 001 |
| FABBRICATI SSE E PIAZZALI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fabbricato SSE di BORGONE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SSE di Borgone - Relazione smaltimento idraulico | NT0I | . | 0 | . | 5 | . | D | . | 26 | . | RI | . | FA | . | 01 | . | 0 | . | 0 | . | 001 |
| SSE di Borgone - Planimetria idraulica | NT0I | . | 0 | . | 5 | . | D | . | 26 | . | ID | . | FA | . | 01 | . | 0 | . | 0 | . | 001 |
| SSE di Borgone - Particolari e dettagli opere di smaltimento idraulico | NT0I | . | 0 | . | 5 | . | D | . | 26 | . | BZ | . | FA | . | 01 | . | 0 | . | 0 | . | 001 |

Tabella 1.1 - Stralcio elenco elaborati

La nuova Sottostazione Elettrica sorgerà in un'area compresa tra la linea ferroviaria Torino-Bardonecchia (a sud) e la strada provinciale SP24 (a nord).

Il piazzale di pertinenza della nuova Sottostazione Elettrica sarà posto ad una quota di 386.50 m.s.l.m. e avrà un'area complessiva di circa 3955mq, il piazzale sorgerà su un'area totalmente sgombra da preesistenze.

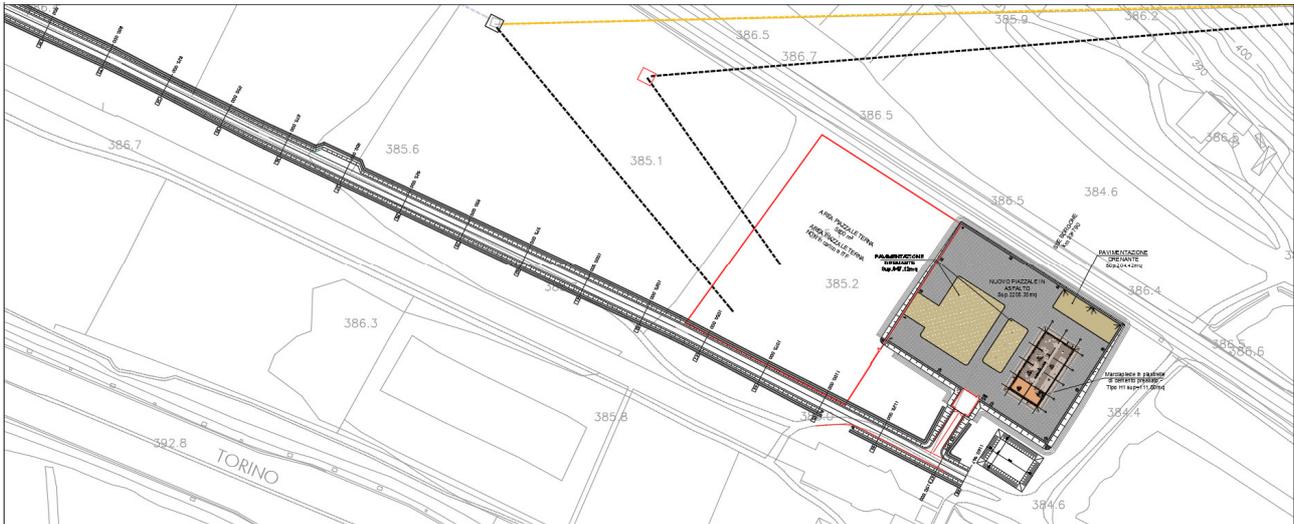


Figura 1.2 - Planimetria di progetto

Il sistema di drenaggio previsto per la nuova Sottostazione Elettrica sarà costituito da un sistema di raccolta e smaltimento delle acque pluviali della copertura e di tutte le superfici impermeabili il cui recapito finale sarà costituito da un bacino di raccolta posto a sud-est del piazzale. Per un'ulteriore sicurezza a protezione del rilevato del piazzale verranno realizzati dei fossi in terra con bauletto drenante (dim. 50x50cm h=50cm).

La nuova viabilità verrà realizzata con una strada bianca, la finitura è costituita da materiale permeabile quindi non si ha la necessità di realizzare un impianto di smaltimento idraulico. A vantaggio della sicurezza verranno però posti lungo il tracciato dei fossi disperdenti delle dimensioni di 50x50cm per garantire lo smaltimento di eventuali accumuli d'acqua in eccesso.

L'area della SSE è stata resa quanto più permeabile possibile; infatti solo il piazzale sarà realizzato in asfalto mentre tutte le aree dove verranno alloggiati i macchinari saranno realizzate con una pavimentazione drenante con finitura in ghiaietto frantumato. Nel piazzale sono stati aggiunti pozzetti grigliati per garantire la raccolta delle acque superficiali di scolo e assicurare l'allontanamento delle acque in eccesso dalla superficie del piazzale.

La raccolta dell'acqua proveniente dai pluviali sarà realizzata per mezzo di pozzetti idraulici di dimensioni 60x60cm.

Nel fabbricato è richiesto l'inserimento di un locale per i servizi igienici.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto è stato redatto nel rispetto delle seguenti norme:

- R.D. 25/07/1904, N. 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie".
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152e ss.mm.ii. Norme in materia ambientale.
- Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE.
- Direttiva Alluvioni 2007/60/CE.
- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC).
- "Manuale di Progettazione delle Opere Civili" della Rete Ferroviaria Italiana (RFI) aggiornato.

RELAZIONE SMALTIMENTO IDRAULICO

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|---------|
| NT01 | 05 | D 26 RI | FA0200 001 | 0 | 6 di 23 |

- PAI - 7. Norme di Attuazione - Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica - Allegato 3 Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense. Parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni.
- PdG Po – Piano di Gestione del fiume Po approvato il 3/03/2016 (DPCM 27 ottobre 2016) .
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (P.G.R.A. 03/03/2016) .
- Dlgs 16 marzo 2009, n. 30. Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento.
- Dm Ambiente 16 giugno 2008, n. 131. Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici.
- Dm Ambiente 6 novembre 2003, n. 367. Dlgs 152/1999 - Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose.
- Dm Ambiente 12 giugno 2003, n. 185. Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue.
- Dlgs 27 gennaio 1992, n. 132. Protezione delle acque sotterranee.
- Dpr 24 maggio 1988, n. 236. Qualità delle acque destinate al consumo umano.
- Regolamento regionale n. 1/R del 20 febbraio 2006 – “Regolamento regionale recante: disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne (L.r. n. 61 del 29 dicembre 2000) .
- Deliberazione della Giunta Regionale 28 luglio 2009, n. 2-11830 Indirizzi per l'attuazione del PAI: sostituzione degli allegati 1 e 3 della DGR. 45-6656 del 15 luglio 2003 con gli allegati A e B. Allegato B - Criteri tecnici per la valutazione della pericolosità e del rischio lungo il reticolo idrografico.

Il progetto in essere considera inoltre:

- “Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Dora Riparia nel tratto da Oulx alla confluenza del Po e del fiume Toce nel tratto da Masera alla Foce” effettuato dall’Autorità di Bacino del Fiume Po.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le nuove sottostazioni elettriche, oggetto di intervento, ricadono nel comune di Borgone e nel comune di Avigliana. In Figura 3.1 si riporta una foto aerea con indicazione dell'area oggetto di studio.

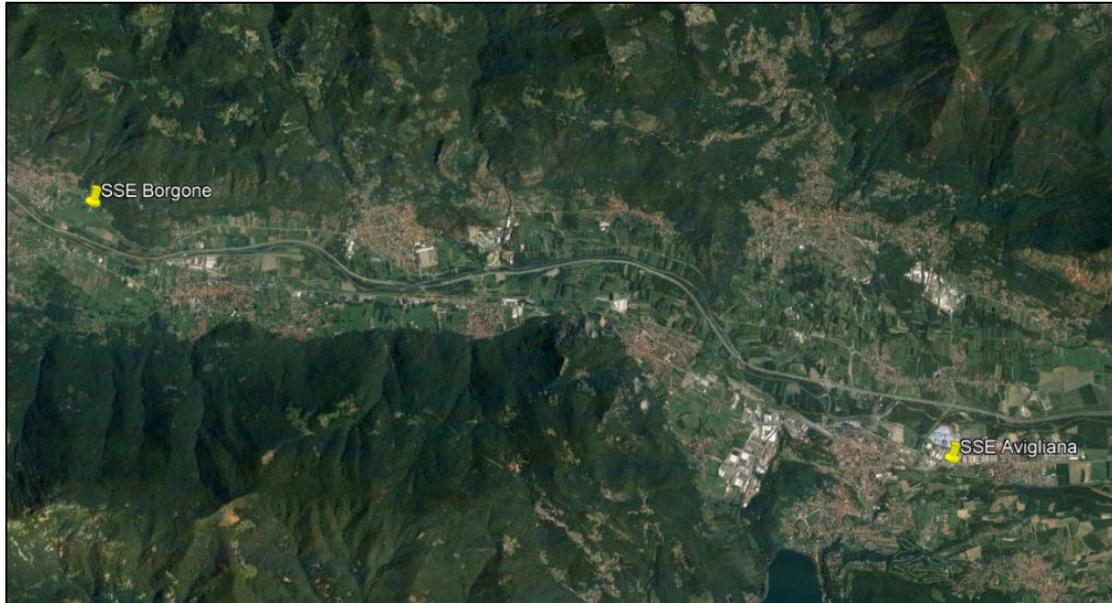


Figura 3.1 - Inquadramento territoriale con individuazione dell'area di intervento (Google Earth)

L'intervento di ammodernamento della linea Bussoleno - Avigliana percorre la Valle di Susa all'interno del bacino della Dora Riparia. Il fiume Dora Riparia nasce dalla confluenza del Ripa con la Piccola Dora nel comune di Cesana Torinese, lungo il suo corso drena l'intera Valle di Susa prima di confluire nel Po nel comune di Torino. I principali affluenti sono la Dora di Bardonecchia che confluisce in sinistra idraulica nel comune di Oulx ed il torrente Cenischia che confluisce sempre in sinistra idraulica in corrispondenza dell'abitato di Susa. Nel tratto tra Bussoleno e Avigliana confluiscono in destra idraulica, tra i principali, il rio Gerardo, il Torrente Gravio di Villar Focchiardo, in sinistra idraulica invece si hanno il Rio Moletta, il Rio Prebech e il Rio Pissaglio.

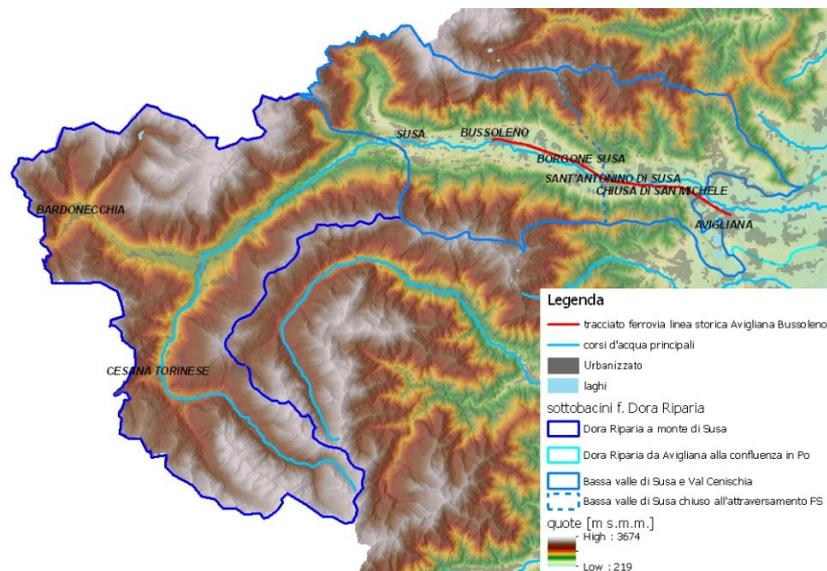


Figura 3.2 - Inquadramento del bacino della Dora Riparia

Le opere in progetto ricadono all'interno del bacino idrografico della "Dora Riparia" ricadente, a sua volta, all'interno nel più ampio bacino idrografico del fiume Po, pertanto le competenze in materia di pianificazione idraulica sono demandate all'Autorità di Bacino del fiume Po e al PAI in vigore.

Nell'immagine a seguire i principali bacini idrografici gestiti, fino a febbraio 2017, dall'Autorità di Bacino del fiume Po; in rosso il bacino idrografico della Dora Riparia.

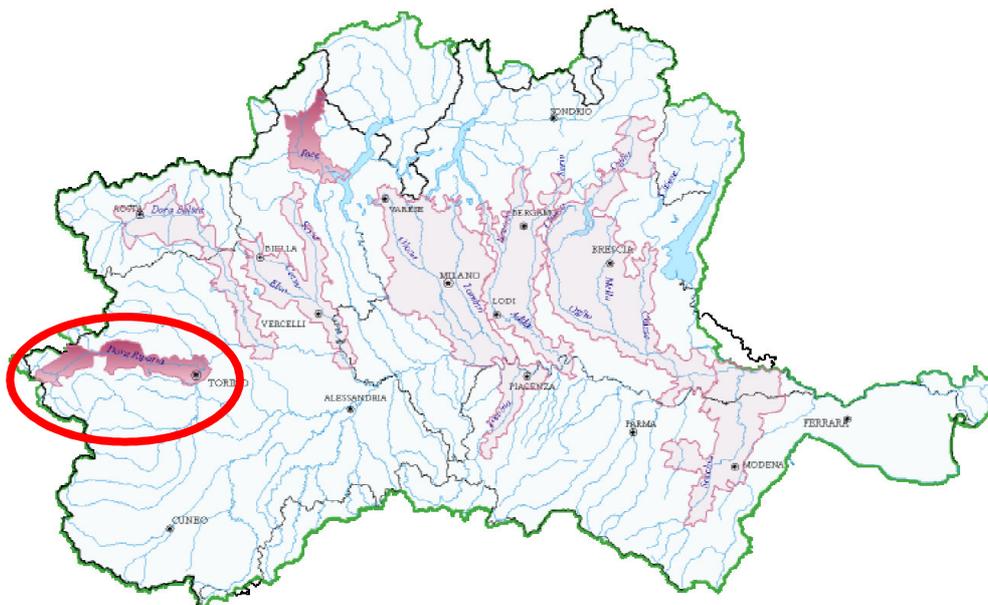


Figura 3.3 - Distretto idrografico Padano

Il 22 dicembre 2000 è stata adottata la Direttiva 2000/60/CE per la tutela delle acque, recepita in Italia attraverso il d.lgs. n.152 del 3 aprile 2006. L'articolo n. 64 prevede la ripartizione del territorio nazionale in 8 distretti idrografici e non più in Bacini Idrografici.



Figura 3.4 - Suddivisione territoriale in distretti

RELAZIONE SMALTIMENTO IDRAULICO

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|-------|----------|------------|------|---------|
| NT01 | 05 | D 26 RI | FA0200 001 | 0 | 9 di 23 |

Gli interventi in progetto ricadono nel Distretto idrografico Padano le cui competenze in materia di pianificazione idraulica sono demandate all'Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po con il PGRA in vigore.

L'analisi di **compatibilità idraulica**, sviluppata nell'elaborato [NT0105D26RIID0002001A](#), è stata sviluppata considerando gli strumenti di pianificazione territoriale in vigore, in particolare:

- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano di Gestione Rischio Alluvione (PGRA).

Per ulteriori dettagli in merito alla compatibilità idraulica si rimanda all'elaborato specifico.

| | | | | | | |
|--|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | LINEA MODANE-TORINO Adeguamento linea storica tratta Bussoleno-Avigliana Realizzazione Sottostazioni Elettriche nelle località di Borgone e Avigliana | | | | | |
| | RELAZIONE SMALTIMENTO IDRAULICO | COMMESSA NT01 | LOTTO 05 | CODIFICA D 26 RI | DOCUMENTO FA0200 001 | REV. 0 |

4 ANALISI IDROLOGICA

L'analisi idrologica è finalizzata alla definizione dei parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica di assegnata probabilità di accadimento (sintetizzata nel parametro tempo di ritorno), indispensabili per il dimensionamento dei diversi manufatti idraulici in particolare per la valutazione dei tiranti idrici.

Nel presente progetto sono stati utilizzati i valori delle Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica (LSPP) elaborate e fornite dall'Autorità di Bacino (AdB) del Fiume Po nell'Allegato 3 "Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense" delle Norme di attuazione del PAI, si rimanda alla "Relazione idrologica" (NT0105D26RHID0001001A) per maggiori dettagli.

Le LSPP fornite dall'AdB Po, sono valide per durate dell'evento meteorico superiori all'ora, per ottenere dunque quelle relative a tempi inferiori ad un'ora è stata utilizzata la relazione di Bell¹.

Ai fini del dimensionamento delle opere idrauliche di drenaggio connesse alle viabilità alternative in progetto, in riferimento al tempo di ritorno pari a 25 anni, la legge di pioggia utilizzata è:

- $h = 37.971 \cdot t^{0.384}$, per le durate di pioggia t maggiori di un'ora;
- $h_t = (0.54 \cdot t^{0.25} - 0.50) \cdot 37.971$, per le durate di pioggia t minori di un'ora. Passando ai logaritmi e regolarizzando con l'equazione di una retta, dove il termine noto indica il parametro a e il coefficiente angolare rappresenta il parametro n' , tale relazione si può semplicemente esprimere come $h = 37.971 \cdot t^{0.464}$.

Date le dimensioni dell'area da servire, a vantaggio di sicurezza, le curve di pioggia utilizzate fanno riferimento a piogge con durate minori di un'ora perché maggiormente rispondenti al reale funzionamento del sistema.

¹ F. C. Bell, "Generalized Rainfall-Duration-Frequency Relationship," Journal of Hydraulic Division, Vol. 95, No. HY1, 1969, pp. 311-327.

| | | | | | | |
|--|--|------------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | LINEA MODANE-TORINO Adeguamento linea storica tratta Bussoleno-Avigliana Realizzazione Sottostazioni Elettriche nelle località di Borgone e Avigliana | | | | | |
| | RELAZIONE SMALTIMENTO IDRAULICO | COMMESSA NT01 | LOTTO 05 | CODIFICA D 26 RI | DOCUMENTO FA0200 001 | REV. 0 |

5 STANDARD PROGETTUALI

L'opera da realizzare necessita quindi di un sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche che bisogna dimensionare e verificare adeguatamente.

Il dimensionamento degli elementi costituenti il sistema è differente per ciascuna opera, la procedura può essere riepilogata con i seguenti passi:

- Individuazione delle curve di possibilità pluviometrica (Analisi idrologica);
- Calcolo delle portate generate dalla precipitazione meteorica (Metodo razionale);
- Dimensionamento e verifica degli elementi di raccolta delle acque.

5.1 METODO RAZIONALE

Per il calcolo delle portate è stato utilizzato il metodo razionale.

La formula razionale per la previsione della portata di massima piena è direttamente dedotta dal metodo cinematico, nell'ipotesi che la durata della pioggia critica sia pari al tempo di corrivazione t_c :

$$Q = \frac{\phi h S}{3,6 t_c}$$

dove:

- Q , è la portata massima espressa in mc/s
- A , è la superficie dell'area afferente in mq
- ϕ , è il coefficiente di deflusso
- Il coefficiente C è un parametro minore dell'unità tramite il quale si tiene globalmente conto del complesso delle perdite del bacino (infiltrazione nel terreno, ritenzione nelle depressioni superficiali) a causa delle quali la portata al colmo è minore della portata di pioggia.
- i , è l'altezza di precipitazione (mm/h) corrispondente ad una durata della precipitazione pari al tempo di corrivazione t_c e dipendente dal tempo di ritorno T_r

La formula razionale è rigorosa sotto le seguenti ipotesi:

- intensità di precipitazione uniforme nello spazio e costante nel tempo;
- coefficiente di deflusso costante durante l'evento e indipendente dall'intensità di precipitazione;
- modello lineare stazionario di trasformazione afflussi-deflussi;
- portata nulla all'istante iniziale.

Considerata l'estensione limitata della superficie di interesse e la ridotta velocità all'interno delle condotte, nel progetto il tempo di corrivazione si considera fisso pari a 5 min.

5.2 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

Definiti i parametri pluviometrici, il metodo di trasformazione afflussi/deflussi si effettua il dimensionamento delle opere idrauliche in progetto. La verifica idraulica degli specchi in progetto viene effettuata valutando le altezze idriche e le velocità relative alle portate di progetto tramite l'espressione di Chezy:

$$V = K\sqrt{Ri}$$

e l'equazione di continuità

$$Q = \sigma V$$

dove K , il coefficiente di scabrezza, è stato valutato secondo la formula di Gauckler-Strickler:

$$K = K_s R^{1/6}$$

ottenendo:

$$Q = AK_s R^{2/3} i^{1/2}$$

dove:

- Q (m^3/s), portata;
- i (m/m), pendenza media del fosso;
- A (m^2), sezione idrica;
- K_s ($mm^{1/3} \cdot s^{-1}$), il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler pari a $80 \text{ mm}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ (per tubazioni in materiale plastico) e $55 \text{ mm}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ (per le canalette in cls);
- R (m), raggio idraulico pari al rapporto tra sezione idrica (A) e perimetro bagnato (χ);

In base alle relazioni di cui sopra, è possibile verificare le differenti opere idrauliche, tenendo conto dei seguenti vincoli di progetto:

- la velocità minima di moto uniforme non deve essere inferiore a $0,5 \div 0,6$ m/s, al fine di evitare il deposito di sedimenti sul fondo;
- la velocità massima non deve essere maggiore di 5 m/s, al fine di contenere i fenomeni di abrasione (Circolare n. 11633 del 07.01.1974 del Ministero dei Lavori Pubblici);
- il grado di riempimento, per le opere idrauliche connesse alla piattaforma ferroviaria, deve essere non superiore al 70% per evitare che la condotta possa andare in pressione; il grado di riempimento per le opere idrauliche deve essere non superiore al 50% per le condotte con DN minore di 500 mm.

6 OPERE DI DRENAGGIO IDRAULICO - SSE BORGONE

Il sistema di drenaggio previsto per la nuova Sottostazione Elettrica sarà costituito da un sistema di raccolta e smaltimento delle acque pluviali della copertura e di tutte le superfici impermeabili il cui recapito finale sarà costituito da un bacino di raccolta posto a sud-est del piazzale. Per un'ulteriore sicurezza a protezione del rilevato del piazzale verranno realizzati dei fossi in terra con bauletto drenante (dim. 50x50cm h=50cm).

L'area della SSE è stata resa quanto più permeabile possibile; infatti solo il piazzale sarà realizzato in asfalto mentre tutte le aree dove verranno alloggiati i macchinari saranno realizzate con una pavimentazione drenante con finitura in ghiaietto frantumato. Nel piazzale sono stati aggiunti pozzetti grigliati per garantire la raccolta delle acque superficiali di scolo e assicurare l'allontanamento delle acque in eccesso dalla superficie del piazzale.

Nelle seguenti figure sono rappresentate la schematizzazione della rete idraulica del piazzale e della nuova viabilità, si rimanda agli elaborati di dettaglio per maggiori informazioni.

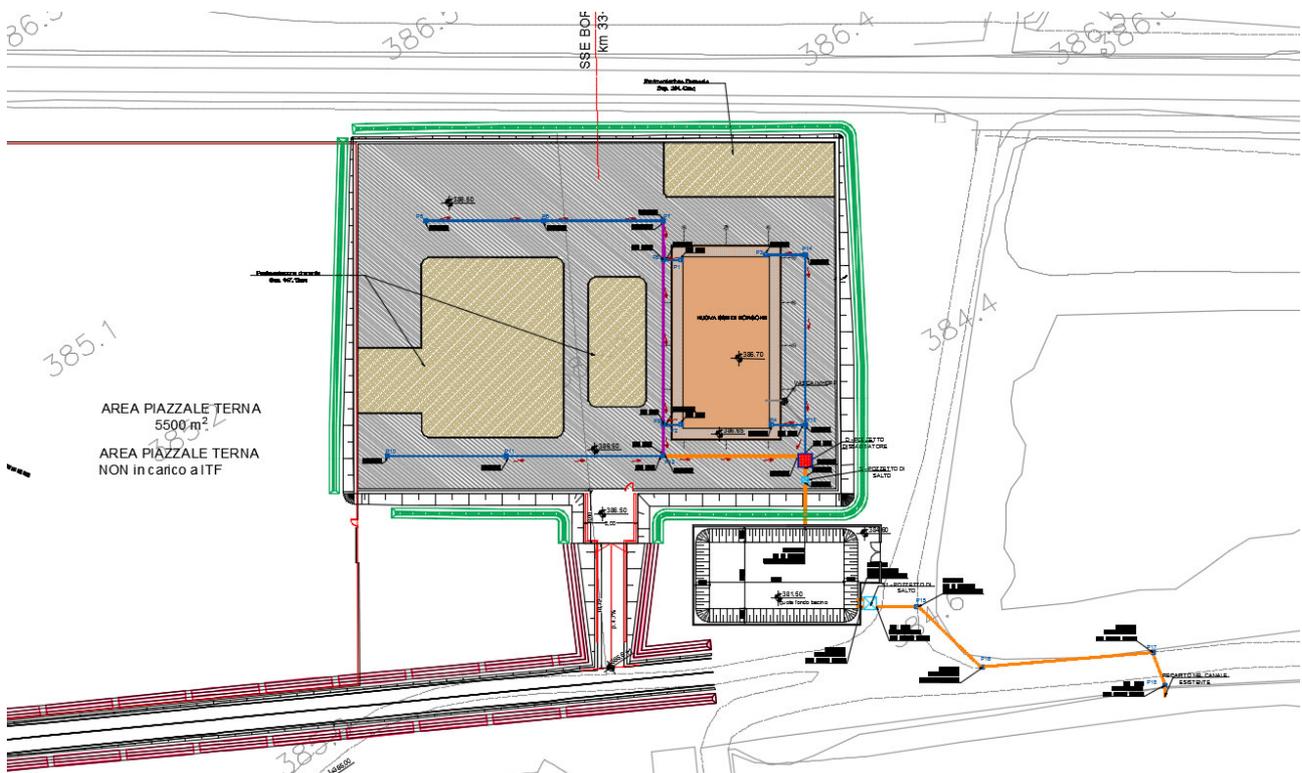


Figura 6.1 - Schema idraulico piazzale

Il sistema di raccolta delle acque del fabbricato prevede la captazione e l'invio delle acque della copertura, attraverso le grondaie, all'interno dei pluviali presenti su entrambi i lati lunghi del fabbricato.

In corrispondenza dei pluviali $\phi 100$, sono presenti pozzetti che raccolgono le acque e le inviano, attraverso un sistema di collettori $\phi 315/630$ nel recapito finale.

La rete di smaltimento è quindi costituita da:

- Discendenti di opportuno diametro che scaricano nei rispettivi pozzetti;
- Pozzetti dimensione 60x60 cm provvisti di caditoie grigliate carrabili;
- Tubazioni circolari in PVC di diametri adeguati allo smaltimento idrico.

Data la disposizione dell'area della SSE all'esterno dell'area di piattaforma dei binari di corsa il dimensionamento dell'intera rete è effettuato considerando un tempo di ritorno di 25 anni. La superficie della copertura impermeabile e del piazzale in asfalto è completamente impermeabile ($\phi=1$) e ha dimensioni limitate impone, quindi, l'utilizzo di curve con tempi di pioggia minori di un'ora.

Nel piazzale sono stati aggiunti pozzetti grigliati per garantire la raccolta delle acque superficiali di scolo e assicurare l'allontanamento delle acque in eccesso dalla superficie del piazzale. Sono state inoltre considerate tutte le interferenze con gli impianti presenti in progetto per garantire la perfetta compatibilità dei vari elementi.

Il recapito finale della rete di raccolta delle opere in progetto è un sistema di infiltrazione negli strati superficiali del sottosuolo realizzato con un bacino idraulico posto nell'area sud-est del fabbricato.

La nuova viabilità verrà realizzata con una strada bianca, la finitura è costituita da materiale permeabile quindi non si ha la necessità di realizzare un impianto di smaltimento idraulico. A vantaggio della sicurezza verranno però posti lungo il tracciato dei fossi disperdenti delle dimensioni di 50x50cm per garantire lo smaltimento di eventuali accumuli d'acqua in eccesso.

6.1 SISTEMA DI RACCOLTA

Le acque della copertura e delle superfici impermeabili sono raccolte all'interno di pozzetti grigliati carrabili, attraverso una rete di collettori in PVC inviate al recapito finale.

Pluviali

La superficie totale delle coperture in progetto è pari a 478.70 mq. Le acque provenienti dai tetti vengono raccolte tramite pluviali e quindi convogliate tramite tubazioni ai pozzetti di raccolta. Nel fabbricato il tetto è a doppia falda quindi si dispongono 4 pluviali complessivamente, 2 su ciascun lato lungo dell'edificio.

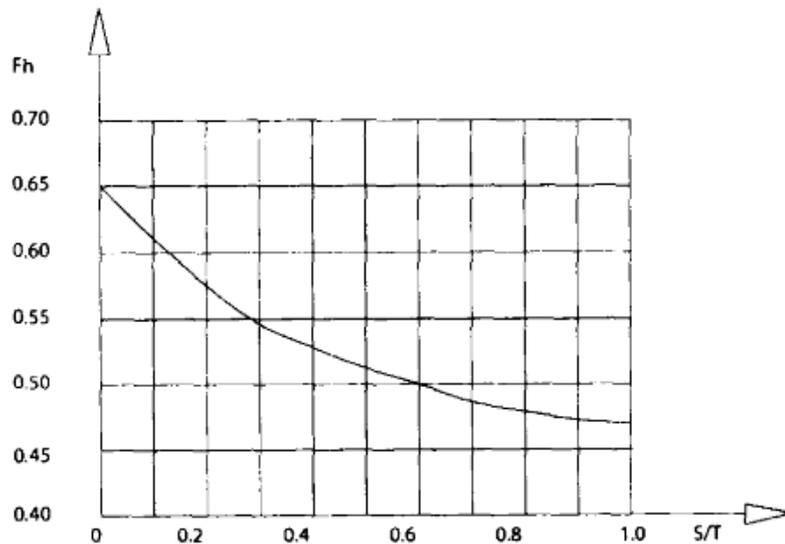
Per il calcolo dei canali di gronda e dei pluviali si fa riferimento alla norma UNI EN 12056 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici -Impianti per acque reflue progettazione e calcolo". Facendo riferimento a questa normativa si ottiene:

Capacità della bocca di efflusso:

$$Q_o = K_o D^2 h^{0.5} / 15000$$

Ove:

- Q_o = capacità (l/s)
- D = diametro efficace bocca di efflusso (mm)
- K_o = coefficiente di scarico (1 per scarico libero, 0.5 in presenza di filtri)
- h = $W \cdot F_h$ (mm) - carico alla bocca di efflusso (mm)
- W = altezza dell'acqua,
- F_h = coefficiente di carico alla bocca (pari a 0.47 se $S/T = 1$) calcolato mediante il grafico in Figura 6.2
- S/T = rapporto del canale di gronda.


Figura 6.2 - Dimensionamento pluviali

Dalle formulazioni precedenti si può quindi effettuare la seguente verifica:

| | | | |
|---|----------------|---------------|----------------|
| a (coeff. Curva possib. Climatica Tr=25anni) | | 37.971 | mm/h |
| n (esponente Curva possib. Climatica Tr=25anni) | | 0.384 | |
| Tc (tempo di corrivazione) | | 3 | m |
| Ic (intensità di pioggia critica) | | 240.37 | |
| fc (coeff. deflusso) | | 1 | |
| Area copertura in mq | s | 478.7 | m ² |
| Numero di pluviali | n | 4 | |
| Area afferente un pluviale | Sp | 119.68 | m ² |
| Portata pluviale | Q | 7.99 | l/s |
| Diametro nominale DN | Φ | 0.1 | m |
| Altezza dell'acqua | W | 0.09 | m |
| Coefficiente di carico alla bocca | Fh | 0.4700 | |
| Carico alla bocca di efflusso | h | 0.0423 | m |
| Coefficiente di scarico (1 per scarico libero, 0.5 in presenza di filtri) | Ko | 1 | |
| Capacità pluviale | Q ₀ | 43.36 | l/s |
| Verifica | | OK | |

Tutti i pluviali sono direttamente collegati con un pozzetto idraulico di dimensioni standard 0.60x0.60 m in cls vibrato precompresso, posizionato all'interno del marciapiede e provvisto di chiusino in ghisa sferoidale.

Di seguito i dettagli del collegamento pluviale-pozzetto:

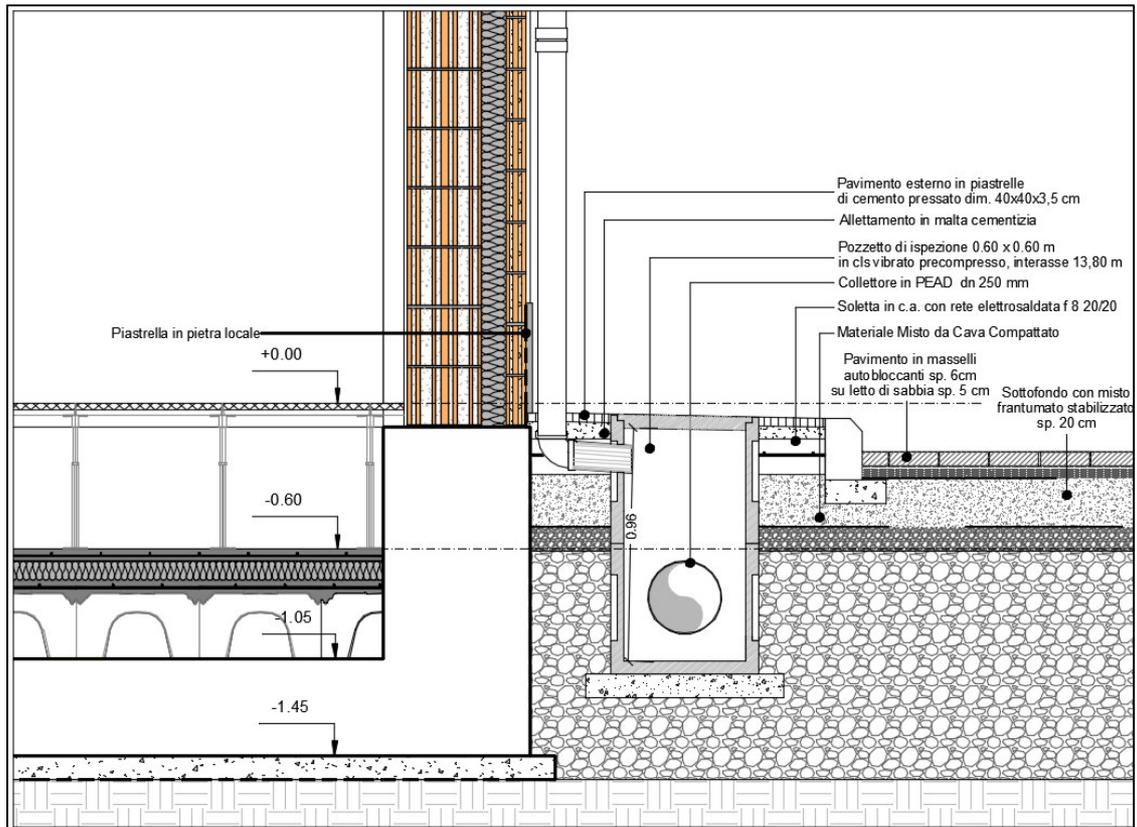


Figura 6.3 - Dettaglio collegamento pluviale-pozzetto

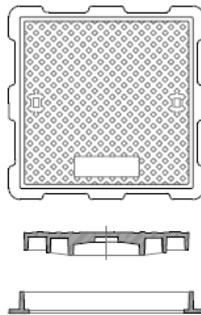


Figura 6.4 - Dettaglio chiusino in ghisa sferoidale

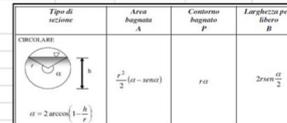
Collettori

I collettori in PVC usati hanno diametro $\phi 315$, $\phi 400$, $\phi 500$, $\phi 630$ con pendenze minima di progetto fissate pari allo 0.3%.

Nel progetto in essere la quota assoluta del piano campagna, coincidente con la quota del nuovo fabbricato, è pari a 386.50 m s.l.m.

Per non interferire con le canalizzazioni impiantistiche e con la maglia di messa a terra i collettori verranno realizzati a partire da una quota di -1.25m dal piano finito del piazzale (per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici).

DIMENSIONAMENTO COLLETTORI

| DATI INPUT | | Egualanze di Chezy | | Scala delle velocità | | Scala delle portate | | Formule | |
|---|-------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|---|---------|--|
| a (coeff. Curva possib. Climatica Tr=25anni) | 37.971 mm/h | $V(h) = \chi(h) \sqrt{R(h)i}$ | $Q(h) = A(h) \chi(h) \sqrt{R(h)i}$ | $Q = \phi \cdot i \cdot A$ | $Q = V \cdot A$ | $R = \frac{A}{P}$ |  | | |
| n (esponente Curva possib. Climatica Tr=25anni) | 0.384 adim. | | | | | | | | |
| Tc (tempo di corrivazione) | 5 min | | | | | | | | |
| lc (intensità di pioggia critica) | 175.48 mm/h | | | | | | | | |
| fc (coeff. deflusso carreggiata) | 0.9 adim. | | | | | | | | |
| Massima % di riempimento | 50.00% | | | | | | | | |

| NODO INIZIALE | NODO FINALE | DATI RETE | | | | | | COLLETTORE | | | | | | SUPERFICIE DRENATE | | VERIFICHE | | |
|---------------|-------------|----------------|------------------|----------------|------------------|-------|--------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|-----|----------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------|-----------------|--------------|
| | | N _i | N _{i+1} | z _i | z _{i+1} | L | i _{media} | Tipologia collettore | Tipologia sezione | Scabrezza [K _s] | DN | Percentuale di riempimento [h/D] | Altezza di riempimento [h] | Velocità [m/s] | Q _{collettore} [l/s] | | Superficie [mq] | Q tot. [l/s] |
| P1 | P8 | 385.25 | 385.23 | -1.250 | -1.270 | 2.00 | 1.0000% | PVC 315 | PVC | 80 | 315 | 70% | 0.22 | 1.6 | 95.90 | 119.63 | 5.25 | SI |
| P5 | P6 | 385.25 | 385.20 | -1.250 | -1.300 | 17.02 | 0.2938% | PVC 315 | PVC | 80 | 315 | 70% | 0.22 | 0.9 | 51.98 | 453.13 | 19.88 | SI |
| P6 | P7 | 385.20 | 385.07 | -1.300 | -1.430 | 17.32 | 0.7506% | PVC 315 | PVC | 80 | 315 | 70% | 0.22 | 1.4 | 83.08 | 453.13 | 39.76 | SI |
| P7 | P8 | 384.99 | 384.97 | -1.515 | -1.535 | 5.32 | 0.3759% | PVC 400 | PVC | 80 | 400 | 70% | 0.28 | 1.2 | 111.18 | 232.35 | 49.95 | SI |
| P8 | P9 | 384.97 | 384.90 | -1.535 | -1.600 | 24.20 | 0.2686% | PVC 400 | PVC | 80 | 400 | 70% | 0.28 | 1.0 | 93.98 | 88.75 | 59.09 | SI |
| P2 | P9 | 385.25 | 385.23 | -1.250 | -1.270 | 2.00 | 1.0000% | PVC 315 | PVC | 80 | 315 | 70% | 0.22 | 1.6 | 95.90 | 119.63 | 5.25 | SI |
| P9 | P12 | 384.90 | 384.88 | -1.600 | -1.620 | 5.15 | 0.3883% | PVC 400 | PVC | 80 | 400 | 70% | 0.28 | 1.2 | 113.00 | 109.35 | 69.14 | SI |
| P10 | P11 | 385.25 | 385.20 | -1.250 | -1.300 | 15.50 | 0.3226% | PVC 315 | PVC | 80 | 315 | 70% | 0.22 | 0.9 | 54.47 | 131.16 | 5.75 | SI |
| P11 | P12 | 385.20 | 385.15 | -1.300 | -1.350 | 24.53 | 0.2038% | PVC 315 | PVC | 80 | 315 | 70% | 0.22 | 0.7 | 43.30 | 160 | 12.77 | SI |
| P12 | D | 384.78 | 384.75 | -1.720 | -1.750 | 24.53 | 0.1223% | PVC 500 | PVC | 80 | 500 | 70% | 0.35 | 0.8 | 114.98 | 160 | 88.93 | SI |
| P3 | P14 | 385.25 | 385.23 | -1.250 | -1.270 | 2.00 | 1.0000% | PVC 315 | PVC | 80 | 315 | 70% | 0.22 | 1.6 | 95.90 | 119.63 | 5.25 | SI |
| P14 | P13 | 385.23 | 385.15 | -1.270 | -1.350 | 25.00 | 0.3200% | PVC 315 | PVC | 80 | 315 | 70% | 0.22 | 0.9 | 54.25 | 206.62 | 14.31 | SI |
| P4 | P13 | 385.25 | 385.23 | -1.250 | -1.270 | 2.00 | 1.0000% | PVC 315 | PVC | 80 | 315 | 70% | 0.22 | 1.6 | 95.90 | 119.63 | 5.25 | SI |
| P13 | D | 385.15 | 385.10 | -1.350 | -1.400 | 5.90 | 0.8475% | PVC 315 | PVC | 80 | 315 | 70% | 0.22 | 1.5 | 88.28 | 122.80 | 24.95 | SI |
| D | S | 384.75 | 384.72 | -1.750 | -1.780 | 1.35 | 2.2222% | PVC 500 | PVC | 80 | 500 | 70% | 0.35 | 3.3 | 490.12 | 113.7 | 138.83 | SI |
| S | BACINO | 383.55 | 383.50 | -2.950 | -3.000 | 6.53 | 0.7657% | PVC 500 | PVC | 80 | 500 | 70% | 0.35 | 2.0 | 287.70 | 113.7 | 143.81 | SI |
| S1 | P15 | 381.50 | 381.45 | -5.000 | -5.050 | 5.60 | 0.8929% | PVC 500 | PVC | 80 | 500 | 70% | 0.35 | 2.1 | 310.67 | 113.7 | 4.99 | SI |
| P15 | P16 | 381.45 | 381.40 | -5.050 | -5.100 | 13.00 | 0.3846% | PVC 500 | PVC | 80 | 500 | 70% | 0.35 | 1.4 | 203.90 | 113.7 | 9.98 | SI |
| P16 | P17 | 381.40 | 381.30 | -5.100 | -5.200 | 25.00 | 0.4000% | PVC 500 | PVC | 80 | 500 | 70% | 0.35 | 1.4 | 207.94 | 113.7 | 14.96 | SI |
| P17 | P18 | 381.30 | 381.25 | -5.200 | -5.250 | 4.70 | 1.0638% | PVC 500 | PVC | 80 | 500 | 70% | 0.35 | 2.3 | 339.11 | 113.7 | 19.95 | SI |

| TRATTO | DN | Q TOT. | LUNGHEZZA | i _{media} | Percentuale di riempimento [h/D] | Velocità |
|----------|------|--------|-----------|--------------------|----------------------------------|----------|
| 0 | [mm] | [l/s] | [m] | [m/m] | [%] | [m/s] |
| P1-P8 | 315 | 5.25 | 2.00 | 1.0000% | 15% | 0.8 |
| P5-P6 | 315 | 19.88 | 17.02 | 0.2938% | 40% | 0.7 |
| P6-P7 | 315 | 39.76 | 17.32 | 0.7506% | 44% | 1.2 |
| P7-P8 | 400 | 49.95 | 5.32 | 0.3759% | 49% | 1.0 |
| P8-P9 | 400 | 59.09 | 24.20 | 0.2686% | 52% | 0.9 |
| P2-P9 | 315 | 5.25 | 2.00 | 1.0000% | 15% | 0.8 |
| P9-P12 | 400 | 69.14 | 5.15 | 0.3883% | 51% | 1.1 |
| P10-P11 | 315 | 5.75 | 15.50 | 0.3226% | 20% | 0.5 |
| P11-P12 | 315 | 12.77 | 24.53 | 0.2038% | 33% | 0.5 |
| P12-D | 500 | 88.93 | 24.53 | 0.1223% | 50% | 0.7 |
| P3-P14 | 315 | 5.25 | 2.00 | 1.0000% | 15% | 0.8 |
| P14-P13 | 315 | 14.31 | 25.00 | 0.3200% | 32% | 0.7 |
| P4-P13 | 315 | 5.25 | 2.00 | 1.0000% | 15% | 0.8 |
| P13-D | 315 | 24.95 | 5.90 | 0.8475% | 33% | 1.1 |
| D-S | 500 | 138.83 | 1.35 | 2.2222% | 37% | 2.6 |
| S-BACINO | 500 | 143.81 | 6.53 | 0.7657% | 45% | 1.7 |
| S1-P15 | 500 | 4.99 | 5.6 | 0.8929% | 45% | 1.8 |
| P15-P16 | 500 | 9.98 | 13 | 0.3846% | 45% | 1.2 |
| P16-P17 | 500 | 14.96 | 25 | 0.4000% | 45% | 1.2 |
| P17-P18 | 500 | 19.95 | 4.7 | 1.0638% | 45% | 2.0 |

Figura 6.5 - Dimensionamento collettori piazzale

La verifica del diametro D delle tubazioni è stata effettuata con la formula di Chezy con $K_s = 80m^{1/3} s^{-1}$ ipotizzando un riempimento massimo delle tubazioni pari a 50% al fine di garantire un sensibile margine di sicurezza. Il dimensionamento rispetta i limiti sulle velocità indicate da normativa.

Per i dettagli relativi al posizionamento dei pozzetti e all'intero sistema di raccolta e smaltimento si rimanda all'elaborato "Planimetria smaltimento idraulico".

Fossi drenanti

A vantaggio della sicurezza, sono stati previsti dei fossi in terra con bauletto drenante (50x50cm h=50cm) sia intorno l'area di piazzale che ai lati della nuova viabilità per evitare un eccessivo accumulo di acqua piovana sulle superfici di progetto. Si fa presente che i fossi che vanno ad interferire con il piazzale di Terna (non in carico ad ITF) dovranno essere verificati e valutati sulla base della progettazione dell'area Terna. Inoltre si dovrà garantire la compatibilità tra i due sistemi di smaltimento dei piazzali.

Pozzetto dissabbiatore

Al fine di eliminare i solidi sospesi sedimentabili dalle portate di drenaggio, anche per evitare l'eventuale ostruzione dei collettori di recapito, è stata prevista l'istallazione di un pozzetto dissabbiatore a monte del bacino di infiltrazione. I pozzetti dissabbiatori attraverso dei deflettori, istaurano un flusso sub-orizzontale verso l'alto che favorisce la sedimentazione di solidi di prefissate granulometrie.

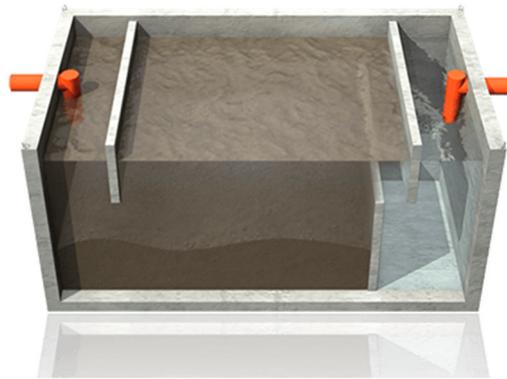


Figura 6.6 – Schema esemplificativo di un pozzetto dissabbiatore.

6.2 DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Come ricettore delle acque meteoriche derivanti dal drenaggio del piazzale e del fabbricato, è stata dimensionato un bacino disperdente a cielo aperto, utilizzando la massima superficie disponibile. Questo elemento ha lo scopo di mitigare il più possibile il contributo derivante dal drenaggio.

Il suddetto bacino disperdente ha le dimensioni di 10x20 m con $h=2$ m, realizzato in terra con pendenza delle sponde di 2/3.

Il valore della conducibilità idraulica nell'area interessata dal Progetto è stato stimato in funzione delle prove di permeabilità di tipo Lefranc effettuate nei fori di sondaggio geognostico completati a piezometro (vedi Relazione Geologica). I risultati delle prove di permeabilità forniscono un valore della conducibilità idraulica pari a $1.74 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Per determinare il funzionamento idraulico della vasca in relazione ai vari eventi meteorici e valutare il suo contributo nel disperdere/laminare l'idrogramma di piena è stato effettuato valutando, con riferimento ad un bacino scolante con superficie S , al variare del tempo di pioggia t_p (espresso in ore), l'equazione di bilancio dei volumi, ossia:

$$\Delta V = V_{in} - V_{out}$$

con:

V_{in} , volume di pioggia entrante nel sistema di invaso in conseguenza ad un evento pluviometrico di durata t si può esprimere

$$V_{in} = S \phi h(t) = S \phi a t^n$$

Dove ϕ è il coefficiente di afflusso e S la superficie del bacino drenato a monte del sistema di invaso.

Tale ipotesi è valida nell'ipotesi semplificativa che inizi la dispersione contestualmente all'inizio dell'evento piovoso.

Per la pioggia di progetto si farà riferimento ad eventi con tempo di ritorno di 25 anni e durata superiore all'ora, con la curva di possibilità pluviometrica calcolata nella relazione idrologica del presente progetto. La durata superiore all'ora, per le piogge di progetto, è scelta in funzione dei suoli di modesta permeabilità [Jonason, 1984].

V_{out} , volume di pioggia in uscita dal sistema nello stesso intervallo di tempo si può esprimere

$$V_{out} = K j S t_p$$

Il calcolo dell'andamento temporale dei volumi drenati nel sottosuolo a dispersione (V_{out}), è stato effettuato utilizzando lo schema di moto filtrante secondo la formulazione:

$$Q_u = K j S$$

Dove k rappresenta la conducibilità idraulica, S la superficie del bacino drenato a monte del sistema di invaso e J la cadente idraulica (posta pari a 1).

Nella figura seguente è rappresentato l'andamento del volume teorico accumulato nello strato drenante al variare del tempo di pioggia per un evento con tempo di ritorno di 25 anni; in particolare vengono rappresentati V_{in} , V_{out} e ΔV .

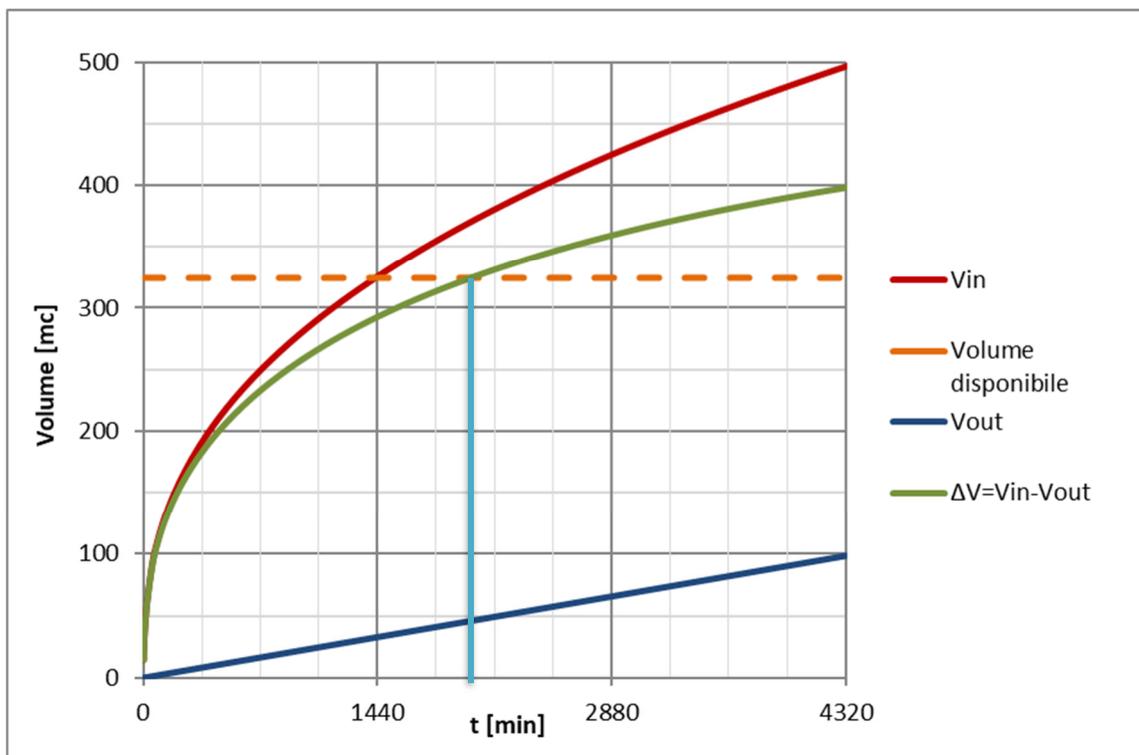


Figura 6.7 – Funzionamento del bacino di raccolta e dispersione

Come è possibile notare dal grafico, il bacino così realizzato è in grado di invasare ed infiltrare volumi di drenaggio relativi ad eventi di durata sino a 33h, che rappresentano un valore più che soddisfacente. In caso di eventi meteorici più gravosi, è stato previsto uno scarico di superficie (troppo pieno) che entrerà in funzione a vasca piena, con lo scopo di allontanare le portate eccedenti. Inoltre, è stato previsto uno scarico

di fondo, da utilizzare esclusivamente per la manutenzione ordinaria/straordinaria del bacino stesso (Figura 6.8).

Si fa comunque notare che anche in caso di eventi eccezionalmente lunghi ($t_p > 30$ h) e considerando le LSPP dei paragrafi precedenti, si avrebbero delle portate eccedenti molto piccole, inferiori ai 5 l/s, visto che l'intensità di pioggia tende a diminuire all'aumentare del tempo di pioggia.

Per il dimensionamento dei collettori di scarico, si è presa in considerazione la portata massima che si potrebbe verificare, pari a quella relativa all'apertura dello scarico di fondo a vasca piena. Quest'ultima è pari alla portata effluente da una luce a battente con carico pari all'altezza della vasca:

$$Q = \mu A_e \sqrt{2gh}$$

Con μ , coefficiente di efflusso (assunto pari a 0.5); A_e area di efflusso ed h altezza della vasca pari a 2 m. Considerando una bocca d'efflusso di D_e 400 mm queste condizioni si ottiene una portata pari a 394 l/s.

| D_e (mm) | A_e (m ²) | μ (-) | h m | Q_u (m ³ /s) |
|---------------|----------------------------|--------------|----------|------------------------------|
| 400 | 0.126 | 0.5 | 2.0 | 0.394 |

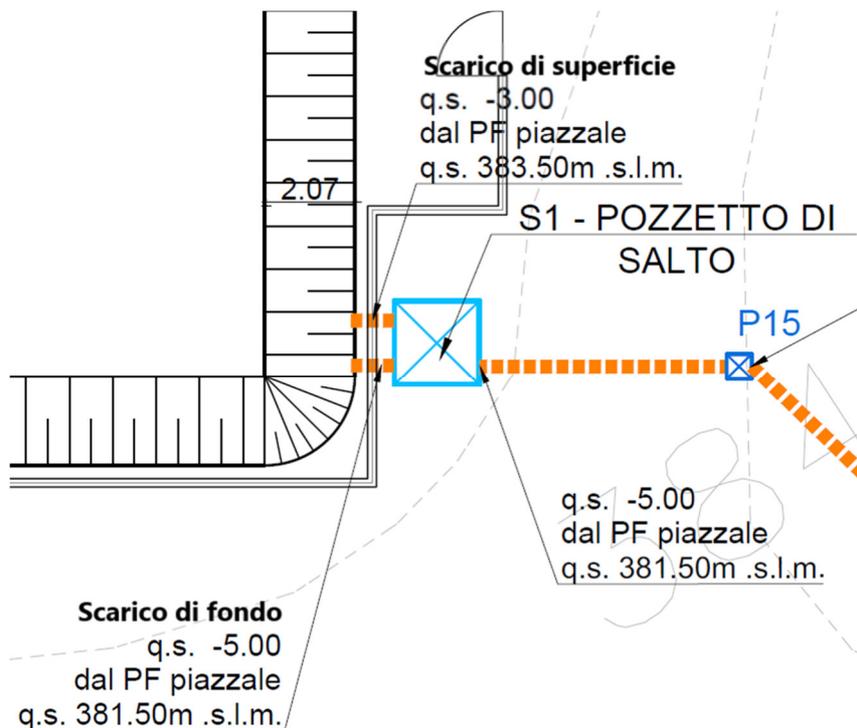


Figura 6.8 – Dettaglio degli scarichi di fondo e superficie del bacino.

7 SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE NERE

La nuova sottostazione è soggetta a presidio occasionale e necessita di adeguati impianti sanitari e, quindi, di un sistema di raccolta e allontanamento delle acque reflue.

La tipologia di trattamento e di smaltimento dei liquami è funzione delle condizioni al contorno; in particolare, per il trattamento dei liquami provenienti dagli scarichi presenti all'interno del fabbricato si utilizza una vasca Imhoff.

7.1 SISTEMA DI RACCOLTA ACQUE NERE

Il dimensionamento del sistema di raccolta delle acque reflue è stato effettuato studiando la composizione degli ambienti e sulla base di riferimenti normativi e valori di letteratura sono stati stimati gli abitanti equivalenti. Sulla base dei modelli disponibili in commercio sono stati proposti sistemi con le dimensioni minime da prevedere per il corretto trattamento delle acque.

Abitanti equivalenti. Il concetto di Abitante Equivalente (AE) è utile per esprimere il carico di una particolare utenza dell'impianto di depurazione, in termini omogenei e confrontabili con le utenze civili. L'equivalenza si può riferire al carico idraulico, o al carico in solidi sospesi o, nel caso più frequente, al carico organico espresso come BOD5.

E' un concetto convenzionale basato su un apporto medio di un utente tipo pari a 60 g/BOD5 per abitante (D.Lvo 152/2006) ma estremamente utile in quanto permette di confrontare facilmente il carico di varie utenze anche molto eterogenee tra loro, esprimendo ciascuna utenza con il suo carico di "abitanti equivalenti".

La portata media nera è stimata secondo la relazione:

$$Q_n = \phi DN_{ab}/86400$$

In cui:

ϕ , coefficiente di afflusso (apporto pro-capite in fognatura derivante dall'uso dell'acqua distribuita dall'acquedotto; usualmente pari a 0.8);

D , dotazione idrica espressa in l/ab*g (d è pari a 250 l/ad*g);

N , numero di abitante equivalente.

La portata nera di punta è data dalla relazione:

$$Q_n = (P_g P_o \phi DN_{ab})/86400$$

in cui sono P_g e P_o il coefficiente di punta giornaliero e orario posti abitualmente pari a 1.5. Per il calcolo degli abitanti equivalenti si utilizza la tabella di conversione riportata nel seguito che permette in funzione della tipologia di utenza di determinare il numero di abitanti equivalenti. La tabella è conforme a quanto prescritto da D.Lgs 152/06.

Negli edifici possono esserci al massimo 2 persone; considerando che l'utenza può essere assimilata ad ufficio in cui si ha 1 a.e. ogni 3 impiegati, nel progetto in essere il dimensionamento farà riferimento ad 2 a.e.; in questo caso si ottiene:

| | |
|-----------|-----------|
| $Q_{m,n}$ | $Q_{p,n}$ |
| [l/s] | [l/s] |
| 0.00231 | 0.0052 |

I collettori del fabbricato di progetto hanno un DN pari a 200 mm, di seguito il dimensionamento:

| | |
|-----------|--------|
| n | 0.0125 |
| RR [m] | 0.10 |
| i [m/m] | 0.005 |
| Passo [m] | 0.0500 |

| | |
|--|-----|
| K [mm ^{1/3} s ⁻¹] | 80 |
| D [mm] | 200 |
| nr. Tubi | 1 |

| h | A | C | R | X | V | Q | % riemp. |
|------|-------------------|------|------|-------|-------|---------------------|----------|
| [m] | [m ²] | [m] | [m] | | [m/s] | [m ³ /s] | |
| 0.06 | 0.0080 | 0.23 | 0.03 | 45.60 | 0.60 | 0.005 | 30% |

La verifica del collettore consente di rispettare le indicazioni dettate da normativa sulla velocità minima e massima all'interno dei sistemi di fognatura.

Ogni apparecchio sanitario sarà dotato di sistema di scarico a sifone in modo da evitare la fuoriuscita nell'ambiente di cattivi odori provenienti dalla rete di scarico. I collettori di scarico orizzontale dovranno avere una pendenza minima del 0.5% per ridurre il deposito di liquami che possono determinare un intasamento delle tubazioni. Tutte le tubazioni di scarico saranno dotate di una rete di ventilazione in modo da garantire il corretto allontanamento delle acque di scarico. Nelle tubazioni saranno installate delle ispezioni per rendere l'impianto di facile manutenzione e pulizia.

7.2 SISTEMA DI TRATTAMENTO ACQUE NERE

Gli scarichi di acque reflue urbane sono distinti in funzione delle dimensioni dell'agglomerato urbano a monte e riferiti agli abitanti equivalenti serviti. Sono assimilate alle acque reflue domestiche le acque reflue (comma 7 dell'art. 101 del D.Lgs. 152/06) provenienti da imprese dedicate alla coltivazione del terreno e della silvicoltura, allevamento del bestiame, imprese che esercitano la trasformazione o valorizzazione della produzione agricola, con materia prima lavorata prevalentemente aziendale, impianti di acqua coltura e di piscicoltura (in relazione alla densità di allevamento).

Esistono di fatto solo due grandi tipologie di impianti di trattamento per le acque di scarico:

- Impianti trattamento acque civili o assimilabili alle civili di tipo biologico;
- Impianti di trattamento delle acque industriali di tipo chimico/fisico.

In base alla tipologia di acqua reflua e soprattutto di impianto di depurazione sono diverse le casistiche e le scelte del corpo ricettore degli scarichi, in particolare:

- Acque superficiali (Acque costiere, acque di estuario, acque dolci);
- Suolo e strati superficiali del sottosuolo;
- Acque sotterranee e sottosuolo;
- Rete fognaria.

Nel progetto in essere le acque di scarico sono civili, assimilabili alle civili di tipo biologico. Per il trattamento dei liquami provenienti dagli scarichi presenti all'interno del fabbricato si utilizza una vasca Imhoff mentre per lo smaltimento finale si invia direttamente nel sistema di smaltimento del piazzale.

FOSSA IMHOFF

Le vasche settiche di tipo Imhoff, devono essere costruite a regola d'arte, sia per proteggere il terreno circostante e l'eventuale falda, in quanto sono anch'esse completamente interrate, sia per permettere un idoneo attraversamento del liquame nel primo scomparto, permettere un'ideale raccolta del fango nel

RELAZIONE SMALTIMENTO IDRAULICO

| | | | | | |
|----------|-------|----------|------------|------|----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| NT01 | 05 | D 26 RI | FA0200 001 | 0 | 23 di 23 |

secondo scomparto sottostante e l'uscita continua, come l'entrata, del liquame chiarificato. Il liquame grezzo entra con continuità, mentre quello chiarificato esce.

Le fosse Imhoff devono avere accesso dall'alto a mezzo di apposito vano ed essere munite di idoneo tubo di ventilazione e devono avere una capacità di 250 litri per abitante equivalente, così ripartite:

- comparto di sedimentazione/decantatore capacità di 40/50 litri per a.e.
- comparto di digestione capacità di 100/120 litri pro capite in caso di almeno due estrazioni all'anno, per le vasche più piccole è consigliabile adottare 180/200 litri per a.e. con un'estrazione all'anno.

Le normative vigenti prevedono come requisiti minimi per la depurazione delle acque reflue domestiche che non recapitano in reti fognarie, il trattamento in fosse Imhoff; stabiliscono inoltre i limiti di accettabilità dello scarico dopo le operazioni di trattamento.

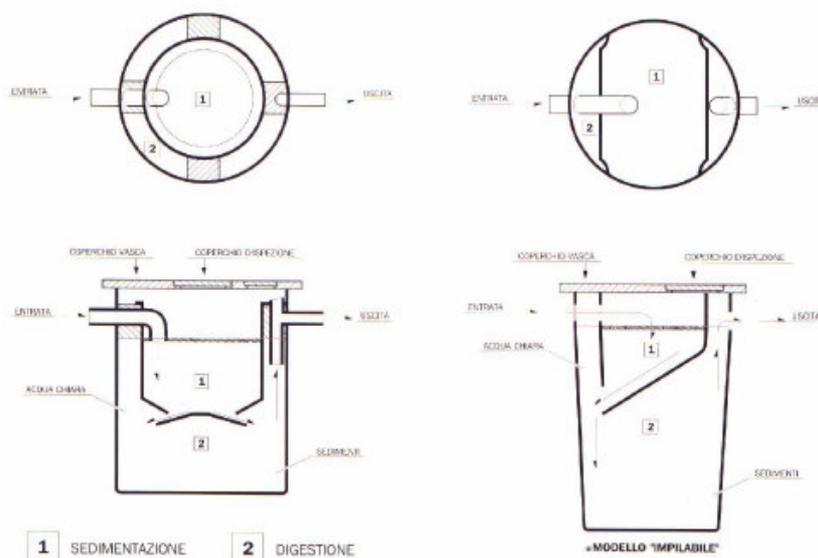


Figura 7.1 - Fossa Imhoff

Nel progetto in essere le caratteristiche della fossa Imhoff devono essere le seguenti:

| A.E. | H [mm] | He [mm] | Hu [mm] | $\phi e/u$ [mm] | sedim. [lt] | Digest. [lt.] | Car. organico [kg.BOD ₅ /d] |
|------|-----------|------------|------------|--------------------|----------------|------------------|---|
| 2 | 790 | 620 | 600 | 110 | 87 | 218 | 0.12 |