

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. L. LACIOPPO

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche



PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO**

RELAZIONE

IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE
Opere edili di piazzale
Relazione dimensionamento rete idrica

IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA	APPALTATORE	SCALA: -
 IL REVISORE ING. A. CARLUCCI 221119	IL DIRETTORE TECNICO Ing. M. FERRONI	

COMMESSA * LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

IF2R 32 E ZZ CL FA0000 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	T.SALVAGO	23/06/21	L.MELICA	24/06/21	A.CARLUCCI	24/06/21	 25/06/21

File: IF2R.3.2.E.ZZ.CL.FA.00.0.0.002.A

n. Elab.:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 2 di 16

1	PREMESSA E SCOPO	3
2	ANALISI IDROLOGICA DELLE PIOGGE INTENSE	4
3	STIMA DELLE PORTATE DI PIENA	8
4	COMPONENTI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO.....	13
5	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO.....	15

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 3 di 16

1 P R E M E S S A E S C O P O

Nella presente relazione tecnica vengono descritte le soluzioni progettuali e il dimensionamento della rete idrica da realizzarsi nell'area di piazzale della nuova SSE di Ponte, prevista sulla tratta S.Lorenzo – Vitulano nell'ambito della realizzazione della Nuova Linea Napoli – Bari.

In questa relazione vengono esposti i criteri che portano alla definizione degli eventi pluviometrici critici per il dimensionamento dei manufatti e, successivamente, il dimensionamento idraulico degli stessi.

La fase di progettazione è stata svolta sulla base delle prescrizioni del Manuale di progettazione RFI/Italferr, in riferimento al metodo di calcolo della portata di progetto con tempo di ritorno pari a 25 anni e del dimensionamento del sistema di drenaggio.

Le caratteristiche di dettaglio e la descrizione dei singoli elementi sono desumibili dall'elaborato grafico IF2R32EZZPZFA0000001.A – Piazzale di SSE/Smaltimento acque di piazzale e allacciamento servizi.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 4 di 16

2 ANALISI IDROLOGICA DELLE PIOGGE INTENSE

Nel calcolo di dimensionamento delle reti di smaltimento delle acque di piazzale, la portata d'acqua da far defluire dipende dall'intensità di precipitazione, definita come il rapporto tra l'altezza di pioggia h e la durata t della stessa.

La portata massima da smaltire si ottiene quando nella sezione di deflusso arrivano tutti i contributi di tutte le parti che formano la superficie. Tale intervallo di tempo è definito "tempo di corrivazione" t_c . Nell'elaborazione dei dati pluviometrici per la determinazione della portata massima è quindi necessario considerare precipitazioni con durata dell'ordine del tempo di corrivazione.

In presenza di superfici colanti, come nel caso in esame, il tempo di corrivazione è dell'ordine di qualche minuto, pertanto occorre analizzare le precipitazioni brevi ed intense, con durata massima di un'ora.

La relazione che intercorre tra l'altezza di precipitazione h e la durata di pioggia t è rappresentata da una curva che prende il nome di curva di possibilità pluviometrica (o climatica), la quale viene ricavata dall'elaborazione statistica di un cospicuo numero di registrazioni delle precipitazioni di diversa durata.

Le curve di possibilità pluviometrica sono ricavate anche in funzione del tempo di ritorno T_r , ovvero l'intervallo di tempo nel quale l'evento meteorico viene mediamente superato; o più semplicemente la probabilità che l'evento considerato non venga superato.

Per la definizione delle portate transienti nei sistemi di drenaggio si utilizza il metodo dell'invaso, utilizzando le curve di possibilità pluviometrica relative ad un tempo di ritorno pari a 25 anni.

I parametri caratteristici delle curve sono ottenuti a partire dai dati di precipitazione della zona pluviometrica omogenea in cui ricade la sottostazione elettrica di progetto.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.00.0.0.002	A	5 di 16



Figura 1: Tracciato ferroviario, stazioni e suddivisione in sottozone pluviometriche – Progetto VAPI.

Come risulta dalla Figura 1, la sottostazione di progetto ricade nell'area pluviometrica omogenea "A3". Dai parametri delle statistiche pluviometriche caratteristiche di questa zona è stata calcolata la curva di probabilità pluviometrica per tempi di pioggia inferiori l'ora per l'analisi del drenaggio idraulico.

Il legame funzionale tra l'altezza ht della precipitazione e la sua durata t per un determinato tempo di ritorno (Tr) è espressa mediante una equazione del tipo:

$$ht, Tr = a \cdot t^n$$

dove:

h = altezza di precipitazione oraria in mm.

APPALTATORE: TELESE s.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 6 di 16

t = tempo di pioggia in ore

In Tabella 1 si mostrano i dati di precipitazione ricavati dalle curve di intensità pluviometrica della zone omogenea "A3" e quelli ottenuti dall'equazione di progetto.

Per tempo di ritorno di 25 anni		
Intensità A3 VAPI (z=78 m s.m.m.)		Equazio proge
Tempo h	I mm/h	$a t^{n-1}$ mm/h
0.1	119.86	122.97
0.2	88.43	86.35
0.3	71.31	70.22
0.4	60.36	60.64
0.5	52.69	54.11

Tabella 1: Curva di intensità pluviometrica dell'area pluviometrica omogenea A3.

In Tabella 2 si riporta l'equazione monomia di probabilità pluviometrica, espressa dall'equazione $(h(t) = a t^n)$, da utilizzare ai fini della determinazione delle portate di progetto in funzione del tempo di ritorno per il drenaggio di piattaforma delle stazioni.

APPALTATORE: TELESE s.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.00.0.0.002	A	7 di 16

Tempo di ritorno (anni)	Equazione di progetto $h_t T_r = a t^n$
25	38 $t^{0.49}$

Tabella 2: Curve di possibilità pluviometrica per il calcolo del drenaggio di piattaforma.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 8 di 16

3 STIMA DELLE PORTATE DI PIENA

La verifica idraulica delle canalette e delle condotte per lo smaltimento delle acque meteoriche dei piazzali è stata condotta mediante il metodo dell'invaso a fronte dell'elevata affidabilità e della vasta diffusione di tale approccio semplificato.

La portata pluviale della rete è calcolata con un metodo empirico dell'invaso che tiene conto della diminuzione di portata per il velo sottile che rimane sul terreno e per il volume immagazzinato in rete. Tale metodo è conforme alle indicazioni riportate sul manuale di Progettazione Ferroviario.

L'acqua di pioggia proveniente dall'atmosfera avrà una portata che indicheremo con "p", mentre con "I" indicheremo l'intensità di pioggia, cioè l'altezza d'acqua che cade nell'unità di tempo.

Dell'acqua piovana una parte viene assorbita dal terreno, una porzione evapora ed il resto defluisce; la porzione che evapora è molto piccola e quindi trascurabile.

Indicando con "φ" l'aliquota che defluisce sul terreno, bisogna tenere conto che tale valore dipenderà dalla natura del terreno, dalla durata dell'evento di pioggia, dal grado di umidità dell'atmosfera e dalla stagione; φ prende il nome di coefficiente di afflusso e moltiplicato per l'area del bacino (A) e per l'intensità di pioggia (I), ci fornirà una stima della portata che affluisce nel bacino nell'unità di tempo.

$$p = \varphi * I * A$$

Nel tempo dt il volume d'acqua affluito sarà p*dt, mentre nell'istante t nella rete di drenaggio defluirà una portata q, inizialmente nulla e man mano crescente.

Se il volume che affluisce nel tempo dt è pari a p*dt e quello che defluisce è q*dt, la differenza, che indicheremo con dw, rappresenterà il volume d'acqua che si invasa nel tempo.

Pertanto l'equazione di continuità in forma differenziale sarà:

$$p * dt = q * dt + dw$$

Il metodo dell'invaso utilizzato per lo studio idraulico e la verifica dei collettori di smaltimento delle acque delle aree esterne si basa proprio sull'equazione di continuità

APPALTATORE: TELESE s.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 9 di 16

Considerando che la portata q può essere considerata costante, le variabili da determinare sono $q(t)$, $w(t)$, e t , per cui l'equazione non sarebbe integrabile se non fissando q o w . Tuttavia, valutando che il valore massimo di portata verrà raggiunto alla fine dell'evento di pioggia di durata t , il problema di progetto si riduce ad individuare tramite processo iterativo la durata di pioggia che massimizzi la portata, tenuto conto che al diminuire di questa aumenta l'intensità di pioggia I . Tale problema è stato risolto, nell'ipotesi di intensità di pioggia (I) costante e di rete di drenaggio inizialmente vuota ($q = 0$ per $t = 0$), considerando:

- una relazione lineare tra il volume w immagazzinato nella rete a monte e l'area della sezione idrica ω :

$$w/\omega = W/\Omega = cccc$$

Questa condizione, nel caso di un singolo tratto, corrisponde all'ipotesi di moto uniforme, mentre nel caso di reti, si basa su due ulteriori ipotesi: che i vari elementi si riempiano contemporaneamente senza che mai il deflusso affluente sia ostacolato (funzionamento autonomo) e che il grado di riempimento di ogni elemento sia coincidente con quello degli altri (funzionamento sincrono);

- una relazione lineare tra la portata defluente e l'area della sezione a monte:

$$q/\omega = Q/\Omega = cccc$$

Tale relazione corrisponde all'ipotesi di velocità costante in condotta, ipotesi abbastanza prossima alla realtà nella fascia dei tiranti idrici che in genere si considerano.

Con queste ipotesi semplificative si ottiene:

$$\frac{dw}{W} = \frac{dq}{Q}$$

$$dw = \frac{dq}{Q} * W$$

L'equazione di continuità diviene quindi:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 10 di 16

$$(p - q)dt = \frac{W}{Q} * dq$$

Ovvero:

$$p - q = \frac{dW}{dt}$$

L'integrazione dell'equazione di continuità consente di ottenere una relazione tra la portata e il tempo di riempimento di un canale, ovvero consente la stima dell'intervallo temporale tra un valore nullo di portata ed un valore massimo. Definendo τ il tempo necessario per passare da $q=0$ a $q=q_{max}$, e t_r il tempo di riempimento, un canale risulterà adeguato se $\tau \leq t_r$, viceversa se $\tau > t_r$ il canale sarà insufficiente.

Il corretto dimensionamento del canale di drenaggio delle acque piovane si ottiene ponendo $\tau = t_r$, ovvero nel caso in cui la durata dell'evento piovoso eguagli il tempo di riempimento del canale. In quest'ottica nasce il metodo dell'invaso non come metodo di verifica, ma come strumento progettazione, imponendo la relazione $\tau = t_r$ si ottiene l'espressione analitica del coefficiente udometrico:

$$u = k * \frac{(\varphi * a)^{1/n}}{w^{1/n-1}}$$

Il coefficiente udometrico rappresenta la portata per unità di superficie del bacino, ed è espresso in $l/s*ha$, φ è il coefficiente di afflusso, w è il volume di acqua invasata riferito all'area del bacino in m^3/m^2 , a [m/oran] ed n sono i coefficienti della curva di possibilità climatica, k un coefficiente che assume il valore di $2168n$ [Sistemi di Fognatura, Manuale di Progettazione, CSU Editore, Hoepli; Appunti di Costruzioni idrauliche, Girolamo Ippolito, Liguori Editore].

L'espressione del coefficiente udometrico utilizzata nel nostro studio è:

$$u = 2168 * n * \frac{(\varphi * a)^{1/n}}{w^{1/n-1}}$$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 11 di 16

Il coefficiente di afflusso adottato è $\varphi=0.9$, adatto per aree pavimentate. Il volume w rappresenta il volume specifico di invaso totale pari al rapporto tra il volume di invaso totale W_{tot} e la superficie drenata.

W_{tot} è dato dalla somma del volume proprio di invaso, $W1$; del volume di invaso dei tratti confluenti depurato del termine dei piccoli invasi, $W2$; del volume dei piccoli invasi considerando l'intera superficie del bacino drenata, $W3$.

In particolare il volume dei piccoli invasi è stato calcolato considerando un apporto unitario di 50 m³/ha per le superfici impermeabili.

La verifica idraulica degli spechi in progetto, è stata effettuata valutando le altezze idriche e le velocità relative alle portate di progetto tramite l'espressione a moto uniforme di Chézy:

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

e l'equazione di continuità:

$$Q = \sigma V$$

dove $K [m^{1/3}s^{-1}]$, il coefficiente di scabrezza, è stato valutato secondo la formula di Gauckler- Strickler, ottenendo:

$$Q = K_s \cdot R^3 \cdot i^2 \cdot \sigma$$

dove:

- Q è la portata in m³/s
- R è il raggio idraulico [m];
- σ è la sezione idraulica [m²];
- i è la pendenza [m/m];
- K_s è il coefficiente di scabrezza in m^{1/3}s⁻¹, pari a 80 per le tubazioni in PVC

APPALTATORE: TELESE s.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 12 di 16

Nella Tabella 3 si riportano i risultati delle verifiche del sistema di drenaggio in progetto.

I collettori circolari di diametro inferiore o uguale a 500 mm si ritengono verificati se la portata transita con un riempimento massimo pari al 50%.

Il recapito individuato per lo scarico delle acque è costituito da un fosso al piede della scarpata del rilevato della SSE di Ponte.

Si specifica che le quote di scorrimento inserite sono relative, ovvero riferite ad una quota base pari a

+0.00 m rispetto alla quota assoluta del piazzale pari a +93.30 m s.l.m.. La quota di recapito del sistema di drenaggio del piazzale è posta a 92.00 m s.l.m., pertanto si ritiene il recapito idoneo al conferimento delle acque di piazzale, essendo il punto più alto della scarpata di rilevato.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 13 di 16

4 COMPONENTI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

Sul piazzale della sottostazione è previsto un sistema di drenaggio con raccolta puntuale delle acque, costituito da pozzetti ispezionabili 0.80 x 0.80 m in cls vibrato precompresso, con caditoie grigliate in ghisa carrabile di classe D400.

I pozzetti sono prefabbricati, realizzati in calcestruzzo e dotati di chiusini in ghisa sferoidale classe UNI EN 124 D400.

I collettori che ricevono i contributi meteorici dalle caditoie poste al di sotto dei piazzali sono delle condotte in PVC di diametro variabile da un minimo di DN 200 ad un massimo di DN 400 con rigidità anulare SN 8 (8 kN/m²).

Per le condotte disposte al di sotto del piazzale carrabile, gli spessori di ricoprimento minimi sono pari ad

m. Le condotte disposte al di sotto dei piazzali pedonali hanno ricoprimenti inferiori. Per tutte le condotte è previsto un rinfanco in sabbia o in pietrisco con granulometria massima pari a 10 mm. L'interasse massimo tra una caditoia e la successiva viene mantenuto pari a 20 m e risulta ridotto per permettere alle tubazioni DN 200 provenienti dai pozzetti di innesto dei pluviali di raccordarsi perpendicolarmente alla rete principale.

Il dimensionamento idraulico delle condotte di drenaggio delle acque di piattaforma del piazzale della sottostazione e della viabilità connessa è stato eseguito mediante l'utilizzo del metodo.

La verifica eseguita è volta a rispettare le seguenti condizioni:

- $A_{rid} / A_c < 0,70$ il grado di riempimento delle condotte deve essere tale che il rapporto tra la sezione bagnata e la sezione piena della condotta sia minore di 70% per le condotte con diametro maggiore di 500 mm, per quelle minori si imposta un grado di riempimento massimo di 50%.
- $0,50 < v < 5,00$ m/s in cui v è la velocità, al fine di preservare l'integrità delle tubazioni aumentandone di fatto la durabilità.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO FA.00.0.0.002	REV. A	FOGLIO 14 di 16

In allegato al presente documento sono riportate le tabelle di verifica dei rami principali delle reti di drenaggio (Tabella 3).

La tabella di verifica è suddivisa per recapito della rete di drenaggio e contiene la lunghezza del collettore, la pendenza del singolo tratto, la portata Q, il diametro interno e il diametro nominale, il grado di riempimento, la velocità v in m/s, il volume specifico dei piccoli invasi, il volume d’invaso dei tratti confluenti, il volume d’invaso totale ed infine le quote di scorrimento di monte e di valle dei singoli tratti.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>3.2.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>FA.00.0.0.002</td> <td>A</td> <td>15 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.00.0.0.002	A	15 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.00.0.0.002	A	15 di 16								

5 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

Il sistema di drenaggio della sottostazione elettrica di Ponte prevede due linee di condotte, distinte in questo modo (Figura 2):

- una linea (P1 – P12) posta a sud del fabbricato di SSE, dove scaricano 3 dei 6 pluviali presenti;
- una linea (P7 – P12) posta a nord del fabbricato di SSE, dove scaricano 3 dei 6 pluviali presenti;
- le condotte (P13 – P4, P14 – P5, P15 – P6, P16 – P7, P17 – P8, P18 – P9) collegano il drenaggio dei 6 pluviali presenti del fabbricato di SSE con la rete principale;
- il tratto terminale P12 – SCARICO sbocca sulla scarpata naturale con scarpa 3:2 (opportunamente protetta con un rivestimento in cls) ad una quota di circa 1.50 m sotto la quota del piazzale di progetto e recapita nel fosso al piede del rilevato.

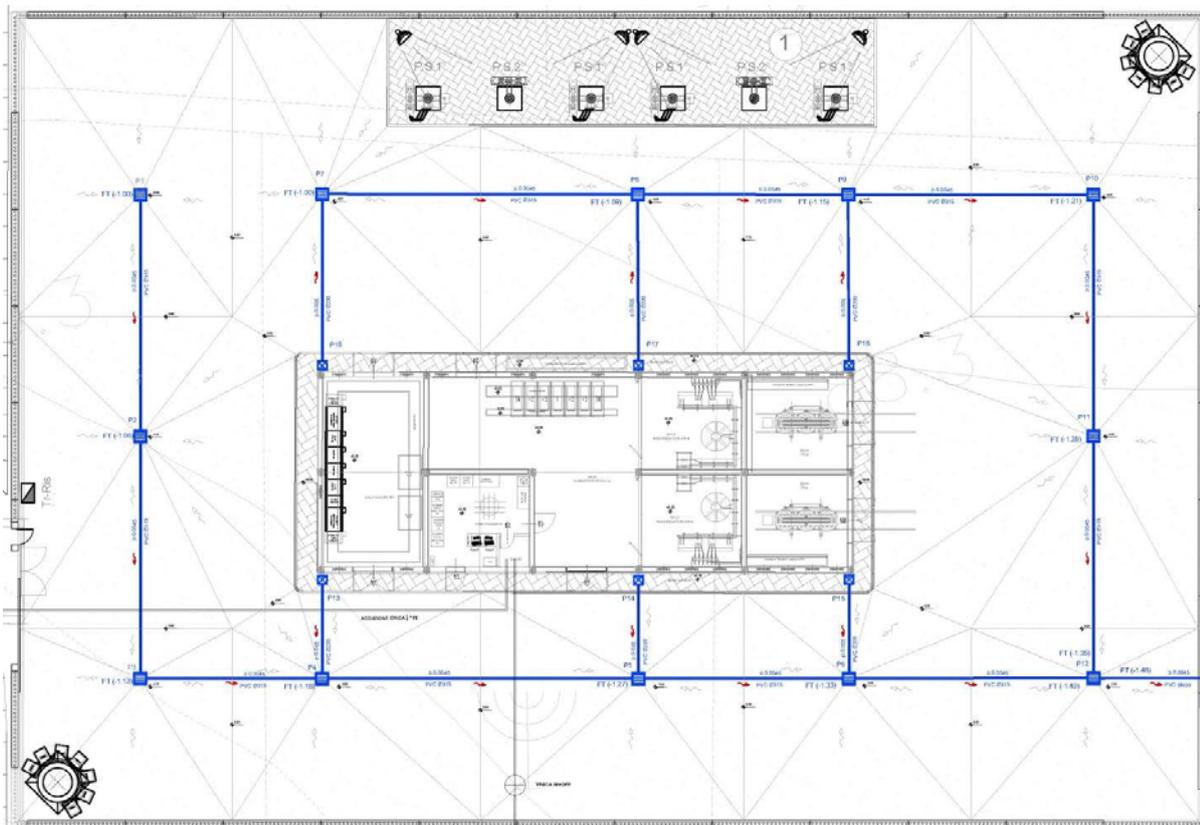


Figura 2: Schema di drenaggio di progetto.

APPALTATORE:	 TELESE S.c.a r.l. Consorzio Teleso Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3 SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
SE03 – SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE Opere edili di piazzale Relazione dimensionamento rete idrica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	FA.00.0.0.002	A	16 di 16

Nella seguente tabella sono riportati i risultati della simulazione condotta, tenendo conto dei seguenti vincoli di progetto:

- la velocità minima di moto uniforme non deve essere inferiore a 0,5÷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 deve essere non superiore al 50% per evitare che la condotta possa andare in pressione.

Collettore	S	S cumulata	Lunghezza collettore	Pendenza	Coefficiente Udometrico u	Portata Q	D interno	DN	Riempimento y/D	Velocità v	Tensione tangenziale c	Q PLUVIALI	Volume specifico dei piccoli invasi V _{0s}	Volume d'invaso tratti confluenti V _{0c' monte}	Volume d'invaso del tratto V _{0c' collettore}	Volume d'invaso totale	Quote di scorrimento	
																	monte	valle
	ha	ha	m	m/m	l s ⁻¹ ha ⁻¹	l s ⁻¹	m	mm	-	m s ⁻¹	Pa	l s ⁻¹	m ³ ha ⁻¹	m ³	m ³	m ³	m	m
P1 - P2	0,0242	0,02420	15,00	0,0045	238,5	5,7706	0,2966	315	0,20	0,59	1,5	0,0	50	0,000000	0,1476	1,358	-1,00	-1,06
P2 - P3	0,0340	0,05820	15,00	0,0045	177,1	10,3053	0,2966	315	0,27	0,68	2,3	0,0	50	1,210000	0,2258	4,346	-1,06	-1,13
P3 - P4	0,0156	0,07380	11,00	0,0045	143,0	10,5549	0,2966	315	0,27	0,70	2,3	0,0	50	2,910000	0,1656	6,766	-1,13	-1,18
P13 - P4	0,0062	0,00620	6,00	0,0050	250,2	1,5514	0,1882	200	0,19	0,42	1,0	0,0	50	0,000000	0,0221	0,332	-0,90	-0,93
P4 - P5	0,0225	0,09630	20,00	0,0045	137,1	14,7511	0,2966	315	0,32	0,77	2,9	1,6	50	4,000000	0,3812	9,196	-1,18	-1,27
P14 - P5	0,0102	0,01020	6,00	0,0050	252,9	2,5794	0,1882	200	0,24	0,50	1,4	0,0	50	0,000000	0,0308	0,541	-0,90	-0,93
P5 - P6	0,0248	0,12110	13,00	0,0045	131,9	20,0988	0,2966	315	0,38	0,83	3,7	4,1	50	5,635000	0,3132	12,003	-1,27	-1,33
P15 - P6	0,0042	0,00420	6,00	0,0050	249,4	1,0473	0,1882	200	0,15	0,40	0,7	0,0	50	0,000000	0,0157	0,226	-0,90	-0,93
P6 - P12	0,0201	0,14120	15,00	0,0045	126,7	23,0648	0,2966	315	0,41	0,86	4,0	5,2	50	7,085000	0,4001	14,545	-1,33	-1,40
P16 - P7	0,0062	0,00620	11,00	0,0050	238,7	1,4800	0,1882	200	0,18	0,43	0,9	0,0	50	0,000000	0,0375	0,347	-0,90	-0,96
P7 - P8	0,0326	0,03260	20,00	0,0045	197,2	7,9085	0,2966	315	0,23	0,62	1,8	1,5	50	0,310000	0,2401	2,195	-1,00	-1,09
P17 - P8	0,0102	0,01020	11,00	0,0050	242,4	2,4728	0,1882	200	0,23	0,51	1,3	0,0	50	0,000000	0,0532	0,583	-0,90	-0,96
P8 - P9	0,0354	0,06800	13,00	0,0045	146,6	13,9222	0,2966	315	0,31	0,76	2,8	4,0	50	2,450000	0,2372	6,087	-1,09	-1,15
P18 - P9	0,0042	0,00420	11,00	0,0050	235,2	0,9877	0,1882	200	0,15	0,38	0,7	0,0	50	0,000000	0,0288	0,239	-0,90	-0,96
P9 - P10	0,0294	0,09740	15,00	0,0045	132,1	17,8088	0,2966	315	0,36	0,80	3,4	4,9	50	4,430000	0,3359	9,636	-1,15	-1,21
P10 - P11	0,0259	0,12330	15,00	0,0045	129,5	20,9023	0,2966	315	0,39	0,84	3,8	4,9	50	5,900000	0,3742	12,439	-1,21	-1,28
P11 - P12	0,0385	0,16180	15,00	0,0045	134,6	26,7175	0,2966	315	0,44	0,91	4,4	4,9	50	7,195000	0,4392	15,724	-1,28	-1,35
P12 - SCARICO	0,0167	0,31970	10,00	0,0045	123,8	49,6978	0,3766	400	0,44	1,05	5,6	10,1	50	17,210000	0,4721	33,667	-1,48	-1,52

Tabella 3: Verifica del sistema di drenaggio del piazzale di progetto .

Ne consegue che la rete idrica di progetto **risulta idonea alla funzione da assolvere.**