

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA

U.O. COORDINAMENTO NO CAPTIVE E INGEGNERIA DI SISTEMA

PROGETTO DEFINITIVO

METROFERROVIA DI RAGUSA.

LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI

IDROLOGIA E IDRAULICA

Relazione idraulica drenaggio di piattaforma

SCALA:

-

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

RS3Y 1B D 10 RI ID0002 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	L. Dinelli	Luglio 2021	I. Marchese	Luglio 2021	S. Vanfiori	Luglio 2021	L. Berardi Luglio 2021



File:RS3Y1BD10RIID0002001A.DOC

n. Elab.:

				LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA					
				P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA					
				LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI					
RELAZIONE PIATTAFORMA	IDRAULICA	DRENAGGIO	DI	COMMESSA RS3Y	LOTTO 1B	CODIFICA D 10 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A	FOGLIO 2 di 20

INDICE

1	PREMESSA	4
2	INTRODUZIONE.....	5
3	DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
4	CRITERI DI PROGETTO.....	7
4.1	ANALISI IDROLOGICA	7
5	METODOLOGIA DI VERIFICA.....	8
6	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO E VERIFICHE	10
6.1	CISTERNAZZI / OSPEDALE	10
6.1.1	<i>Dimensionamento vasca di accumulo</i>	<i>14</i>
6.1.2	<i>Edificio tecnico – Opere di trattamento acque reflue.....</i>	<i>18</i>
7	COMPATIBILITÀ IDRAULICA	20

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Drenaggio tra marciapiedi – Sezione corrente	10
Figura 2 – Drenaggio tra marciapiedi – Sezione interasse 10m	11
Figura 3 – Drenaggio tra marciapiedi – Sezione interasse 10m con recapito pluviali pensilina	11
Figura 4 – Drenaggio stradale – Pianta pozzetto grigliato.....	12
Figura 5 – Drenaggio stradale – Sezione pozzetto grigliato.....	12
Figura 6 – Recapito canaletta rettangolare – Opera tipo	13
Figura 7 – Dettaglio sezione in trincea (piazze viabilità NV01)	13
Figura 8 – Bilancio volumi in funzione della durata dell’evento pluviometrico.....	17
Figura 9 – Sezione vasca di sollevamento	18
Figura 10 – Vasca Imhoff – Pianta e Sezione	19
Figura 14 – P.A.I. Sicilia – individuazione bacino di riferimento.....	20

INDICE DELLE TABELLE



LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA

P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA

LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
DI PIATTAFORMA

COMMESSA
RS3Y

LOTTO
1B

CODIFICA
D 10 RI

DOCUMENTO
ID 00 02 001

REV.
A

FOGLIO
3 di 20

Tabella 1– Manuale di progettazione – Tempi di ritorno.....	7
Tabella 2 – Fermata Cisternazzi – Verifiche idrauliche	14
Tabella 3 – Volume di laminazione con metodo delle sole piogge.....	16



LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA

P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA

LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
DI PIATTAFORMA

COMMESSA
RS3Y

LOTTO
1B

CODIFICA
D 10 RI

DOCUMENTO
ID 00 02 001

REV.
A

FOGLIO
4 di 20

1 PREMESSA

Il 23 Gennaio 2017 è stato siglato un Protocollo d'Intesa tra RFI, Regione Sicilia e Comune di Ragusa con il quale è stato istituito un gruppo di lavoro congiunto finalizzato alla realizzazione della "Metropolitana di superficie" nel territorio del comune di Ragusa, con la previsione della realizzazione di nuovi impianti per il servizio ferroviario passeggeri e l'adeguamento di impianti esistenti.

In data 15 Gennaio 2018 è stata sottoscritta la convenzione tra il Comune di Ragusa e la Presidenza del Consiglio dei Ministri per la realizzazione dell'intervento "Riqualificazione della periferia storica di Ragusa: ripristinare accessibilità e connessione con la città moderna attraverso la Ferrovia Urbana".

In particolare, la realizzazione degli interventi proposti è finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Maggiore competitività del trasporto ferroviario rispetto al trasporto collettivo su gomma;
- Maggiore accessibilità al sistema ferroviario;
- Sviluppo del servizio metropolitano nella zona urbana di Ragusa.

Le fermate della nuova linea "Metroferrovia" sono state concepite come un sistema omogeneo che si sviluppa sul territorio comunale.

In tutti gli interventi di fermata lungo la linea si è previsto di far interagire l'infrastruttura ferroviaria con l'area urbana, su cui si attesta, per creare aree di interesse per la comunità, come piccole piazze.

In tale intervento, è prevista la realizzazione della nuova stazione Cisternazzi/Ospedale.

	<p>LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA</p> <p>P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA</p> <p>LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI</p>					
<p>RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO DI PIATTAFORMA</p>	<p>COMMESSA RS3Y</p>	<p>LOTTO 1B</p>	<p>CODIFICA D 10 RI</p>	<p>DOCUMENTO ID 00 02 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 5 di 20</p>

2 INTRODUZIONE

La presente relazione descrive la metodologia e riporta i risultati del dimensionamento del sistema di drenaggio della piattaforma ferroviaria e stradale in progetto.

Gli interventi in progetto ricadono nel comune di Ragusa in zona urbanizzata: per quanto riguarda la pianificazione territoriale (PAI Regione Sicilia) il bacino di riferimento è quello indicato come “Bacini idrografici del F. Irminio e del T. di Modica ed area intermedia”. Per tutti gli interventi in progetto non sono presenti aree a preesistente pericolosità idraulica mappate dal Piano PAI che interferiscono con gli interventi in progetto né nelle vicinanze degli stessi.

I tre interventi ricadono infatti in aree in cui è assente il reticolo idraulico sia principale che secondario: non si registrano quindi interferenze idrauliche.

Il progetto idraulico ha quindi ad oggetto il solo collettamento delle acque di piattaforma ferroviaria e stradale. Data l'assenza di recapiti naturali il recapito delle acque di piattaforma è rappresentato dalle reti comunali di acque bianche presente nelle vicinanze degli interventi, come indicato dal Comune di Ragusa che ha fornito le planimetrie delle reti esistenti. La compatibilità idraulica del recapito delle acque bianche per gli interventi in progetto è stata verificata e confermata dal Comune di Ragusa con nota ufficiale nell'Ottobre 2020.

Lo studio idrologico è stato svolto con riferimento sia alla metodologia VAPI della Regione Sicilia, sia operando elaborazioni statistiche sulle piogge registrate dalla stazione di Ragusa fino all'anno 2012 (per i dettagli si rimanda alla relazione idrologica RS3Y1BD10RIID0001001).

Per quanto riguarda la nuova stazione Cisternazzi/Ospedale sono stati sviluppati due schemi di drenaggio indipendenti per la viabilità e per la piattaforma ferroviaria. Le acque di dilavamento stradali e ferroviarie si raccolgono in una vasca di accumulo equipaggiata con impianto di sollevamento e sono rilanciate fino al recapito nella rete bianca comunale posta su Via Ettore Fieramosca, circa 60m più a valle (per i dettagli si rimanda all'elaborato Planimetria smaltimento acque di piattaforma ferroviaria – Stazione Cisternazzi/Ospedale - RS3Y1BD10P8ID0002001).

	<p>LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA</p> <p>P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA</p> <p>LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI</p>					
<p>RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO DI PIATTAFORMA</p>	<p>COMMESSA RS3Y</p>	<p>LOTTO 1B</p>	<p>CODIFICA D 10 RI</p>	<p>DOCUMENTO ID 00 02 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 6 di 20</p>

3 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si richiamano di seguito le principali norme cui si è fatto riferimento nel corso della progettazione dell'opera:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss. mm. e ii;
- Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI (RFI DTC SI CS MA IFS 001 D);
- Regione Sicilia - Assessorato Territorio e Ambiente – Dipartimento Territorio e Ambiente. Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana – Anno 2004 e s.m.i.



LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA

P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA

LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
DI PIATTAFORMA

COMMESSA
RS3Y

LOTTO
1B

CODIFICA
D 10 RI

DOCUMENTO
ID 00 02 001

REV.
A

FOGLIO
7 di 20

4 CRITERI DI PROGETTO

La scelta del tempo di ritorno degli eventi meteorici per il calcolo delle portate necessarie al dimensionamento delle varie tipologie di opere è stata effettuata in conformità a quanto previsto dal Manuale di Progettazione Ferroviaria, di cui si riporta un riepilogo nella tabella seguente.

	Manuale di progettazione ferroviaria
Drenaggio di piattaforma (cunette, tubazioni, etc)	<ul style="list-style-type: none">• <i>Piattaforma ferroviaria $T_r=100$ anni</i>• <i>Deviazioni stradali $T_r=25$ anni</i>
Manufatti di attraversamento (ponti e tombini)	<ul style="list-style-type: none">• <i>linea ferroviaria $T_r= 200$ anni</i>• <i>deviazioni stradali $T_r=200$ anni</i>

Tabella 1– Manuale di progettazione – Tempi di ritorno.

4.1 Analisi Idrologica

La stima della curva di probabilità pluviometrica per il dimensionamento del sistema di drenaggio ferroviario e stradale per gli interventi compresi nella prima fase è esposta nella Relazione Idrologica RS3Y1BD10RIID0001001, parte integrante del presente progetto, a cui si rimanda. Di seguito si riporta una sintesi dei risultati ottenuti.

Ai fini del dimensionamento del drenaggio di piattaforma, l'altezza di pioggia per tempi di ritorno pari a 100 anni assume l'espressione:

$$t > 1h \rightarrow h_{t,Tr} = 3.16 \cdot 33.07 \cdot t^{0.27}$$

$$t < 1h \rightarrow h_{t,Tr} = 3.16 \cdot 33.07 \cdot (t/60)^{0.386}$$

Ai fini del dimensionamento del drenaggio di piattaforma, l'altezza di pioggia per tempi di ritorno pari a 25 anni assume l'espressione:

$$t > 1h \rightarrow h_{t,Tr} = 2.41 \cdot 33.07 \cdot t^{0.27}$$

$$t < 1h \rightarrow h_{t,Tr} = 2.41 \cdot 33.07 \cdot (t/60)^{0.386}$$



LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA

P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA

LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
DI PIATTAFORMA

COMMESSA
RS3Y

LOTTO
1B

CODIFICA
D 10 RI

DOCUMENTO
ID 00 02 001

REV.
A

FOGLIO
8 di 20

5 METODOLOGIA DI VERIFICA

La portata pluviale della rete è calcolata con un metodo della corrivazione; tale metodo è conforme alle indicazioni riportate sul "Manuale di Progettazione delle opere ferroviarie".

Le portate sono state calcolate con la formula razionale:

$$Q(T) = 278 \cdot \phi \cdot A_b \cdot i(t_c, T)$$

in cui:

$Q(T)$, è la massima portata al colmo dell'anno, in m^3/s , relativa al tempo di ritorno T ,

T , è il tempo di ritorno di progetti, in anni,

A_b , è l'area del bacino in esame, in km^2 ,

t_c , è il tempo di concentrazione, in h, parametro che regola la concentrazione dei deflussi,

$i(t_c, T)$, è l'intensità di pioggia di durata t_c , in mm/h , con tempo di ritorno di progetto,

Φ , è il coefficiente di deflusso, parametro che rappresenta le perdite idrologiche:

0.90 piattaforma ferroviaria/stradale

0.30 bacino esterno

0.50 per i rilevati/trincea in progetto

Il tempo di concentrazione dei bacini in esame è determinato con la formula seguente:

$$t_c = t_r + t_p$$

con il seguente significato dei simboli:

t_c , tempo di concentrazione (s),

t_r , tempo medio impiegato dalla particella liquida per raggiungere, per ruscellamento superficiale o scorrimento nelle incisioni naturali, il collettore o canale in esame, variabile tra 300 e 600 s, fissato in 300 secondi.

t_p , tempo di percorrenza nel collettore o canale in esame, funzione della velocità di scorrimento dell'acqua, in s.

La verifica idraulica delle sezioni dei canali e delle tubazioni è stata fatta nelle ipotesi di moto uniforme valutando le altezze idriche e le velocità relative alle portate di progetto tramite l'espressione di Chezy:

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



LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA

P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA

LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
DI PIATTAFORMA

COMMESSA
RS3Y

LOTTO
1B

CODIFICA
D 10 RI

DOCUMENTO
ID 00 02 001

REV.
A

FOGLIO
9 di 20

e l'equazione di continuità

$$Q = \sigma V$$

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

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

ottenendo:

$$Q = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times \sigma$$

dove:

Q, la portata in m³/s

R, il raggio idraulico in metri;

σ , la sezione idraulica [m²];

i, la pendenza [m/m];

K_s, il coefficiente di scabrezza pari a 80.00 m^{1/3}s⁻¹ per le tubazioni in PVC e 66.67 per gli specchi in cls.

6 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO E VERIFICHE

6.1 CISTERNAZZI / OSPEDALE

Le opere di progetto consentono l'intercettazione, trasporto e recapito delle acque meteoriche gravanti:

- Sede ferroviaria da pk 0+420 a 0+342 e da pk 0+080 a pk 0+342;
- Sede stradale della viabilità di accesso all'edificio tecnico e parcheggio della fermata;
- Marciapiedi di prossimità dell'edificio tecnico.

Tra la pk 0+420 e la pk 0+342 le opere di drenaggio sono costituite da una canaletta rettangolare 0.30x0.30 realizzata nella sede ferroviaria. Il suo recapito avviene in una tubazione che si sviluppa sotto marciapiede in cui trovano recapito anche le lesene di drenaggio della sede ferroviaria tra marciapiedi ad interasse 10 metri e, laddove presente, i pluviali delle pensiline di copertura dei marciapiedi medesimi.

Analogo sistema è realizzato al fine di drenare la sede ferroviaria tra le progressive 0+080 e 0+192 dove è presente un muro di sostegno della viabilità stradale adiacente e del marciapiede di progetto.

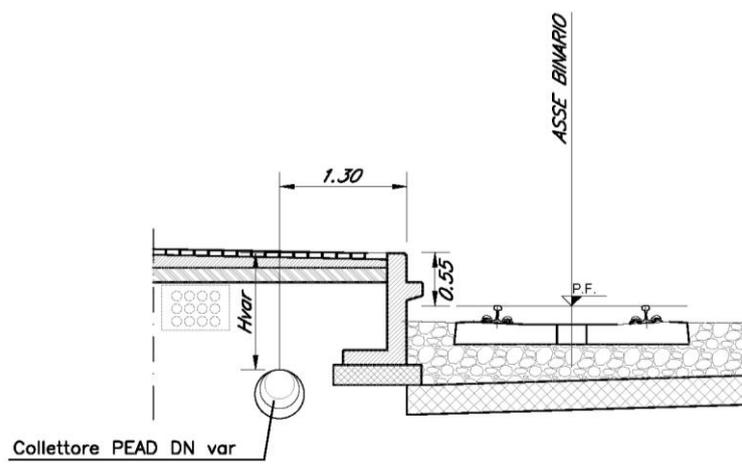


Figura 1 – Drenaggio tra marciapiedi – Sezione corrente

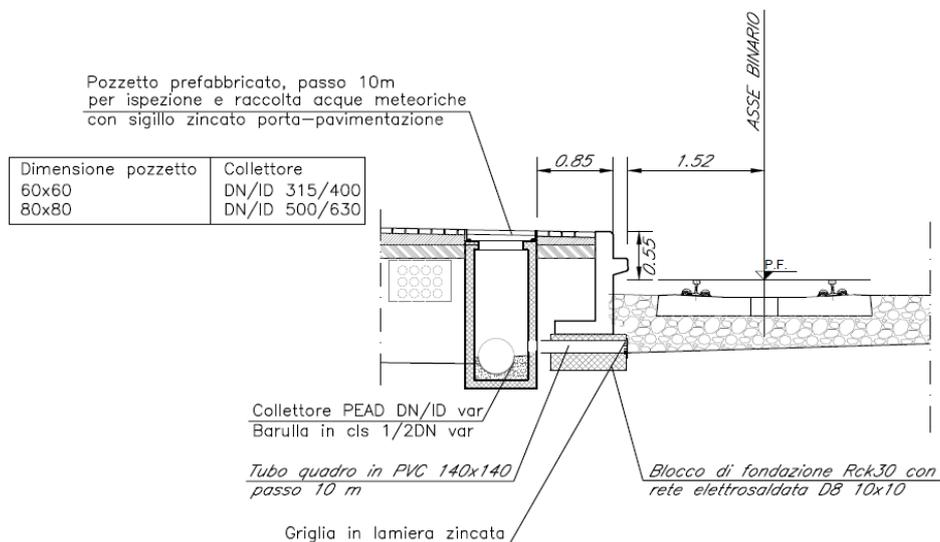


Figura 2 – Drenaggio tra marciapiedi – Sezione interasse 10m

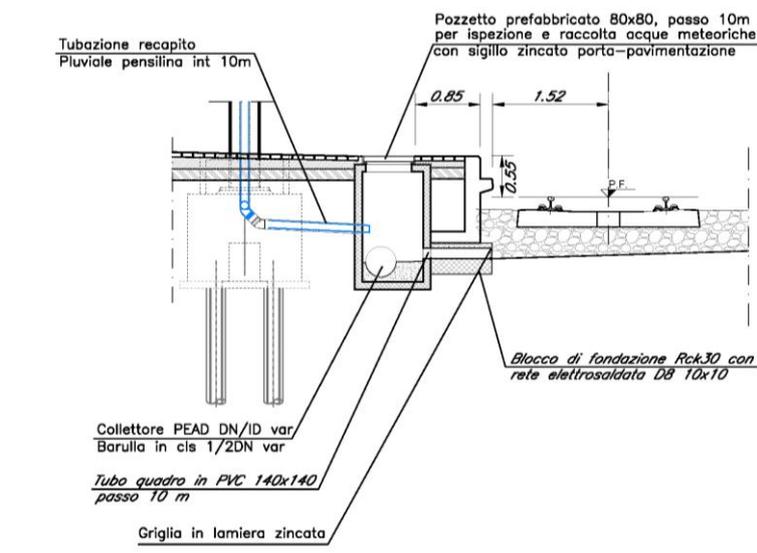


Figura 3 – Drenaggio tra marciapiedi – Sezione interasse 10m con recapito pluviali pensilina

Il drenaggio della sede stradale e del parcheggio è realizzato con pozzetti grigliati prefabbricati e tubazioni di raccordo.

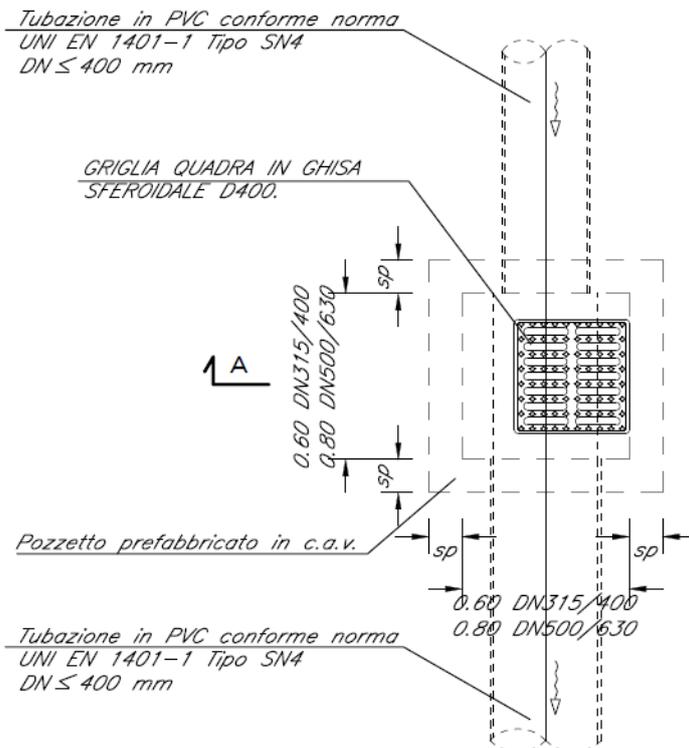


Figura 4 – Drenaggio stradale – Pianta pozzetto grigliato

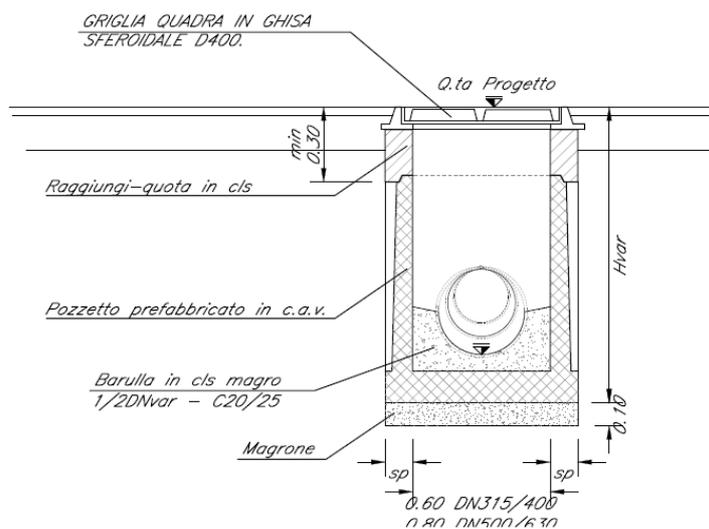


Figura 5 – Drenaggio stradale – Sezione pozzetto grigliato

A presidio del piede della scarpata a tergo dell'edificio tecnico e della viabilità di accesso NV01, è realizzata una canaletta rettangolare 40x40 grigliata il cui recapito avviene nel sistema di drenaggio stradale attraverso una tubazione DN250 in PVC. Nel dettaglio, in corrispondenza del recapito un tratto di canaletta di 1.00m, dimensioni 40x60, consente il collegamento con il pozzetto bordo strada.

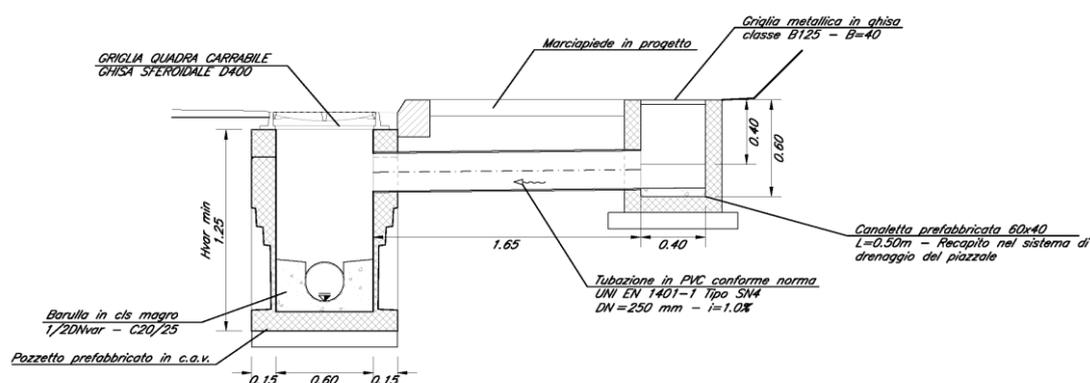


Figura 6 – Recapito canaletta rettangolare – Opera tipo

In testa alla trincea, lungo il suo intero sviluppo, è inoltre previsto un muro con funzione di presidio idraulico di altezza fuori terra pari a 50 cm.

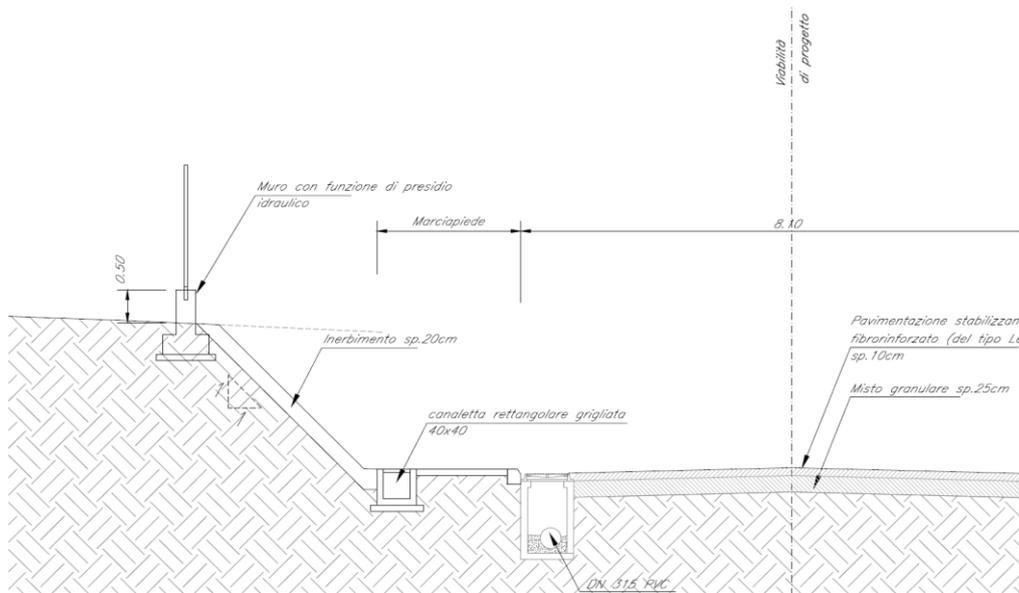


Figura 7 – Dettaglio sezione in trincea (piazzale viabilità NV01)



LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA

P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA

LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
DI PIATTAFORMA

COMMESSA
RS3Y

LOTTO
1B

CODIFICA
D 10 RI

DOCUMENTO
ID 00 02 001

REV.
A

FOGLIO
14 di 20

Nella tabella seguente si riportano le verifiche idrauliche del sistema di drenaggio. Per l'individuazione dei vari tratti fare riferimento all'elaborato Planimetria smaltimento acque - Stazione Cisternazzi/Ospedale (RS3Y1BD10P8ID0002001).

Tratto	Area totale ridotta	Pendenza di calcolo	Lunghezza	T corrivazione	Intensità di pioggia	Qtot	Tipo canaletta	Velocità	Tirante	% riempimento	Franco
	(ha)	(m/m)	(m)	(h)	(mm/h)	(mc/s)	F (trap. bxh) R (rett. bxh) DN (dia.nom. mm)	(m/s)	(m)	(%)	(m)
Ferrovia											
Tratto 1	0.049	0.0107	76.00	0.100	428.87	0.058	R30X30	1.24	0.16	52%	0.14
Tratto 1 recapito		0.0250				0.058	DN250	2.07	0.14	59%	0.10
Tratto 2	0.147	0.0021	145.20	0.140	349.89	0.143	DN630	1.02	0.30	50%	0.30
Tratto 3	0.095	0.0012	140.00	0.135	356.59	0.095	DN500	0.75	0.32	69%	0.15
Tratto 4	0.267	0.0028	57.20	0.152	332.37	0.246	DN630	1.30	0.38	63%	0.22
Tratto 5	0.027	0.0013	60.30	0.112	401.06	0.030	DN400	0.59	0.17	45%	0.21
Tratto 6	0.340	0.0039	23.30	0.156	326.88	0.307	DN630	1.55	0.40	66%	0.20
Strada e piazzale											
Tratto 7	0.029	0.0030	63.80	0.105	416.65	0.033	DN315	0.81	0.17	56%	0.13
Tratto 8	0.029	0.0030	53.00	0.122	379.39	0.030	DN315	0.80	0.16	53%	0.14
Tratto 8 recapito		0.0100				0.040	DN250	1.34	0.15	63%	0.09
Tratto 9	0.009	0.0020	63.30	0.127	370.23	0.010	R40X40	0.40	0.06	16%	0.34
Tratto 9 recapito		0.0100				0.010	DN250	0.93	0.07	29%	0.17
Tratto 10	0.005	0.0050	33.50	0.104	419.26	0.006	R40X40	0.45	0.03	9%	0.37
Tratto 10 recapito		0.0050				0.005	DN250	0.58	0.06	23%	0.18
Collettore di recapito in fognatura esistente											
Tratto 12		0.0030				0.200	DN630	1.28	0.33	54%	0.27

Tabella 2 – Fermata Cisternazzi – Verifiche idrauliche

La portata complessiva risultante dai calcoli svolti (Tratto 6 + Tratto 8 + Tratto 9) risulta pari a circa 350 l/s, recapitata ad una vasca di accumulo prevista in progetto e successivamente nella fognatura bianca esistente posta su Via Ettore Fieramosca.

6.1.1 Dimensionamento vasca di accumulo

Le acque di piattaforma vengono raccolte e convogliate all'interno di una vasca di accumulo e invaso temporaneo in cls (FA01 B) posta in corrispondenza del piazzale antistante il fabbricato tecnologico, e da qui rilanciate mediante un impianto di sollevamento verso il recapito finale, individuato nella fognatura di acque bianche DN800 presente su Via Ettore Fieramosca.

La vasca presenta dimensioni in pianta 6.50x6.50m ed un'altezza interna al netto del massetto in cls pari a 4.30m. La vasca è equipaggiata con tre elettropompe sommergibili, di cui una di riserva, collocate in un apposito ribassamento tale da garantirne la sommergenza minima.



LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA

P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA

LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI

RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO
DI PIATTAFORMA

COMMESSA
RS3Y

LOTTO
1B

CODIFICA
D 10 RI

DOCUMENTO
ID 00 02 001

REV.
A

FOGLIO
15 di 20

L'impianto di sollevamento (per il dimensionamento si rimanda alla relazione specialistica RS3Y1BD17ROIT0100001) è stato dimensionato per una portata pari a 200 l/s. Ciascuna pompa è in grado di sollevare una portata pari a 100 l/s, convogliando l'acqua prelevata mediante una tubazione in acciaio zincato DN 200 fino ad un pozzetto posto a piano campagna, da cui si diparte la tubazione interrata PEAD DN300 (DN250 per il suo tratto iniziale) avente uno sviluppo di circa 85m, fino al recapito finale, costituito da un pozzetto di disconnessione: il collegamento finale con la fognatura esistente avviene a pelo libero con un collettore in PVC DN630 con pendenza 0.003 m/m.

La vasca è dotata di un volume di accumulo: per la determinazione di quest'ultimo si è utilizzato il cosiddetto *metodo delle sole piogge*, richiamato brevemente qui di seguito.

In tale metodo, l'onda entrante dovuta alla precipitazione piovosa $Q_e(t)$ nell'invaso di laminazione è un'onda rettangolare avente durata θ e portata costante Q_e pari al prodotto dell'intensità media di pioggia, dedotta dalla curva di possibilità pluviometrica valida per l'area oggetto di calcolo, per la superficie scolante impermeabile dell'intervento afferente all'invaso, ovvero:

$$Q_e = S\varphi a\theta^{n-1}$$

da cui il volume complessivamente affluito nel tempo θ risulta pari a:

$$V_e = S\varphi a\theta^n$$

dove:

- S è la superficie scolante del bacino complessivamente afferente all'invaso;
- φ è il coefficiente di deflusso medio ponderale del bacino medesimo;
- θ è la durata di pioggia;
- a ed n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica.

L'onda uscente $Q_u(t)$ è anch'essa un'onda rettangolare caratterizzata da una portata costante $Q_{u,lim}$ (laminazione ottimale), da cui il volume complessivamente uscito nell'intervallo di tempo θ risulta:

$$V_u = Q_{u,lim}\theta$$

Sulla base di tali ipotesi semplificative il volume di laminazione è dato, per ogni durata di pioggia considerata, dalla differenza tra i volumi dell'onda entrante e dell'onda uscente calcolati al termine della durata di pioggia. Conseguentemente, il volume di dimensionamento della vasca è pari al volume critico di laminazione, cioè quello

	LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA					
	P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA					
LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI						
RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO DI PIATTAFORMA	COMMESSA RS3Y	LOTTO 1B	CODIFICA D 10 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A	FOGLIO 16 di 20

calcolato per l'evento di durata critica che rende massimo il volume di laminazione. Da semplici elaborazioni è immediato verificare come tale durata critica risulta essere pari a:

$$\theta_p = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 S \varphi a n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Di conseguenza, il volume di laminazione V_i risulta:

$$V_i = 10 S \varphi a \theta_p^n - 3.6 Q_{u,lim} \theta_p$$

dove:

- V_i in [m³];
- S in [ha];
- a in [mm/oraⁿ];
- θ_p in [ora];
- $Q_{u,lim}$ in [l/s].

Nei calcoli svolti il valore di $Q_{u,lim}$ è stato fissato pari a 200 l/s, portata sollevata dall'impianto di sollevamento.

Di seguito si riportano i dettagli del dimensionamento effettuato:

Coefficiente di deflusso medio ponderale	φ	0.75	[-]
Superficie totale afferente	S	0.505	[ha]
Parametri curva IDF per $T_r=100$ anni ($t < 1$ ora)	a	104.50	[mm/ora ⁿ]
	n	0.386	[-]
Portata limite	$Q_{u,lim}$	200.00	[l/s]
Durata critica evento di pioggia	θ_p	0.08	[ore]
Volume laminazione	V_i	91.70	[mc]

Tabella 3 – Volume di laminazione con metodo delle sole piogge

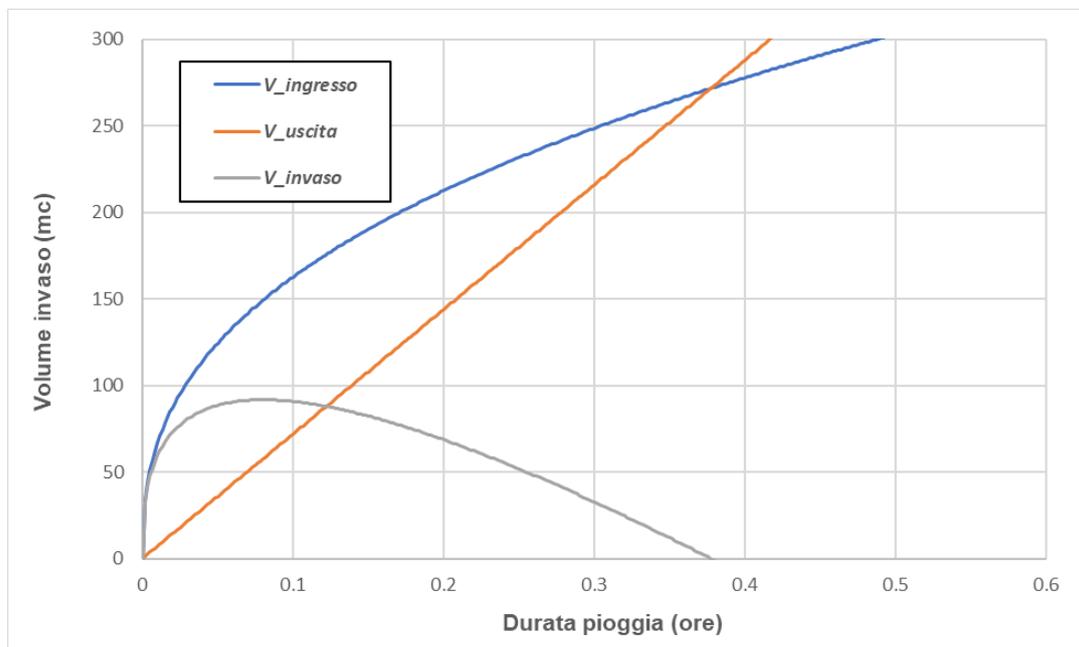


Figura 8 – Bilancio volumi in funzione della durata dell'evento pluviometrico

Il calcolo svolto individua un volume di laminazione pari a 91.70 mc, che si ottiene per una durata critica dell'evento pluviometrico di 0.08 ore (\approx 5min). Le dimensioni della vasca consentono di accumulare il volume così determinato. In particolare, tenuto conto che l'area interna della vasca risulta pari a 42.25 mq, si ha che il tirante corrispondente al volume di laminazione risulta essere di circa 2.20m, valore che garantisce un adeguato franco rispetto alla quota scorrimento del collettore DN630 in ingresso alla vasca.

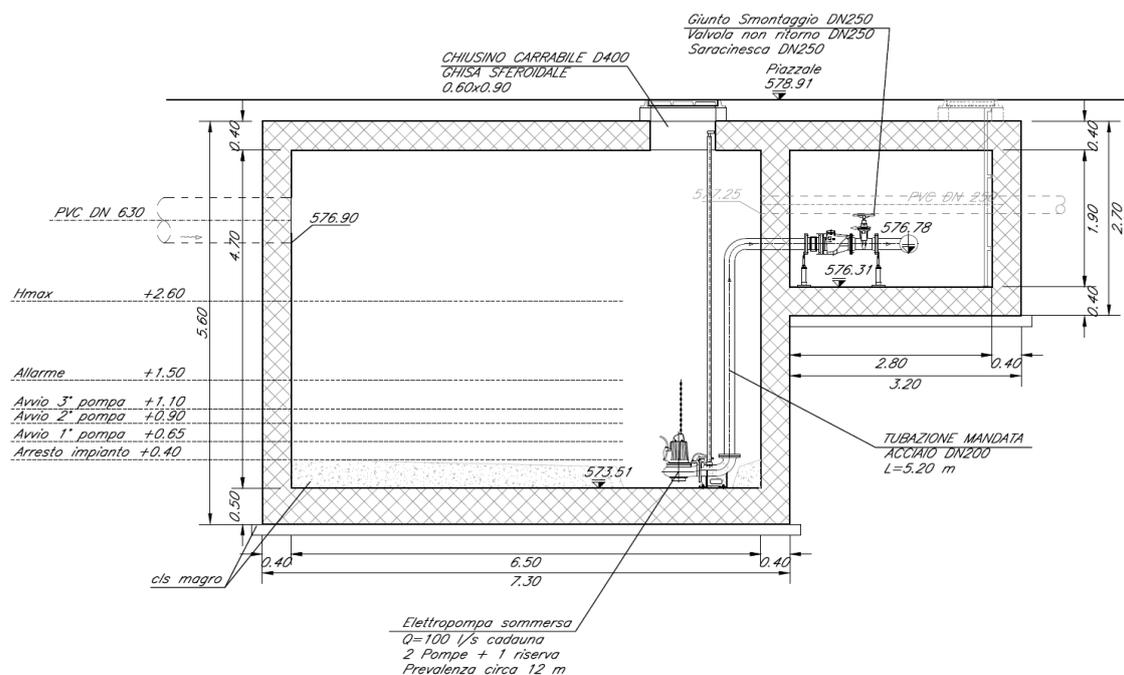


Figura 9 – Sezione vasca di sollevamento

6.1.2 Edificio tecnico – Opere di trattamento acque reflue

Il trattamento delle acque reflue provenienti dallo scarico dei servizi igienici a servizio del fabbricato tecnico avverrà tramite vasca Imhoff: un dispositivo costituito da un unico recipiente all'interno del quale si trovano sia il compartimento destinato alla sedimentazione primaria, sia quello destinato alla digestione del fango. L'uso dei bagni è destinato al personale che saltuariamente è presente sul sito ed è stato quindi assunto come parametro per il dimensionamento della vasca il valore di 1AE. Le capacità minime per AE di ogni singolo comparto sono pari a 34 l/AE, per il comparto di sedimentazione, e pari a 134 l/AE per il comparto di digestione.

Il volume della vasca previsto in progetto è pari a 1.3 m³; essa è costituita da un manufatto prefabbricato in calcestruzzo dotato di due accessi per le operazioni di gestione, spurgo e manutenzione di dimensioni 0.40x0.40m.

Il fango verrà asportato con periodicità almeno trimestrale ad opera di ditte autorizzate allo smaltimento.

Il recapito delle acque trattate avviene attraverso nel sistema di drenaggio in progetto con recapito ultimo nel sistema fognario esistente.

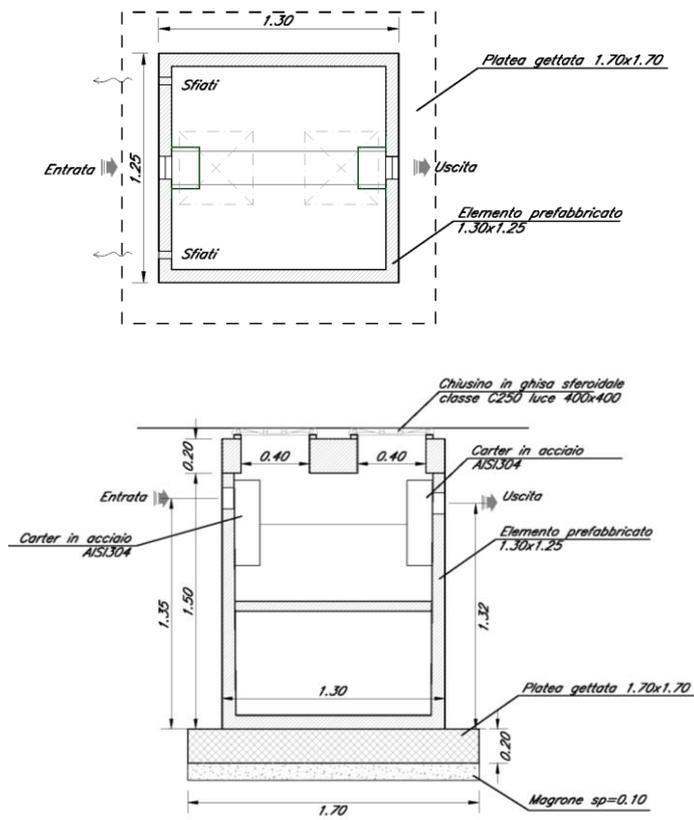


Figura 10 – Vasca Imhoff – Pianta e Sezione

	<p>LINEA SIRACUSA - RAGUSA - GELA</p> <p>P.D. METROFERROVIA DI RAGUSA</p> <p>LOTTO 1B - NUOVA STAZIONE CISTERNAZZI</p>					
<p>RELAZIONE IDRAULICA DRENAGGIO DI PIATTAFORMA</p>	<p>COMMESSA RS3Y</p>	<p>LOTTO 1B</p>	<p>CODIFICA D 10 RI</p>	<p>DOCUMENTO ID 00 02 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 20 di 20</p>

7 COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Con riferimento al Piano di bacino per l'Assetto idrogeologico (P.A.I.), Dipartimento Territorio e Ambiente – Servizio 4 "Assetto del Territorio e Difesa del Suolo" – Regione Siciliana – anno 2004 e s.m.i., le opere in progetto ed in particolare il Comune di Ragusa ricade nell'ambito dei bacini idrografici del F. Irminio e del T. Modica e Area Intermedia (082-083) – versante Meridionale.



Figura 11 – P.A.I. Sicilia – individuazione bacino di riferimento

Per il Comune di Ragusa ed in particolare per le aree oggetto degli interventi in progetto dagli studi sviluppati nell'ambito della redazione del P.A.I. non emergono aree a pericolosità e rischio idraulico.

Le opere inoltre non interferiscono con l'idrografia superficiale e le acque di drenaggio trovano un recapito all'interno dei sistemi fognari esistenti.

Le opere pertanto risultano compatibili dal punto di vista idraulico.