

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA

RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI

LOTTO 1 - TRATTA PESCARA PORTA NUOVA - PM SAN GIOVANNI
TEATINO

IDROLOGIA ED IDRAULICA - Relazione Smaltimento Acque Meteoriche - Viabilità,
Sottovia e Cavalcaferrovia – Lotto 1

SCALA:

-

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

I A 4 S 0 1 D 2 9 R I I D 0 0 0 2 0 0 5 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	P.Luciani	28/05/2019	D.Orlando	29/05/2019	T.Paoletti	30/05/2019	F. Arduini	31/05/2019

ITALFERR S.p.A.
Direzione tecnica
Infrastrutture Centro
Dott. Ing. Fabrizio Arduini
n. 13502/2019
Copia degli Ingegneri della Provincia di Roma



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA
- CHIETI. LOTTO 1: TRATTA PM SAN GIOVANNI TEATINO -
CHIETI
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

Relazione Smaltimento Acque Meteoriche

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	02 D 29	RI	ID0002 005	A	2 di 35

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.2	ELABORATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO	5
3.	ANALISI IDROLOGICA	6
4.	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	7
4.1	METODO RAZIONALE	7
4.2	DIMENSIONAMENTO IDRAULICO	8
4.3	IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO	10
5.	OPERE DI DRENAGGIO IDRAULICO	12
5.1	PLANIMETRIA DI DRENAGGIO DELLA VIABILITÀ STRADALE NV01, NV02 E NV03	13
5.2	PLANIMETRIA DI DRENAGGIO DELLA VIABILITÀ STRADALE NV04 E NV05	18
5.3	PLANIMETRIA DI DRENAGGIO DELLA VIABILITÀ STRADALE NV06 E NV07	22
5.4	PLANIMETRIA DI DRENAGGIO DELLA VIABILITÀ STRADALE NV08, NV09, NV10, NV11, NV12 E IV01	28

1. **PREMESSA**

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici relativi alla Progettazione di Fattibilità Tecnica Economica del Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova - Chieti, Lotto 1: Tratta Pescara Porta Nuova - Pm San Giovanni Teatino.

In particolare si descrive il sistema di drenaggio ed il relativo dimensionamento idraulico delle opere finalizzate allo smaltimento delle acque meteoriche afferenti alla sede stradale delle nuove viabilità previste nel lotto 1.

Inoltre, il contesto fortemente urbanizzato che caratterizza il progetto in oggetto ha una difficoltà idraulica intrinseca, che consiste in un'incertezza delle condizioni al contorno, in particolare di valle, dovute all'impossibilità di ispezionare le continuità idrauliche urbane, sovente tombate. Dove non è stato possibile fare altrimenti si è quindi scelto di utilizzare come condizioni al contorno le pendenze rilevate dei tratti di monte e di valle. Nella fase esecutiva della progettazione dovrà essere meglio definito il raccordo dell'opera in progetto all'opera idraulica esistente. Prima dell'inizio dei lavori andranno verificata puntualmente le quote precise dei recapiti, in quanto suscettibili di modifiche nel tempo

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Regio Decreto 25/07/1904 n°523 "Testo unico delle disposizioni di alle opere idrauliche delle diverse categorie";
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico del f (P.G.R.A. 03/03/2016); •
- "Manuale di Progettazione delle Opere Civili" della Rete Ferroviaria Italiana (RFI) aggiornato all'anno 2018.
- Prescrizioni normative del Ministero dei Lavori Pubblici In Italia i riferimenti normativi ai quali si deve attenere il progettista
- PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI – P.S.D.A. – redatto dall'Autorità dei Bacini Regionali e Interregionali del Fiume Sangro, approvato con delibera n.6 del 31/07/2007 del Comitato Istituzionale.
- Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA) del distretto dell'appennino centrale Adottato dal Comitato Istituzionale integrato il 17 dicembre 2015 Approvato dal Comitato Istituzionale integrato il 3 marzo 2016
- NTC 17/01/2018 e Circolare Esplicativa

2.2 ELABORATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano gli elaborati di progetto di riferimento:

Planimetria di drenaggio della viabilità stradale NV01, NV02 e NV03	I	A	4	S	0	1	D	2	9	P	6	I	D	0	0	0	2	0	0	4	A
Planimetria di drenaggio della viabilità stradale NV04 e NV05	I	A	4	S	0	1	D	2	9	P	6	I	D	0	0	0	2	0	0	5	A
Opere di presidio NV04 - Dettagli	I	A	4	S	0	1	D	2	9	P	Z	I	D	0	0	0	2	0	0	4	A
Planimetria di drenaggio della viabilità stradale NV06 e NV07	I	A	4	S	0	1	D	2	9	P	6	I	D	0	0	0	2	0	0	6	A
Planimetria di drenaggio della viabilità stradale NV08, NV09, NV10, NV11, NV12 e IV01	I	A	4	S	0	1	D	2	9	P	6	I	D	0	0	0	2	0	0	7	A

3. ANALISI IDROLOGICA

Per la definizione delle portate transitanti nei sistemi di drenaggio si utilizzano le curve di possibilità pluviometrica relative ad un tempo di ritorno pari a 25 anni (come da prescrizioni del manuale RFI/Italferr).

I parametri caratteristici di tale curva sono ottenuti seguendo l'analisi idrologica riportata nella Relazione Idrologica (IA4S00D09RIID0001001B) facente parte degli elaborati progettuali relativi all'area in esame.

La determinazione della relazione fra altezza (h) e durata (t) dell'evento di pioggia, in funzione del Tempo di Ritorno (T_r), è stata ottenuta tramite la legge probabilistica di Gumbel, espressa dall'equazione:

$$h = a(T)t^{n(T)}$$

da utilizzare ai fini della determinazione delle portate di progetto in funzione del tempo di ritorno per il drenaggio stradale. I coefficienti che definiscono le LPP sono riportati nella Tabella 3.1, con riferimento al periodo di ritorno in esame, mentre nella Figura 3.1 se ne fornisce una rappresentazione grafica.

T(anni)	25
a(mm/h ⁿ)	56.8
n	0.309

Tabella 3.1: Parametri della legge di possibilità pluviometrica

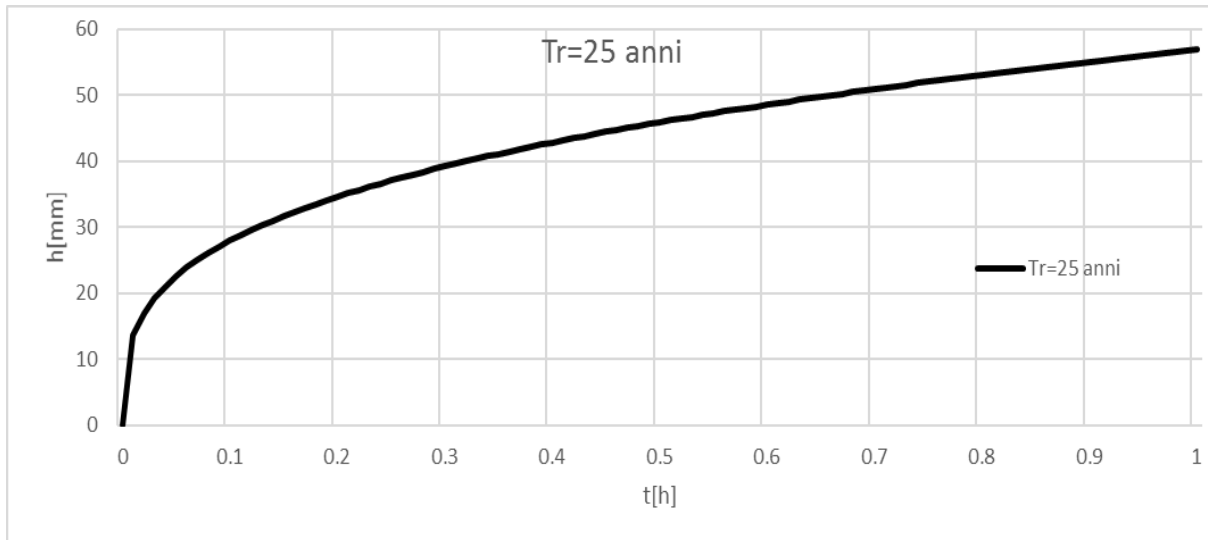


Figura 3.1 Curve di possibilità pluviometrica

4. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Il dimensionamento degli elementi costituenti il sistema di raccolta e smaltimento delle acque 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, tenendo in conto in particolare di due esigenze:
 - assicurare, in caso precipitazioni, un immediato smaltimento delle acque meteoriche, evitando la formazione di ristagni sulla pavimentazione stradale
 - intercettare totalmente le acque scolanti della pavimentazione lateralmente alla sezione stradale.

4.1 Metodo razionale

Si riprende nel presente paragrafo qualche considerazione riguardante il metodo di calcolo utilizzato. 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 :

$$Q = \frac{c \cdot h \cdot S}{3.6 \cdot t_c} \quad (m^3/s)$$

dove:

Q è la portata massima espressa in mc/s

A è la superficie dell'area afferente in mq

C è il coefficiente di deflusso

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.

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.

Considerata l'estensione limitata della superficie di interesse e la ridotta velocità all'interno delle condotte, nel progetto il tempo di corrivazione si considera variabile da 5 a 6 min.

4.2 Dimensionamento idraulico sistema di drenaggio

Definiti i parametri pluviometrici, il metodo di trasformazione afflussi/deflussi si effettua il dimensionamento delle opere idrauliche in progetto. La verifica idraulica degli spechi in progetto, viene

effettuata valutando le altezze idriche e le velocità relative alle portate di progetto tramite l'espressione di Chezy:

$$V = k * \sqrt{R * i} \quad \text{Eq. 12}$$

e l'equazione di continuità

$$Q = \sigma V \quad \text{Eq. 13}$$

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

$$K = K_s R^{1/6} \quad \text{Eq. 14}$$

ottenendo:

$$Q = A K_s R^{2/3} i^{1/2} \quad \text{Eq. 15}$$

dove:

Q la portata (m³/s)

i la pendenza media (m/m);

A la sezione idrica (m²);

K_s il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler;

R il raggio idraulico pari al rapporto tra sezione idrica e perimetro bagnato (m).

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÷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 all'70% per evitare che la condotta possa andare in pressione.

4.3 Impianti di sollevamento

Gli impianti di sollevamento sono stati cautelativamente dimensionati ipotizzando che il funzionamento contemporaneo delle pompe previste (esclusa quella di riserva) sia in grado di allontanare tutta la portata di progetto.

Per il calcolo delle portate afferenti ai sollevamenti si è utilizzata la formulazione a due parametri delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP), ricavata dalla metodologia VAPI con una quota di riferimento di 105m s.l.m., ed una modellazione afflussi deflussi basata sulla formula razionale.

Caratteristiche delle piogge di progetto

- Tempo di ritorno $Tr = 25$ anni
- Coefficiente a LSPP $a_{Tr=25} = 56.8$ mm/h
- Coefficiente n LSPP $n_{Tr=25} = 0.309$

Caratteristiche del bacino afferente:

Le portate di progetto sono state ricavate modellando la superficie afferente al sollevamento come un unico bacino urbano, caratterizzato dai seguenti parametri:

- tempo di corrivazione $tc = 5$ min
- coefficiente di deflusso $f = 0.9$

tale approccio risulta cautelativo in quanto il tempo di corrivazione scelto è dello stesso ordine di grandezza del solo tempo di accesso in fogna; si è trascurato quindi il tempo di percorrenza che spenderebbe l'afflusso meteorico nelle singole condotte per arrivare al sollevamento. Il coefficiente di deflusso è stato scelto pari a 0.9 per tenere conto delle perdite per trattenuta sia nelle superfici scolanti che nelle condotte.

Calcolo della portata di progetto:

Le portate afferenti sono state calcolate attraverso la formula razionale, secondo l'equazione esposta nel seguito

$$Q = \varphi i(t_c)A$$

Dove

- i : intensità di progetto, dipendente dai parametri delle LSPP esposti in precedenza
- t_c : tempo di corrivazione posto pari a 5 min in tutti i casi
- A : superficie afferente al sollevamento, legate alle viabilità di riferimento

Le portate totali affluenti ai sollevamenti, espresse in forma arrotondata per eccesso, sono riassunte nella tabella seguente, insieme alla portata della singola pompa e numero di pompe per ogni sollevamento. Ogni sollevamento è dotato di una pompa di riserva. Per le caratteristiche delle pompe si rimanda all'elaborato specialistico di riferimento.

Tabella 2 – Caratteristiche idrauliche degli impianti di sollevamento

SOLLEVAMENTO	Portata totale impianto	Portata singola pompa	n° pompe
	(l/s)	(l/s)	
VI05 - Ponte su Via Aldo Moro - km 1+067.4942	330	110	3 +1
SL01 - Sottopasso ciclo-pedonale di Via A. Volta - km 1+313.0416	210	70	3 +1
SL02 - Sottovia di Via Fontanelle - km 2+249.6822	160	80	2 +1
SL03 - Sottovia di Via Sandro Pertini - km 3+574.7678	200	100	2 +1
SL04 - Sottovia stradale dei Mille - km 4+217.4982	300	100	3 +1
SL05 - Sottovia di Via Chiacchieretta - km 4+656.3083	240	80	3 +1
SL06 - Sottovia di Via Lago Trasimeno - km 5+272.6992	300	100	3 +1

5. OPERE DI DRENAGGIO IDRAULICO

Il progetto prevede la definizione e la verifica del sistema di drenaggio per le zone interessate dalle nuove viabilità, adottando tubazioni in PEAD di diametro variabile (DN 315, DN 400, DN 500, DN 600).

Il recapito del sistema di drenaggio è stato puntualmente individuato per ogni viabilità.

Si evidenzia che in generale le viabilità di progetto sono un rifacimento di viabilità esistenti, per cui l'afflusso in fogna è alterato solo in minima parte dal diverso ingombro della sede stradale.

Si riporta di seguito i dettagli dell'analisi svolta.

5.1 PLANIMETRIA DI DRENAGGIO DELLA VIABILITÀ STRADALE NV01, NV02 E NV03

Per la viabilità in progetto l'adeguamento prevede l'adozione di una strada tipo "F" delle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade" (DM 2001), con corsie da 2.75 e banchine da 0.50m per NV01A e una strada tipo "E" con corsie da 3.00 e banchine da 0.50m per la viabilità NV01B. Le viabilità in esame interessano il sottopasso VI05 che si trova ad una quota inferiore al piano campagna per cui non è possibile lo smaltimento a gravità nei corpi idrici adiacenti. E' stato previsto quindi un sistema di captazione e smaltimento in grado di raccogliere l'acqua meteorica all'interno di una vasca di accumulo collocata in corrispondenza del sottopasso stesso, in grado di smaltire una portata complessiva di 330l/s nel collettore di via Nenni. La vasca sarà realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne nette pari a 4.30 x 3.90m, con soletta di copertura di spessore 0.30m, pareti verticali di spessore 0.30m e soletta di fondazione di spessore 0.40m. L'altezza netta risulta pari a 4.30m. L'impianto prevede un locale pompe, realizzato sempre in c.a., ad una profondità di 1.30 dal piano campagna. Il personale accederà all'impianto attraverso chiusini presenti sulla copertura del manufatto. Le scale di accesso saranno di tipo prefabbricato in metallo zincato, dotate di gabbia di protezione. Per la realizzazione dello scavo si prevede l'impiego di palancole tipo "Larssen" L 605k. La stazione di sollevamento sarà dotata di quattro pompe (una di riserva) da 110 l/s ciascuna. Si riportano di seguito alcune viste dell'opera in progetto.

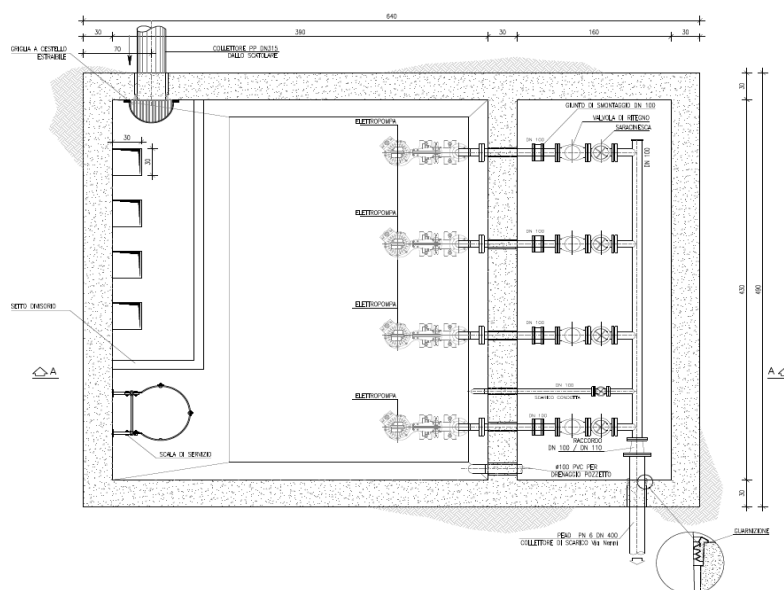


Figura 5.1: Impianto di sollevamento NV01 – Pianta

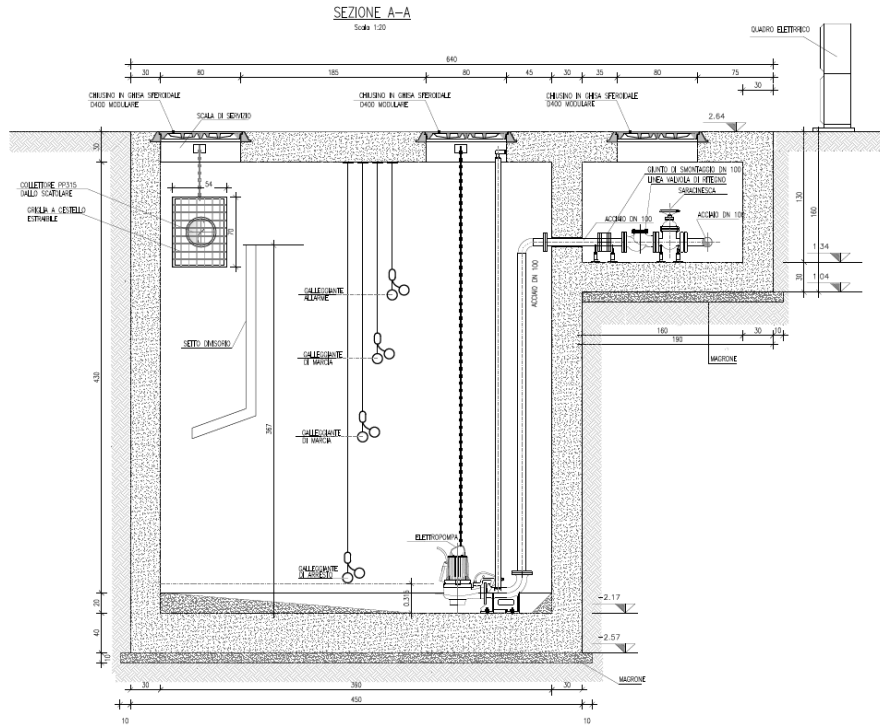


Figura 5.2: Impianto di sollevamento NV01 – sezione

Il sistema di drenaggio per la viabilità in esame, rappresentato nella figura seguente, è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque.

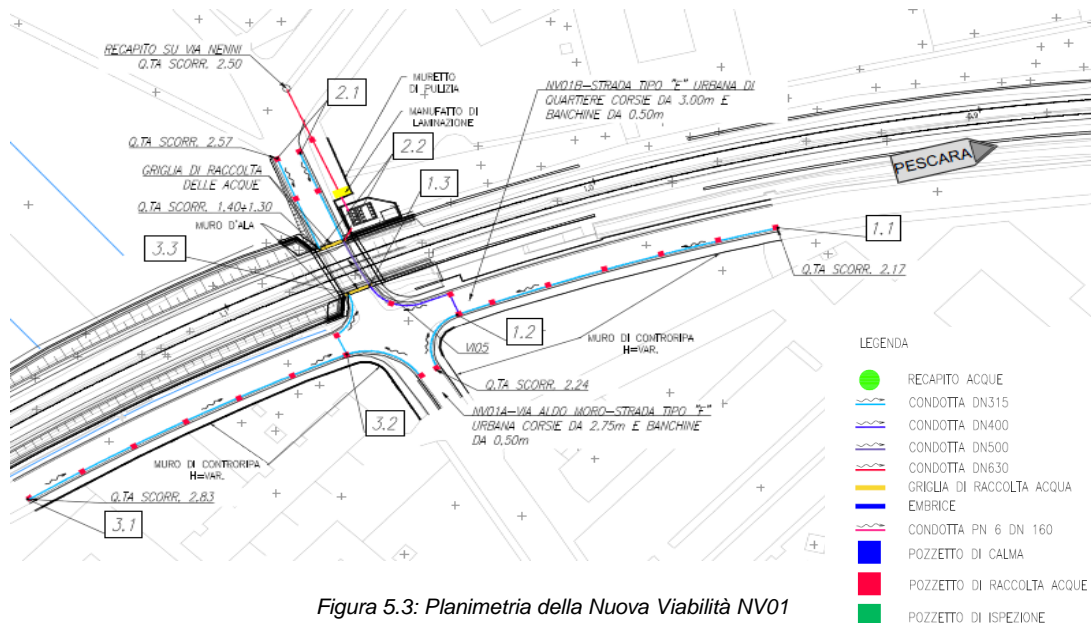


Figura 5.3: Planimetria della Nuova Viabilità NV01

TRATTO	D _{int}	Lunghezza	Percentuale di riempimento [h/D]	i	Scabrezza [k _s]	Q	Velocità
[-]	[mm]	[m]	[%]	[%]	[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m ³ /s]	[m/s]
1.1-1.2	315	103	63%	0.6%	80	0.065	1.3
1.2-1.3	400	30	67%	0.8%	80	0.149	1.7
3.1-3.2	315	112	53%	1.3%	80	0.071	1.7
3.2-3.3	315	20	60%	1.2%	80	0.083	1.7
2.1-2.2	315	28	13%	4.2%	80	0.009	1.4
2.1-2.2	315	28	13%	4.2%	80	0.009	1.4
-	500	14.6	64%	0.7%	80	0.242	1.8
-	630	4	56%	1.3%	80	0.492	2.7

Tabella 5.1: Verifica del drenaggio della Nuova Viabilità NV01

La viabilità NV02A rappresenta una ciclopedonale con corsie da 1.25 e marciapiede da 2.00m, mentre la viabilità NV02B è una strada tipo E urbana con corsie da 3.00 e banchine da 0.50m. Le viabilità interessano il sottopasso SL01 per il quale è stato previsto un sistema di captazione e smaltimento in grado di raccogliere l'acqua meteorica all'interno di una vasca di accumulo collocata in corrispondenza del sottopasso stesso. Nella vasca si prevede di realizzare un impianto di sollevamento in grado di smaltire una portata complessiva di 210l/s nel collettore di via Alessandro Volta. La vasca risulta analoga a quanto previsto per la viabilità NV01, solo l'altezza netta risulta inferiore e pari a 3.23m. La stazione di sollevamento sarà dotata di quattro pompe (una di riserva) da 70 l/s ciascuna. Il sistema di drenaggio per la viabilità in esame, rappresentato nella figura seguente, è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque.

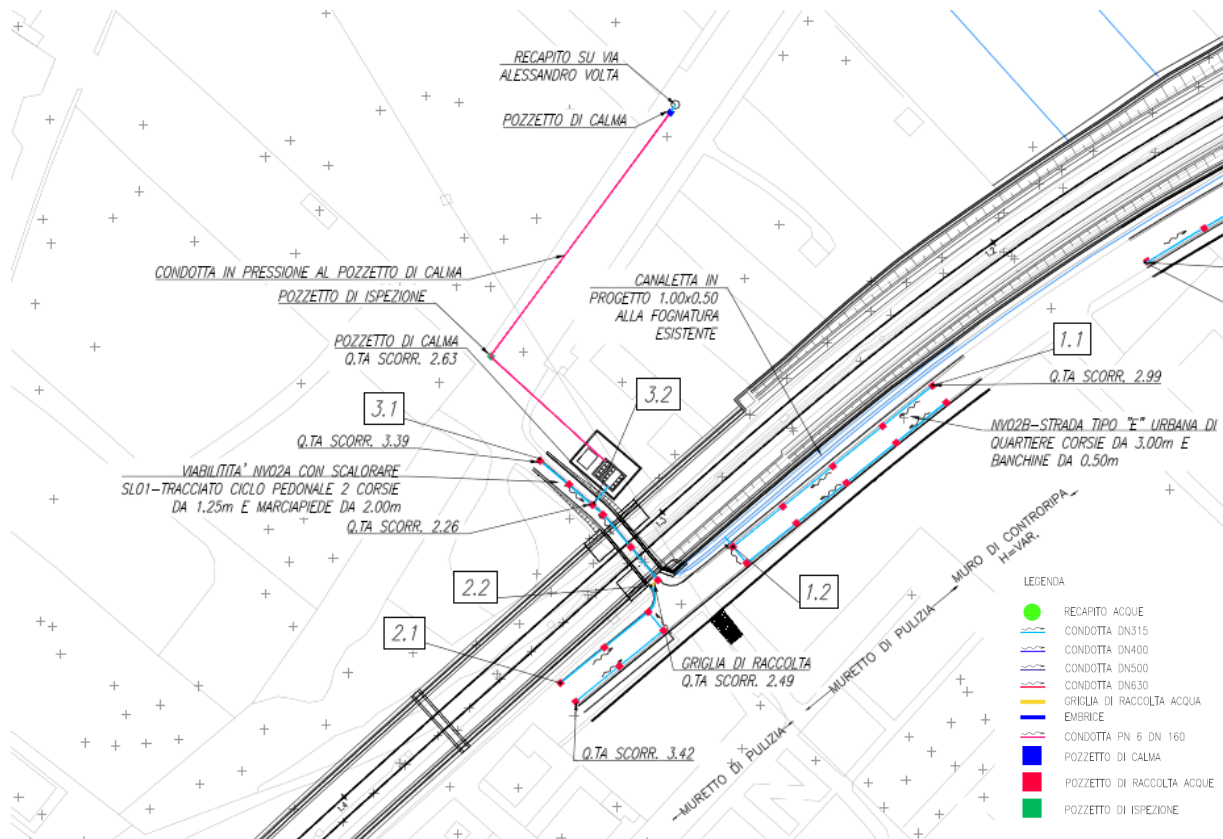


Figura 5.4: Planimetria della Nuova Viabilità NV02

TRATTO	D _{int}	Lunghezza	Percentuale di riempimento [h/D]	i	Scabrezza [k _s]	Q	Velocità
[-]	[mm]	[m]	[%]	[%]	[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m ³ /s]	[m/s]
1.1-1.2	315	60	43%	0.2%	80	0.017	0.5
2.1-2.2	315	33.35	24%	1.7%	80	0.019	1.3
3.1-3.2	315	16.45	10%	6.9%	80	0.006	1.5
-	315	24	30%	2.5%	80	0.034	1.8
-	315	6	50%	1.0%	80	0.057	1.5

Tabella 5.2: Verifica del drenaggio della Nuova Viabilità NV02

La viabilità NV03 è una strada Tipo "E" urbana di quartiere con corsie da 2.75 e banchine da 0.50. Il sistema di drenaggio, rappresentato nella figura seguente, è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque e trova recapito nella fognatura esistente.

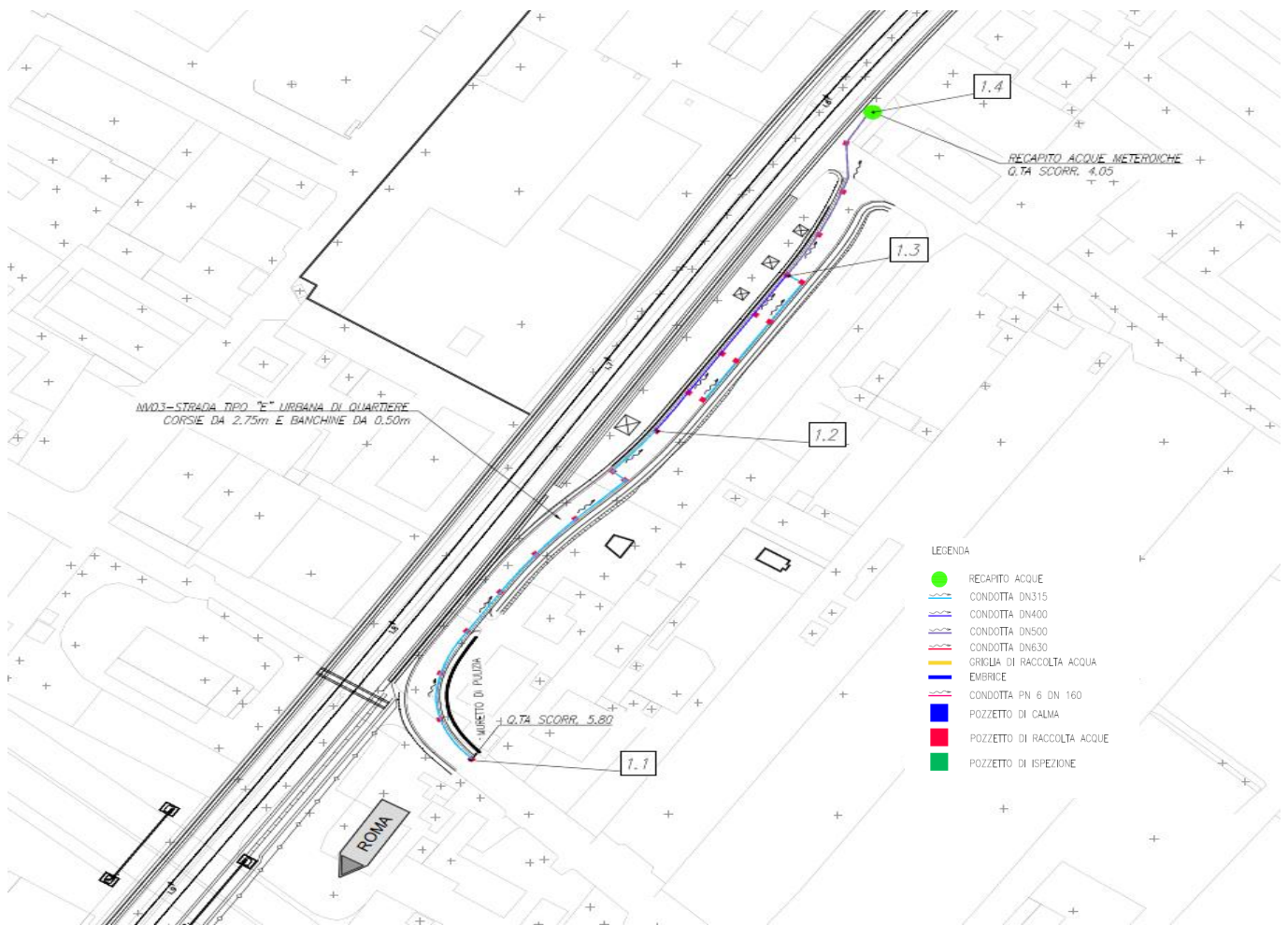


Figura 5.5: Planimetria della Nuova Viabilità NV03

TRATTO	D _{int}	Lunghezza	Percentuale di riempimento [h/D]	i	Scabrezza [k _s]	Q	Velocità
[-]	[mm]	[m]	[%]	[%]	[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m ³ /s]	[m/s]
1.1-1.2	315	125	61%	1.0%	80	0.079	1.6
1.2-1.3	400	60	58%	0.5%	80	0.098	1.3
1.3-1.4	500	75	33%	2.4%	80	0.145	2.5

Tabella 5.3: Verifica del drenaggio della Nuova Viabilità NV03

5.2 PLANIMETRIA DI DRENAGGIO DELLA VIABILITÀ STRADALE NV04 E NV05

Per la viabilità NV04 in progetto si prevede l'adozione di una strada tipo "E" urbana di quartiere con corsie da 3.50 e banchine da 0.50m. Il sistema di drenaggio è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque, con recapito in corrispondenza dei tombini di progetto IN02 e IN03. Il sistema di drenaggio sopra descritto è rappresentato nella Figura 5.6.

Per la viabilità NV05 in progetto si prevede l'adozione di una strada tipo "F" urbana con corsie da 2.75 e banchine da 0.50m. Il sistema di drenaggio è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque, con recapito in corrispondenza dei tombini di progetto IN04. Il sistema di drenaggio sopra descritto è rappresentato nella Figura 5.7

TRATTO	D _{int}	Lunghezza	Percentuale di riempimento [h/D]	i	Scabrezza [k _s]	Q	Velocità
[-]	[mm]	[m]	[%]	[%]	[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m ³ /s]	[m/s]
1.1-1.2	315	75	62%	0.3%	80	0.042	0.8
1.2-1.3	400	94	53%	0.6%	80	0.093	1.4
2.1-2.2	315	71	45%	1.3%	80	0.053	1.6
						0.000	
3.1-3.3	315	80	60%	0.6%	80	0.060	1.2
4.1-4.2	315	105	62%	0.4%	80	0.048	0.9
4.2-4.3	400	20	52%	0.2%	80	0.057	0.9
5.1-5.2	315	105	62%	0.4%	80	0.048	0.9
5.2-5.3	400	20	52%	0.2%	80	0.057	0.9
6.1-6.2	315	45	23%	2.4%	80	0.020	1.5
7.1-7.2	315	65	34%	1.0%	80	0.029	1.2

Tabella 5.4: Verifica del drenaggio della Nuova Viabilità NV04

5.3 PLANIMETRIA DI DRENAGGIO DELLA VIABILITÀ STRADALE NV06 E NV07

Per la viabilità NV06 in progetto si prevede l'adozione di una strada tipo "F" urbana con corsie da 3.50 e banchine da 0.50m. LA viabilità in esame interessa il sottopasso SL04 per il quale è stato previsto quindi un sistema di captazione e smaltimento in grado di raccogliere l'acqua meteorica all'interno di una vasca di accumulo collocata in corrispondenza del sottopasso stesso. Nella vasca si prevede di realizzare un impianto di sollevamento in grado di smaltire una portata complessiva di 300l/s nel tombino di progetto IN05. La stazione di sollevamento è dotata di quattro pompe (una di riserva) da 100 l/s ciascuna.

La profondità delle opere ha richiesto la realizzazione di impianti di sollevamento realizzati tra paratie di pali Ø800 posti ad interasse 1.40m e di lunghezza 30m. La vasca sarà realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne nette pari a 4.50 x 4.90m, con pareti verticali di spessore 0.40m e soletta di fondazione di spessore 0.50m. L'altezza netta di accumulo risulta pari a 4.16m, la profondità massima di scavo pari a circa 11m. L'impianto prevede un locale pompe, realizzato sempre in c.a., ad una profondità di 1.80 dal piano campagna. In corrispondenza del piazzale i manufatti emergono dal piano stradale in modo da evitarne la carrabilità. Sono presenti plotte in lamiera striata di dimensioni idonee al sollevamento delle apparecchiature elettromeccaniche installate (pompe sommerse, saracinesche e valvole). Il personale potrà accedere all'impianto attraverso chiusini presenti sulla copertura del manufatto sia al vano pompe che al pozzetto di manovra. Le scale di accesso saranno di tipo prefabbricato in metallo zincato, dotate di gabbia di protezione sicurezza e ballatoi di riposo ogni 3.00 metri di discesa/salita. Si riportano di seguito alcune viste dell'opera in progetto.

Il sistema di drenaggio per la viabilità in esame è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque ed è descritto in Figura 5.10.

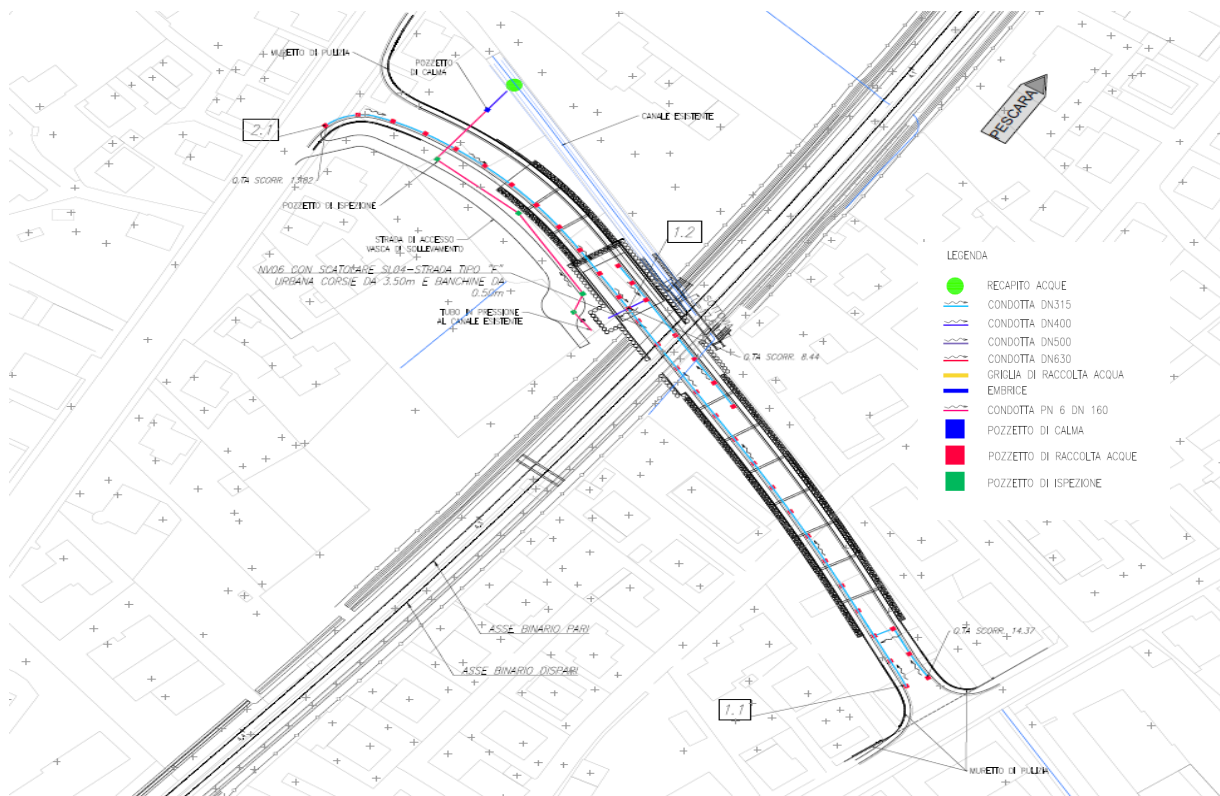


Figura 5.10: Planimetria della Nuova Viabilità NV06

TRATTO	D _{int}	Lunghezza	Percentuale di riempimento [h/D]	i	Scabrezza [k _s]	Q	Velocità
[-]	[mm]	[m]	[%]	[%]	[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m ³ /s]	[m/s]
1.1-1.2	315	155	57%	3.8%	80	0.139	3.0
2.1-1.2	315	115	45%	4.7%	80	0.104	3.0
-	400	12.55	52%	4.4%	80	0.243	3.7

Tabella 5.6: Verifica del drenaggio della Nuova Viabilità NV06

Per la viabilità NV07 in progetto si prevede l'adozione di una strada tipo "F" urbana con corsie da 2.75 e banchine da 0.50m. La viabilità in esame interessa il sottopasso SL05 per il quale è stato previsto un sistema di captazione e smaltimento in grado di raccogliere l'acqua meteorica all'interno di una vasca di accumulo collocata in corrispondenza del sottopasso stesso. Nella vasca si prevede di realizzare un impianto di sollevamento in grado di smaltire nel collettore di via di Chiacchiaretta una portata complessiva di 240l/s. La vasca sarà realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne nette pari a 4.30 x 3.90m, con soletta di copertura di spessore 0.30m, pareti verticali di spessore 0.30m e soletta di fondazione di spessore 0.40m. L'altezza netta risulta pari a circa 3.90m. L'impianto prevede un locale pompe, realizzato sempre in c.a., ad una profondità di 1.30 dal piano campagna. Il personale accederà all'impianto attraverso chiusini presenti sulla copertura del manufatto. Le scale di accesso saranno di tipo prefabbricato in metallo zincato, dotate di gabbia di protezione. Per la realizzazione dello scavo si prevede l'impiego di palancole tipo "Larssen" L 605k. La stazione di sollevamento sarà dotata di quattro pompe (una di riserva) da 80 l/s ciascuna. Si riportano di seguito alcune viste dell'opera in progetto.

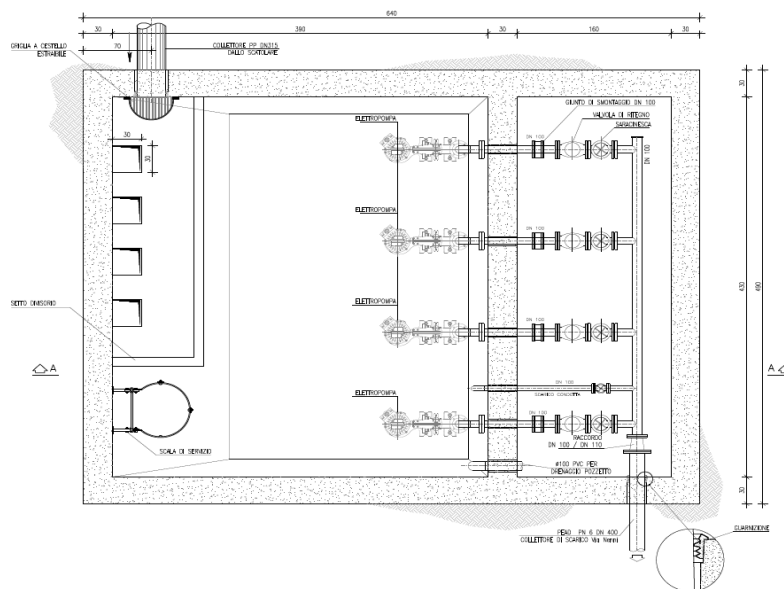


Figura 5.11: Impianto di sollevamento NV07- Pianta

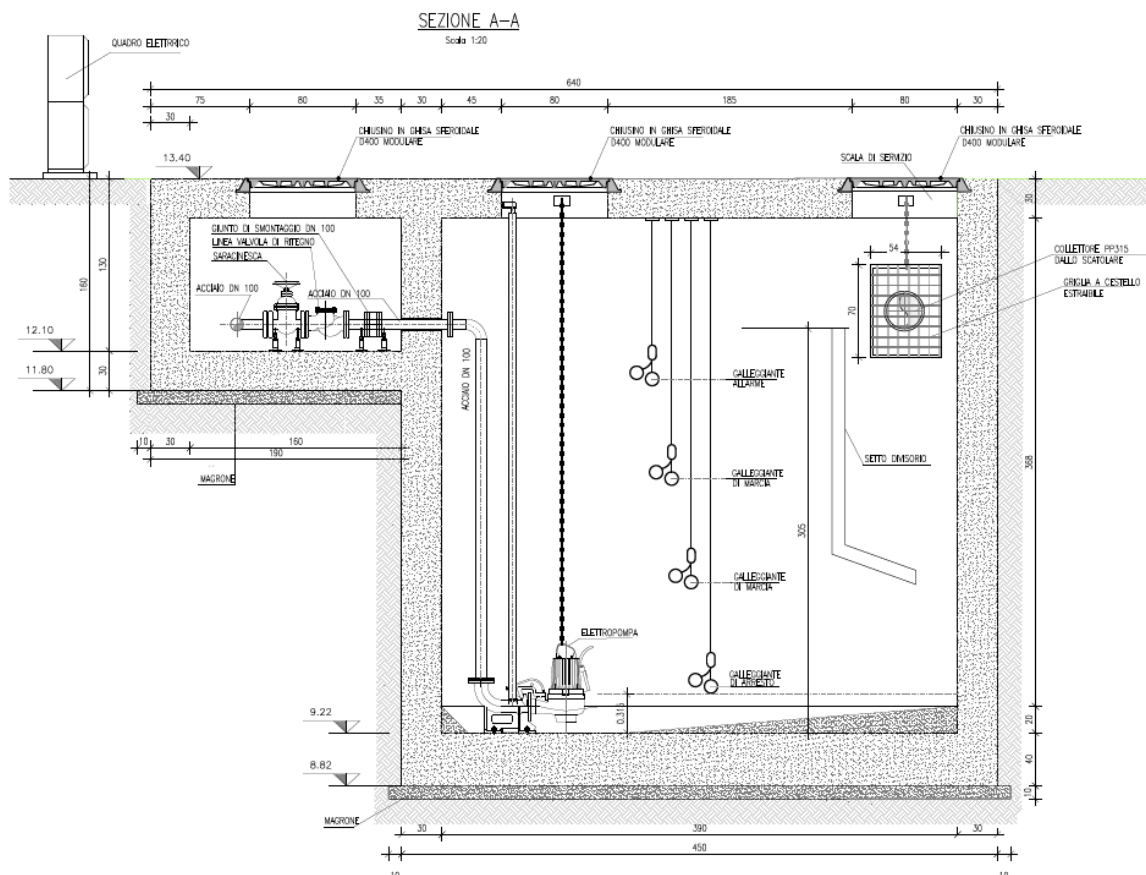


Figura 5.12: Impianto di sollevamento NV07 – sezione

Il sistema di drenaggio per la viabilità in esame è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque ed è rappresentato in Figura 5.13.

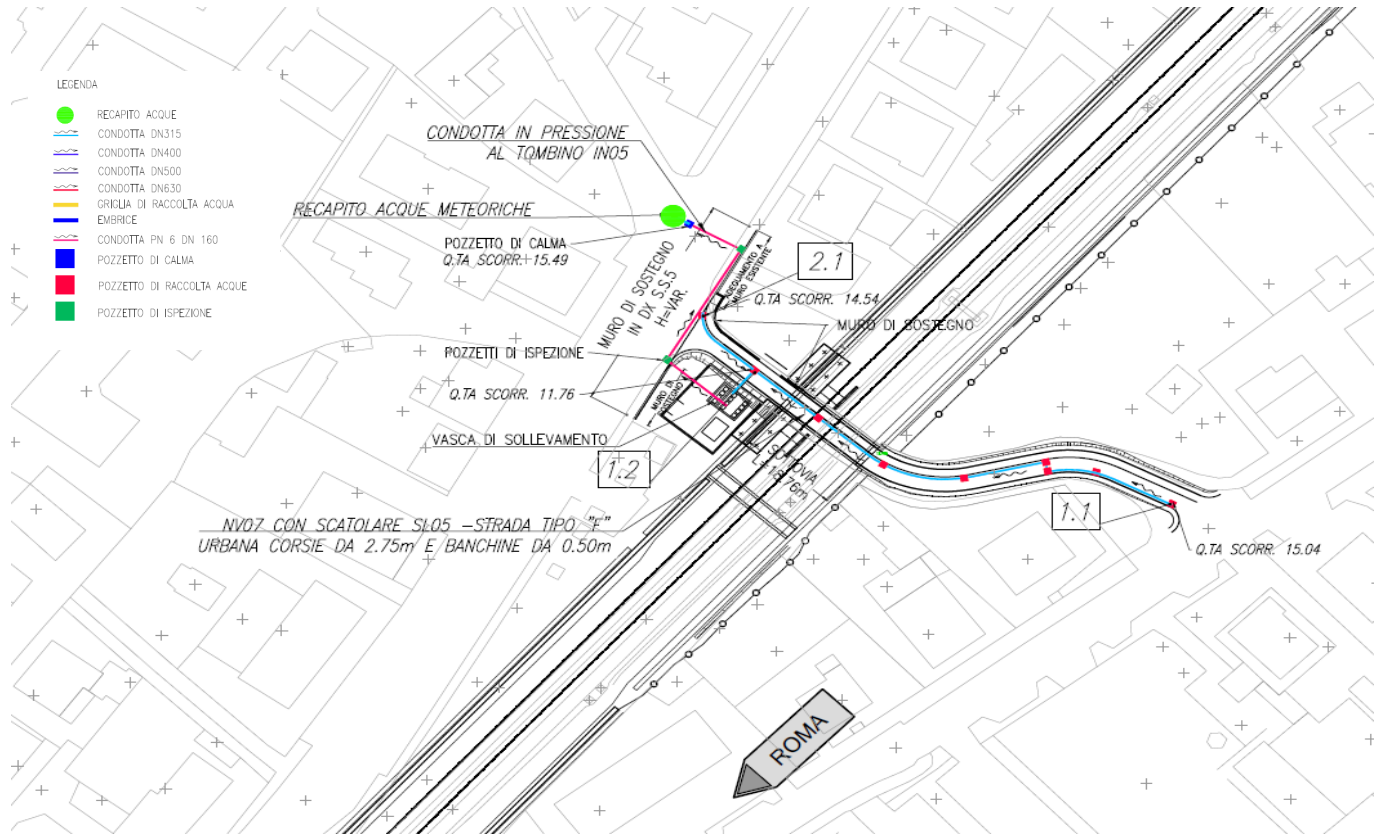


Figura 5.13: Planimetria della Nuova Viabilità NV07

TRATTO	D _{int}	Lunghezza	Percentuale di riempimento [h/D]	i	Scabrezza [k _s]	Q	Velocità
[-]	[mm]	[m]	[%]	[%]	[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m ³ /s]	[m/s]
1.1-1.2	315	86	29%	2.2%	80	0.031	1.6
2.1-1.2	315	15.24	9%				1.7
-	315	6.1	36%	1.3%	80	0.037	1.4

Tabella 5.7: Verifica del drenaggio della Nuova Viabilità NV07

5.4 PLANIMETRIA DI DRENAGGIO DELLA VIABILITÀ STRADALE NV08, NV09, NV10, NV11, NV12 e IV01

Per la viabilità NV09 in progetto si prevede l'adozione di una strada tipo "F" urbana con corsie da 2.75 e banchine da 0.50m. La viabilità in esame interessa il sottopasso SL06 per il quale è stato previsto un sistema di captazione e smaltimento in grado di raccogliere l'acqua meteorica all'interno di una vasca di accumulo collocata in corrispondenza del sottopasso stesso. Nella vasca si prevede di realizzare un impianto di sollevamento in grado di smaltire nel collettore di via lago Trasimeno o Via Vittorio Emanuele II una portata complessiva di 300l/s. La stazione di sollevamento è dotata di quattro pompe (una di riserva) da 100 l/s ciascuna.

La profondità delle opere ha richiesto la realizzazione di impianti di sollevamento realizzati tra paratie di pali Ø800 posti ad interasse 1.40m e di lunghezza 30m. La vasca sarà realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne nette pari a 4.50 x 4.90m, con pareti verticali di spessore 0.40m e soletta di fondazione di spessore 0.40m. L'altezza netta di accumulo risulta pari a circa 5.00m, mentre la profondità massima di scavo è pari a circa 9.0m. L'impianto prevede un locale pompe, realizzato sempre in c.a., ad una profondità di 1.80 dal piano campagna. In corrispondenza del piazzale i manufatti emergono dal piano stradale in modo da evitarne la carrabilità. Sono presenti plotte in lamiera striata di dimensioni idonee al sollevamento delle apparecchiature elettromeccaniche installate (pompe sommerse, saracinesche e valvole). Il personale potrà accedere all'impianto attraverso chiusini presenti sulla copertura del manufatto sia al vano pompe che al pozzetto di manovra. Le scale di accesso saranno di tipo prefabbricato in metallo zincato, dotate di gabbia di protezione sicurezza e ballatoi di riposo ogni 3.00 metri di discesa/salita. Si riportano di seguito alcune viste dell'opera in progetto.

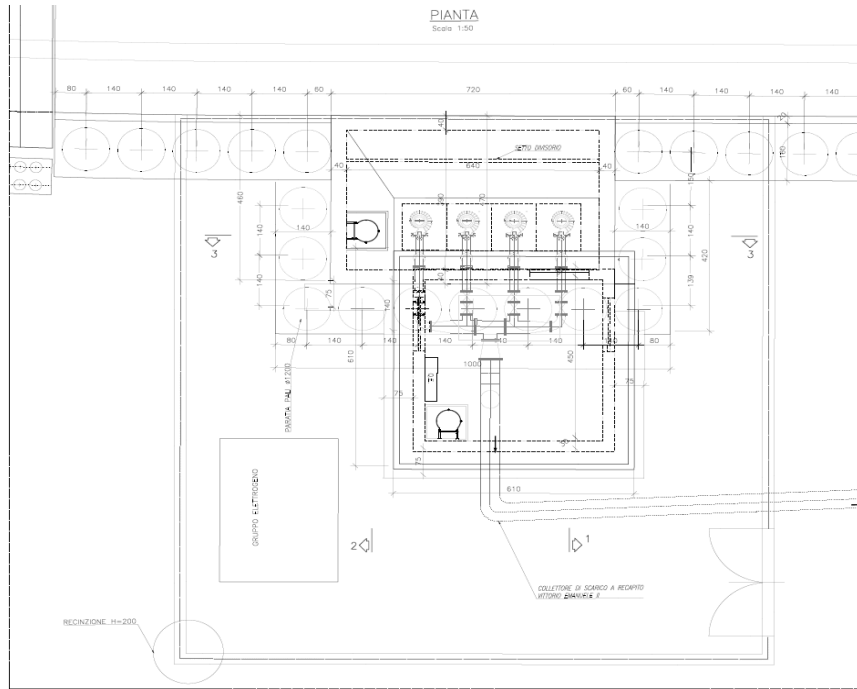


Figura 5.14: Impianto di sollevamento NV09 – Pianta

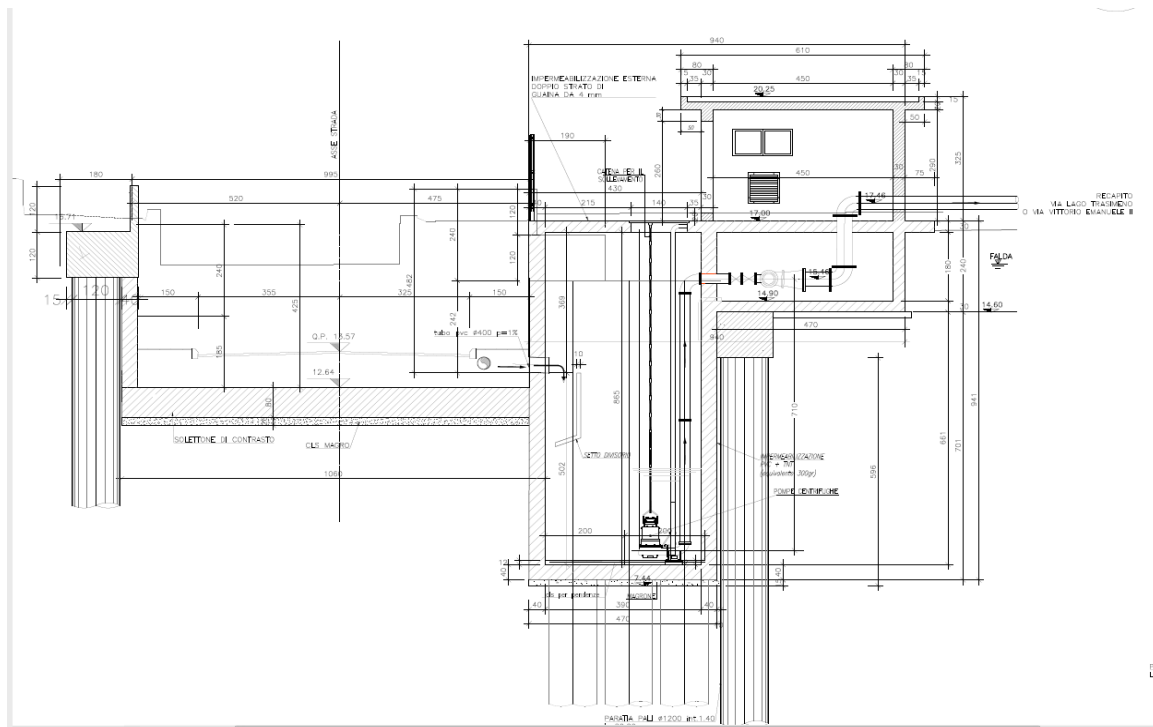


Figura 5.15: Impianto di sollevamento NV09 – Sezione

Il sistema di drenaggio per la viabilità in esame è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque ed è rappresentato in Figura 5.16.

La viabilità NV08 rappresenta una strada a destinazione con corsie da 2.00m. Il sistema di drenaggio è rappresentato in Figura 5.16.

Per la viabilità NV12 in progetto si prevede l'adozione di una strada tipo "F" urbana con corsie da 2.75-3.75-2.00 e banchine da 0.50m. Il sistema di drenaggio per la viabilità in esame è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque ed è rappresentato in Figura 5.16.

La viabilità NV10 rappresenta una strada a destinazione con corsie da 3.75. Il sistema di drenaggio è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque ed è rappresentato in Figura 5.17.

Per la viabilità NV11 ed il cavalcavia IV01 in progetto si prevede l'adozione di una strada tipo "C1" con corsie da 3.75 e banchine da 1.50m. Il sistema di drenaggio è costituito da tubazioni in PEAD e pozzetti di raccolta delle acque ed è rappresentato in Figura 5.18.

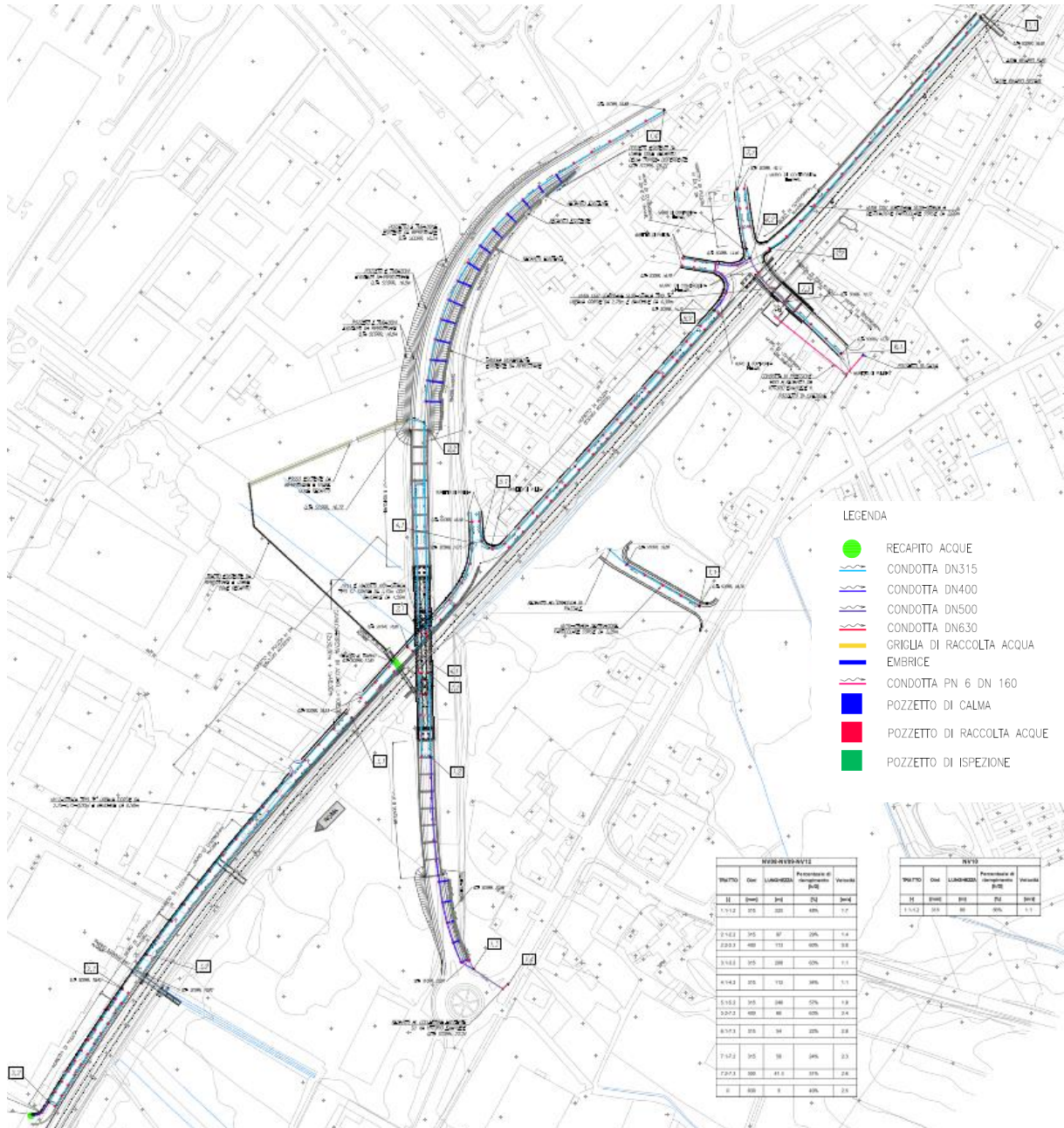


Figura 5.16: Planimetria della Nuova Viabilità NV08, NV09 e NV12

TRATTO	D _{int}	Lunghezza	Percentuale di riempimento [h/D]	i	Scabrezza [k _s]	Q	Velocità
[-]	[mm]	[m]	[%]	[%]	[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m ³ /s]	[m/s]
1.1-1.2	315	225	48%	1.4%	80	0.063	1.7
2.1-2.2	315	97	29%	1.5%	80	0.026	1.4
2.2-2.3	400	113	60%	0.2%	80	0.059	0.8
3.1-3.2	315	208	63%	0.5%	80	0.059	1.1
4.1-4.2	315	112	34%	0.8%	80	0.026	1.1
5.1-5.2	315	246	57%	1.4%	80	0.085	1.8
5.2-7.2	400	60	63%	1.7%	80	0.201	2.4
6.1-7.3	315	54	22%	8.8%	80	0.036	2.8
7.1-7.2	315	50	24%	5.3%	80	0.034	2.3
7.2-7.3	500	41.3	51%	1.7%	80	0.260	2.6
0	630	5	40%	1.4%	80	0.296	2.5

Tabella 5.8: Verifica del drenaggio della Nuova Viabilità NV08, NV09 e NV12

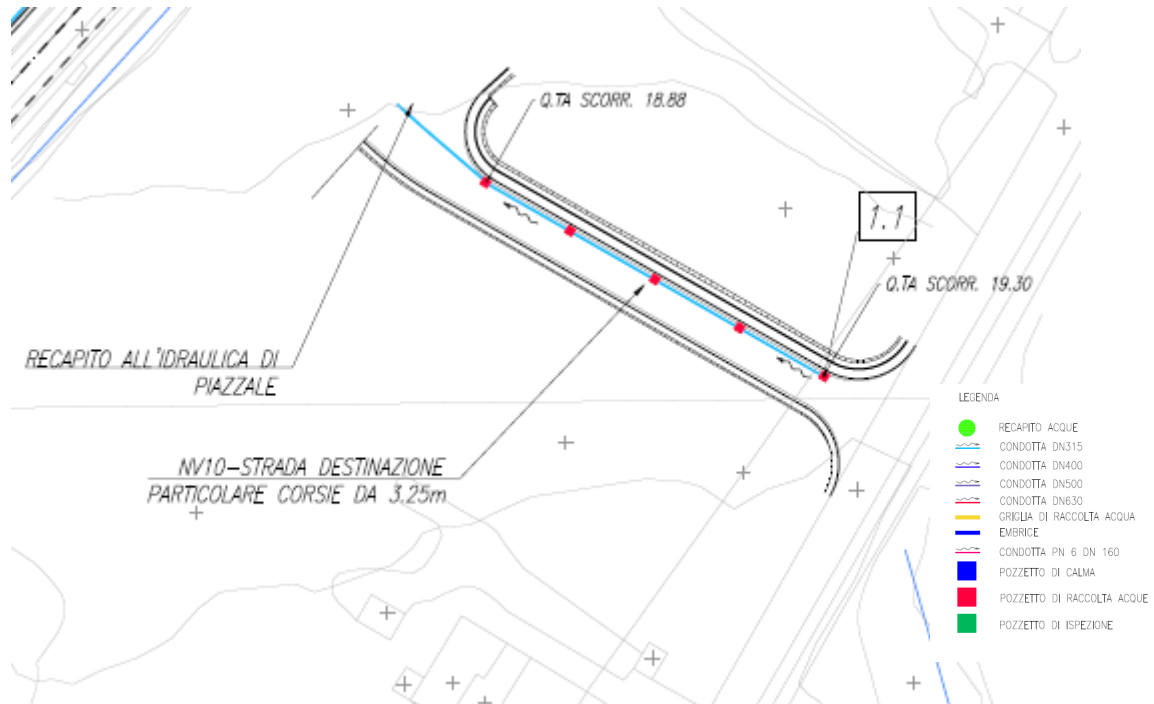


Figura 5.17: Planimetria della Nuova Viabilità NV10

TRATTO	D _{int}	Lunghezza	Percentuale di riempimento [h/D]	i	Scabrezza [k _s]	Q	Velocità
[-]	[mm]	[m]	[%]	[%]	[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m ³ /s]	[m/s]
1.1-1.2	315	80	56%	0.5%	80	0.051	1.1

Tabella 5.9: Verifica del drenaggio della Nuova Viabilità NV10

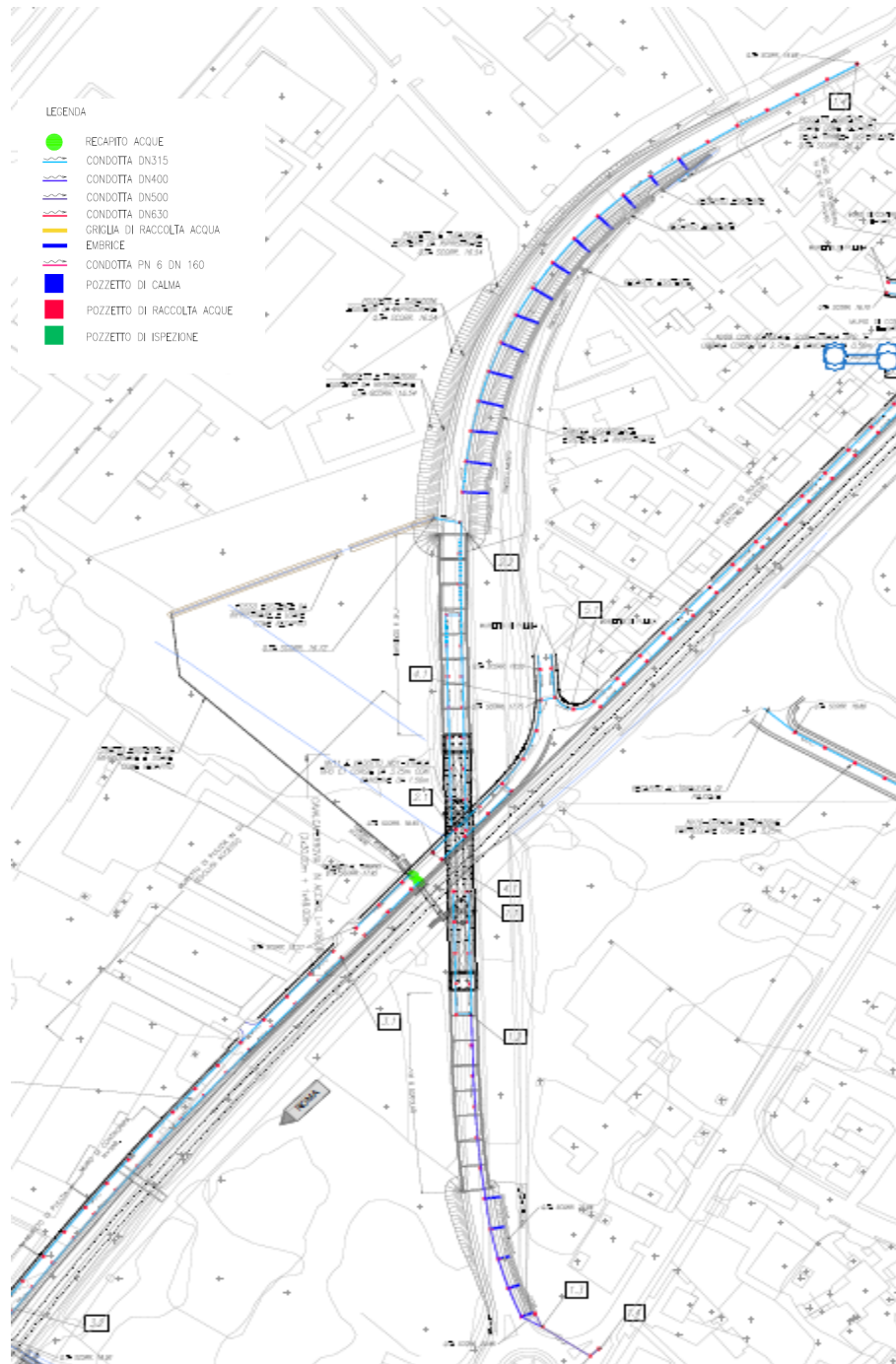


Figura 5.18: Planimetria della Nuova Viabilità NV11

TRATTO	D _{int}	Lunghezza	Percentuale di riempimento [h/D]	i	Scabrezza [k _s]	Q	Velocità
[-]	[mm]	[m]	[%]	[%]	[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m ³ /s]	[m/s]
1.1-1.2	315	60	36%	2.5%	80	0.051	2.0
1..2-1.3	400	160	54%	3.5%	80	0.233	3.3
1.3-1..4	500	40	53%	1.6%	80		2.5
2.1-2.2	315	150	42%	8.9%	80	0.125	4.0

Tabella 5.10: Verifica del drenaggio della Nuova Viabilità NV11 e IV01