



**Anas SPA**

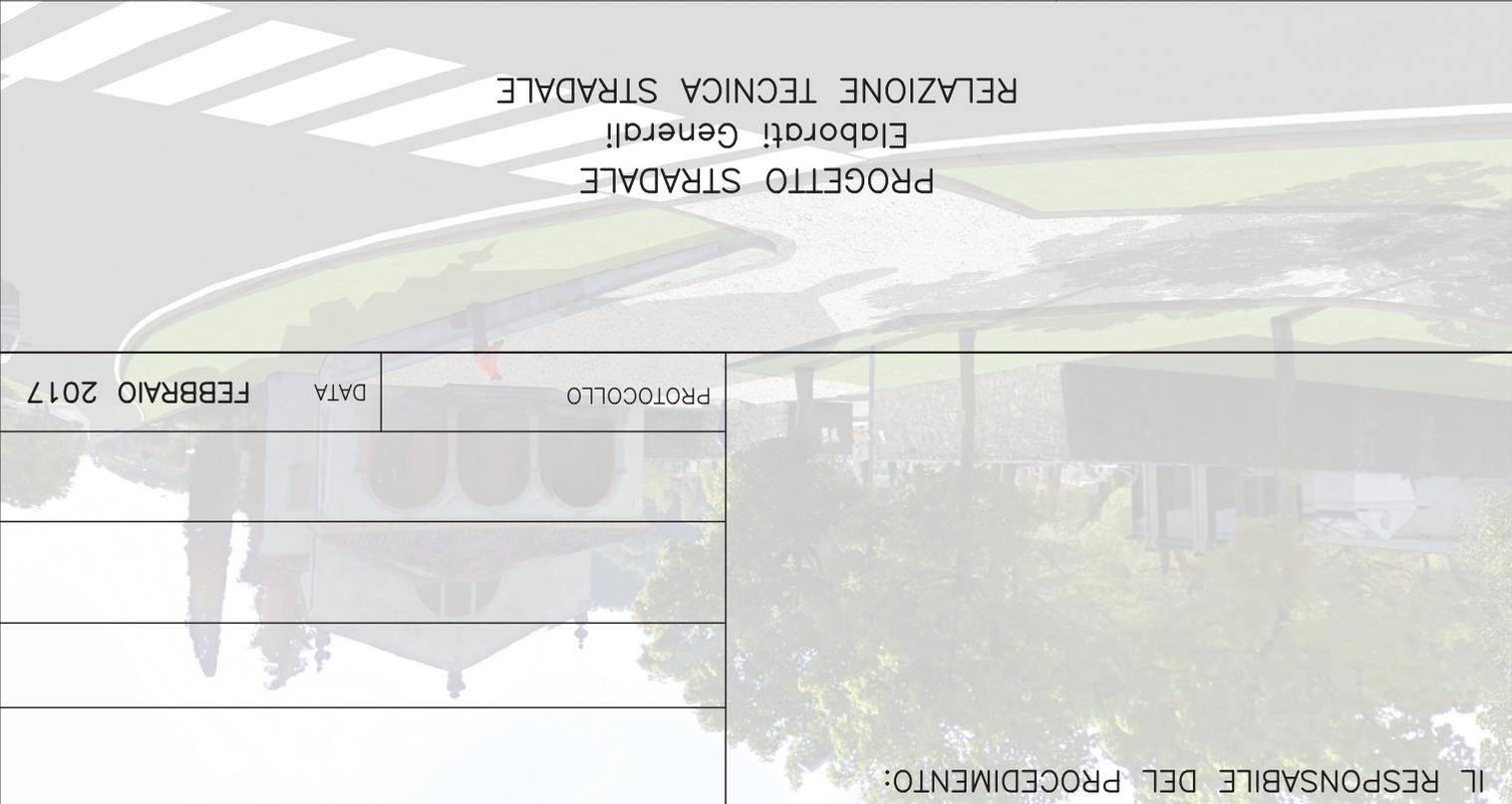
*Compartimento della viabilità per il Veneto*

S.S. n.51 di "Alemagna"  
VARIANTE DI VITTORIO VENETO (Tangenziale EST)  
Collegamento LA SEGA-OSPEDALE  
Svincolo Vittorio Veneto Centro

PROGETTO DEFINITIVO

IL PROGETTISTA:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:



PROGETTO STRADALE

Elaborati Generali

RELAZIONE TECNICA STRADALE

CODICE PROGETTO

PROGETTO L.V. PROG. N. PROG.

D P V E 0 1 D 0 9 0 1

NOME FILE

T00\_PS00\_TRA\_RE01\_B

REVISIONE

B

SCALA:

-

REV. E

C

B

A

DESCRIZIONE

ADEGUAMENTO PROGETTUALE

DATA

Maggio 2016

REDATTO

S. Tarulli

VERIFICATO

M. Zanchettin

APPROVATO

M. Zanchettin

Febbraio 2017

M. Zanchettin



## INDICE

1	PRESSA	2
2	CRITERI PROGETTUALI	3
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
4	TRACCIATI	4
4	4.1 ASSE PRINCIPALE	4
5	SEZIONI TIPO	5
5	5.1 SEZIONI TIPO ASSE PRINCIPALE	5
6	5.2 DISPOSITIVI DI SICUREZZA E ELEMENTI MARGINALI	6
6	5.3 ALLARGAMENTO SAGOMA STRADALE	6
6	5.3.1 Allargamento Banchina per visibilità libera in curva	6
6	5.3.2 Allargamento corsia per iscrizione in curva	6
6	PAVIMENTAZIONI	7
7	OPERE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	8
7	7.1 CRITERI GENERALI	8
8	7.2 ELABORAZIONE DATI IDROLOGICI	8
9	7.3 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA	9
9	7.4 DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI DRENAGGIO	9
9	7.4.1 Portate di progetto	9
10	7.4.2 Dimensionamento interasse caditoie	10
11	7.4.3 Verifica delle condotte	11
13	7.4.4 Verifica della compatibilità idraulica del recapito al T. Rindola	13
13	MITIGAZIONI AMBIENTALI FINITURE E ARREDI	13
15	QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO	15

## 1 PREMESSA

Il presente progetto prevede il collegamento tra il primo stralcio della variante di Vittorio Veneto, attualmente in costruzione, e la strada comunale via Carso. Il collegamento, che si configura come ramo di svincolo per Vittorio Veneto Centro, prevede di raccordare la rotatoria Rindola, attualmente in cantiere, con una rotatoria di nuova costruzione da realizzare su via Carso all'altezza degli istituti scolastici.

Tale viabilità assolve a due funzioni: la prima è quella di rendere immediatamente funzionale il primo Stralcio della Variante di Vittorio Veneto, attualmente in costruzione; in tal modo sarà immediatamente funzionale la variante all'abitato di Serravalle; la seconda funzione, che sarà assolta al termine dei lavori di costruzione del secondo Stralcio della Variante, sarà quella di svincolo intermedio di adduzione ed estrazione del traffico dal centro di Vittorio Veneto, essendo ormai la Variante pienamente funzionale ai fini dell'assorbimento del traffico in attraversamento alla Città.

Ciò comporta che, a chiusura del primo stralcio, il traffico della Variante utilizzerà la bretella di via Carso per il collegamento con la rete esistente, mentre al termine del secondo stralcio, nella configurazione definitiva, soltanto il traffico diretto o proveniente dal Centro della Città utilizzerà il ramo in progetto per l'accesso alla variante.

Rispetto al tracciato previsto nel progetto esecutivo, la nuova viabilità è localizzata più a Sud in adiacenza all'area cimiteriale allontanandosi così dall'abitato; rimane inalterata la Rotatoria Rindola di inizio intervento. (vedi Figura 1).



Figura 1 – Planimetria Progetto.

CNR 78	1980	Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane
DM n. 223	18/02/1992	Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
D. L.vo n. 285	30/04/1992	Nuovo codice della strada
DPR n. 495	16/12/1992	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada (G.U. 28.12.1982, N. 303 - suppl.)
DPR n. 147	26/04/1993	Regolamento recante modificazioni ed integrazioni agli art. 26 e 28 del DPR 16/12/1992, n. 495 (regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada)
DL n. 360	17/09/1993	Disposizioni correttive e integrative del codice della strada, approvato con decreto legislativo 30/04/1992, n. 285
CNR B.U. 178	15/09/1995	Catálogo Delle Pavimentazioni Stradali

Nello studio e nella definizione del tracciato, gli elementi geometrici di piattaforma e quelli relativi alla composizione dell'asse sono stati assegnati e verificati secondo i criteri dettati dalle seguenti norme:

### 3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le verifiche previste da normativa sono state effettuate tramite il programma Civil Design della Digicorp ingegneria. I diagrammi di visibilità e visuale libera sono riportati graficamente negli elaborati "P00\_PS00\_TRA\_DG01\_A".

La scelta del tracciato deve rispondere, nel modo più aderente possibile, alle caratteristiche geometriche e prestazionali proprie del tipo di piattaforma stradale di progetto come previste dalle norme attinenti, ed essere compatibile con i vincoli di natura economica, antropica, paesaggistica – ambientale, urbanistica, archeologica, morfologica, di continuità o raccordo infrastrutturale, ecc. che costituiscono le condizioni al contorno dell'attività di progettazione. Fattore determinante da considerare nella scelta dei raggi di curvatura e della loro successione lungo il tracciato è il condizionamento psico – visivo che subisce l'utente stradale, che tende a prevedere la continuità delle caratteristiche geometriche del tracciato, percependo con ritardo eventuali brusche variazioni che riducono la qualità della sua guida diventando fattori di pericolo.

### 2 CRITERI PROGETTUALI

Il tracciato è stato concepito considerando il duplice obiettivo di massimizzare la distanza della sede dalle abitazioni più prossime e al tempo stesso di minimizzare l'impatto in termini di occupazione e riduzione di valore dei terreni attraversati. L'intervento, in particolare per la realizzazione della nuova rotatoria, occupa la sede attualmente destinata a parcheggio pertinente l'area cimiteriale. Per gli aspetti generali dell'intervento quali inquadramento territoriale e ambientale, inquadramento geologico e per quanto altro nel presente progetto non modificato dalla presente variante, si rimanda ai documenti del progetto esecutivo generale approvato.





DPR n. 610	16/09/1996	Regolamento recante modifiche al DPR 16/12/1992 n. 495, concernente il regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada
DM LL.PP.	03/06/1998	Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione, e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione.
D.M. LL.PP.	11/06/1999	Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3.06.98, recante: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".
D.M. LL.PP.	05/11/2001	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
DECRETO Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti. G.U. 05.08.04 n.182	22/04/2004	Adeguamento strade esistenti
DECRETO Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti G.U.05.08.04 182	21/06/2004	Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale.
DECRETO G.U. 24.07.06	19/04/2006	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali
Direzione Centrale Progettazione ANAS	2009	Linee guida sicurezza gallerie

## 4 TRACCIATI

Il suo tracciato è composto, come già indicato precedentemente, da un asse principale che si innesta su due intersezioni a rotatoria denominate Rotatoria "Rindola" e Rotatoria "Via Carso".

### 4.1 Asse principale

Le caratteristiche geometriche dell'asse principale sono riportate nella seguente tabella 3.

<b>CARATTERISTICHE STRADA</b>	<b>Asse principale</b>
<b>CATEGORIA</b>	F1 - extraurbane
<b>DIMENSIONI CORSIE E BANCHINE (m)</b>	(2 x 3,50) + (2 x 1,00) = 9,00
<b>SVILUPPO</b>	215 m
<b>INTERVALLO Vp</b>	Min. 40 max. 100 Km/h
<b>RAGGIO PLANIMETRICO MINIMO</b>	100 m
<b>Raggio altimetrico convesso minimo</b>	1500 m
<b>Pendenza trasversale minima</b>	2,5 %
<b>Pendenza trasversale massima</b>	7,0 %
<b>Pendenza longitudinale massima</b>	3,0 %
<b>Vp max (diagramma delle velocità)</b>	56 Km/h

La velocità di percorrenza nel tratto in progetto è di fatto limitata dal modesto sviluppo di corretto tracciato compreso tra le 2 rotatorie. Come risulta chiaro dallo specifico diagramma allegato al progetto, il massimo della velocità raggiunto applicando le accelerazioni di norma (a partire dai rami di uscita delle rotatorie a 30 km/h) è di 56 km/h.

## 5 SEZIONI TIPO

La piattaforma stradale, adottata per le diverse strade dell'infrastruttura in oggetto, segue i dettami della normativa D.M. del 05/11/2001.

Onde favorire lo smaltimento delle acque, la piattaforma adotterà una pendenza trasversale, nei tratti in rettilineo "a schiena d'asino" con pendenza corrente pari al 2,50%.

Per i tratti in curva, in accordo con l'andamento planimetrico, si prevede una rotazione dei cigli che possa soddisfare le esigenze predette ed al contempo garantire sicurezza al transito dei veicoli; si adotteranno così pendenze trasversali calcolate sulla base delle velocità di progetto e delle pendenze longitudinali del tracciato e comunque entro il limite massimo del 7%.

Riassumendo sono stati adottati i criteri stabiliti dal D.M. del 5 novembre 2001:

- 2,50% sulle sezioni correnti a "schiena d'asino";
- 7,00% pendenza massima in curva.

Altre la sagoma stradale asfaltata sono quindi riportate le strutture e i particolari idraulici per lo smaltimento delle acque piovane.

### 5.1 Sezioni tipo asse principale

La sezione di riferimento è, come detto, il tipo F1 con carreggiata unica bidirezionale suddivisibile in:

- due corsie, una per senso di marcia da 3,50 m;
- banchine pavimentate da 1,00 m su entrambi i lati;

per complessivi 9,00 metri di pavimentato.

Il regolamento citato attribuisce a tale piattaforma una velocità di progetto compresa tra i 40 ed i 100 km/h.

Il completamento del solido stradale è rappresentato nei disegni seguenti:

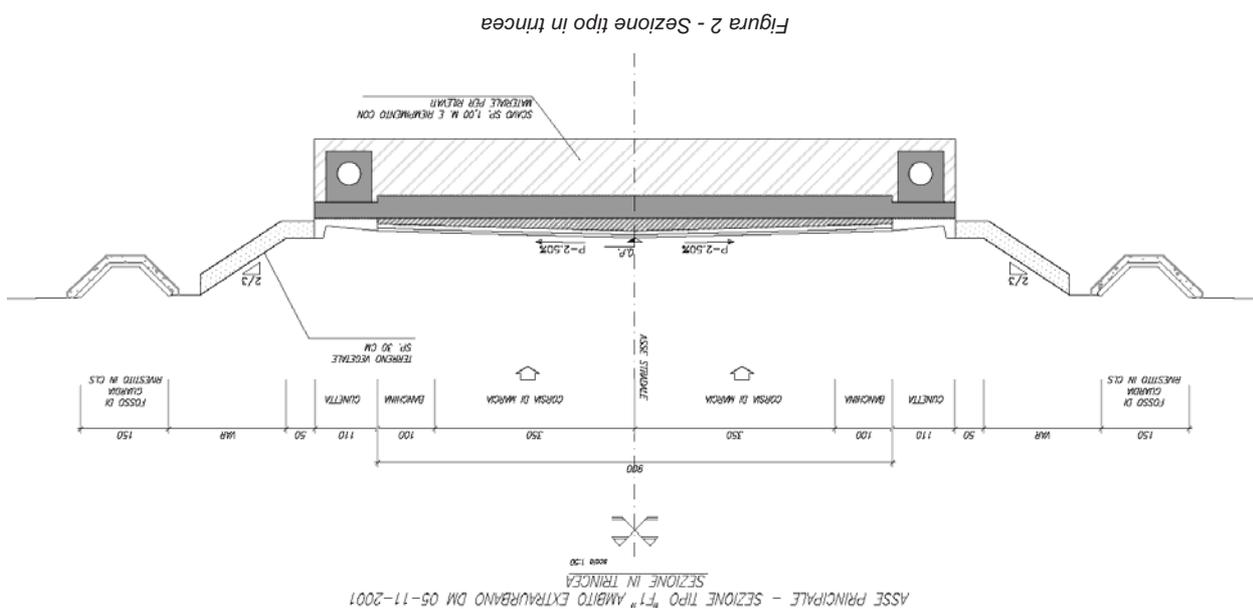


Figura 2 - Sezione tipo in trincea



## 5.2 Dispositivi di sicurezza e elementi marginali

La sezione del tratto in progetto prevede solo soluzioni in scavo di modesta profondità; velocità di progetto è modesta e sarà legalmente limitata a 50 km/h, rendendo non necessaria in generale la posa di barriere di sicurezza lungo i circa 200 m di sviluppo. Si prevede la sola posa monolaterale di una barriera di sicurezza rivestita in legno a protezione dei sostegni rigidi per la illuminazione stradale.

## 5.3 Allargamento sagoma stradale

Gli allargamenti verificati sono stati di due categorie distinte, come previsto da normativa DM 05/1/2001:

- Allargamento Franco Psicotecnico in Banchina per visibilità libera in curva
- Allargamento Corsia per iscrizione in curva

### 5.3.1 Allargamento Banchina per visibilità libera in curva

L'allargamento è necessario fra le progressive 0+065 e 0+120 circa per un massimo di 0,78 m nel punto di maggiore ampiezza. Per i dettagli si veda lo specifico elaborato "diagramma di velocità e visuale libera".

### 5.3.2 Allargamento corsia per iscrizione in curva

Si sono resi necessari allargamenti per l'iscrizione in curva dei veicoli, secondo quanto sotto riportato. Allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli ed i margini delle corsie, è necessario che nelle curve circolari ciascuna corsia sia allargata di una quantità  $E$ , data dalla relazione:

$$E = K/R \text{ [m]}$$

dove:

$$K = 45$$

$R$  = raggio esterno (in m) della corsia

per  $R > 40$  m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata.

Se l'allargamento  $E$ , così calcolato, è inferiore a 20 cm. la corsia conserva la larghezza del rettillo, ovvero per curve con  $R > 225$  m.

Nel caso di raccordo clotoidico (rettillo/curva), l'allargamento parte 7,50 m prima dell'inizio della curva di raccordo e termina 7,50 m dopo il punto finale del raccordo.

La lunghezza complessiva  $L_z$  del tratto di strada lungo il quale si effettua l'allargamento è

quindi:

$$L_z = 2 \times 7,50 + L \text{ [m]}$$

dove:

$L$  (m) = lunghezza della curva di raccordo.

Nome file:

T00\_PS00\_TRA\_RE01\_B

Titolo elaborato:

Relazione Tecnica Stradale

- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato, spessore 30 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso riciclato a freddo con bitume schiumato, spessore 10 cm;
- strato di collegamento tradizionale (binder), spessore 5 cm;
- tappeto d'usura S.M.A. (Splitt Mastix Asphalt) fonoassorbente, spessore 5 cm.

a 50 cm così costituito:

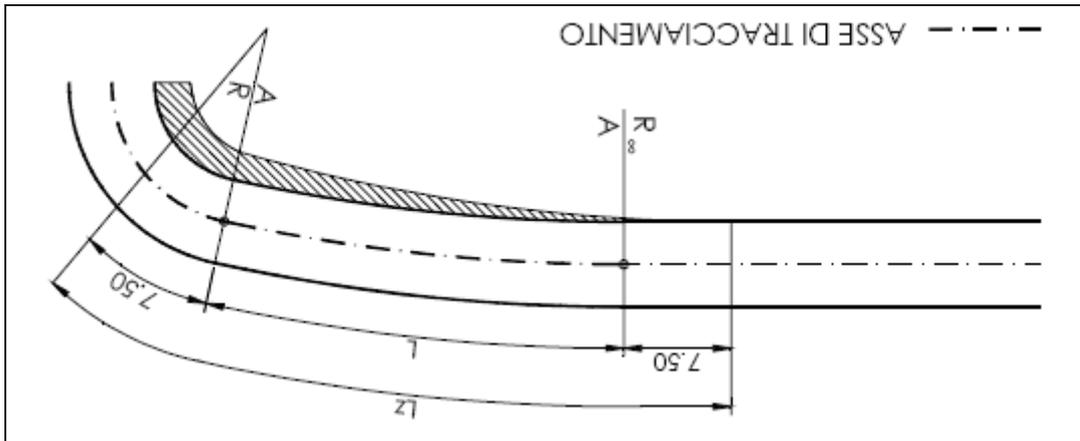
Per il tracciato principale e le rotatorie si prevede di utilizzare la stessa struttura di pavimentazione stradale prevista in progetto esecutivo. Il pacchetto di pavimentazione ha uno spessore complessivo pari

## 6 PAVIMENTAZIONI

m.

L'allargamento calcolato si trova fra le progressive 0+081 e 0+193 per un allargamento massimo di 0.90

Figura 3 – Schema lunghezza con allargamento



almeno 15 m.

In ogni caso la lunghezza  $L_z$ , anche in assenza di raccordo clotidico (strade esistenti), deve essere di





## 7 OPERE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

### 7.1 Criteri Generali

Al fine di assicurare lo smaltimento delle acque meteoriche interessanti sia la sede viaria che i versanti limitrofi è necessario prevedere un sistema di drenaggio in grado di convogliare, con un margine di sicurezza adeguato, le precipitazioni intense verso i recapiti finali.

Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche di piovra proveniente dai versanti sono stati dimensionati seguendo i medesimi criteri del progetto esecutivo approvato ed in particolare:

- Dimensionamento delle opere di captazione e smaltimento per un tempo di ritorno di 25 anni;
- Trattamento delle acque di prima pioggia proveniente dalla sede stradale per il controllo degli idrocarburi e dei solidi sospesi presenti nella prima frazione di acqua meteorica, compreso l'intercettazione e la segregazione di eventuali sversamenti accidentali di fluidi altamente inquinanti sulla carreggiata;
- Dimensionamento del sistema di pompaggio per un tempo di ritorno pari a 100 anni;
- Verifica della compatibilità idraulica dei ricettori finali (T. Rindola) soddisfatta garantendo un rapporto pari a 5 tra la portata fluente nel corpo riceettore ed il flusso scaricato nel caso di evento meteorico con tempo di ritorno pari a 25 anni.

### 7.2 Elaborazione dati idrologici

Per poter determinare la portata che interesserà la rete si parte dall'elaborazione dei dati pluviometrici forniti da una stazione situata nelle vicinanze di Vittorio Veneto, in questo caso Sacile, considerando gli eventi la cui durata sia critica agli effetti del valore della portata al colmo.

L'elaborazione dei dati pluviometrici si svolge ricercando la relazione esistente tra l'altezza  $h$  delle precipitazioni (mm) e le loro durate  $d$  (ore), solitamente date nella forma:

$$h = ad^n$$

dove  $a$  e  $n$  (funzione del tempo di ritorno  $T_r$ , periodo di tempo nel quale un determinato evento è, mediamente, eguagliato o superato, per le fognature tale valore è assunto pari a 25 anni) ed  $n$ , sono determinati caso per caso.

Le curve che si deducono sono dette curve segnalatrici di possibilità pluviometrica.

L'elaborazione dei dati idrologici, per la serie degli scrosci 1943-1994 della stazione di Sacile, ha permesso la determinazione della seguente relazione tra l'altezza di pioggia associata al tempo di ritorno di 25 anni:

$$h^{0.607}(p) = 69.4d^{0.607}$$

### 7.3 Descrizione del sistema di raccolta

Lo schema di smaltimento proposto prevede una rete di drenaggio, raccolta ed allontanamento delle acque di piattaforma stradale costituita da un sistema di raccolta laterale basato su una rete di caditoie a griglia carrabile per tutta la viabilità.

Le acque così raccolte vengono convogliate ai recapiti attraverso una rete di collettori posizionati al di sotto della banchina e, nei tratti in trincea, al di sotto della cunetta alla francese.

Per quanto riguarda l'area destinata a parcheggio nei pressi del cimitero, pur essendo la pavimentazione di tipo drenante, per analogia a quanto previsto per la raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle scarpate, sono state previste per la raccolta delle acque meteoriche canallette grigliate continue con recapito nelle caditoie stradali per il successivo inoltro al sistema di sollevamento.

Per una miglior comprensione delle opere idrauliche, si rimanda alle sezioni tipo precedentemente riportate ed alle relative tavole progettuali.

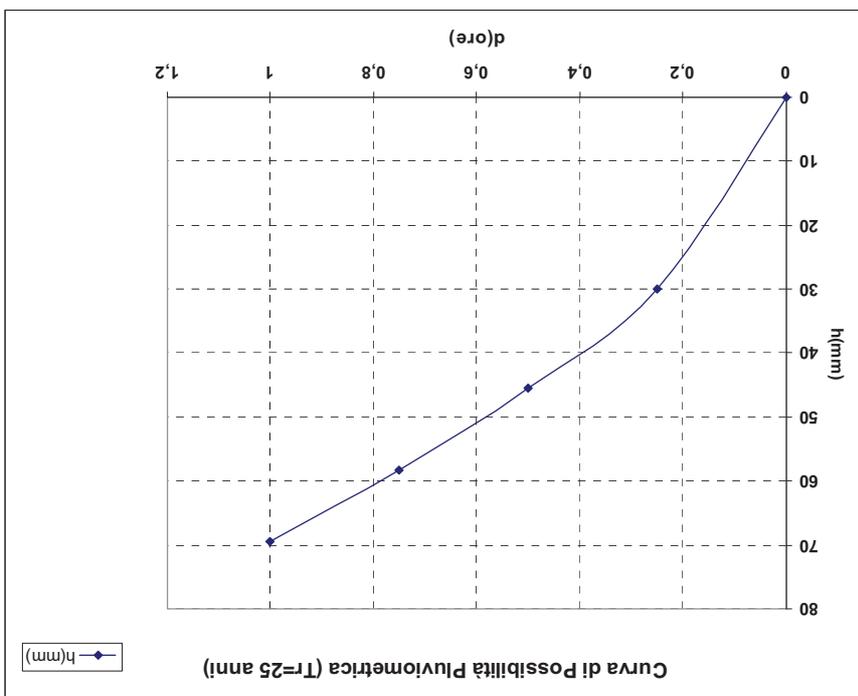
## 7.4 DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI DRENAGGIO

### 7.4.1 Portate di progetto

Al fine di valutare le portate meteoriche provenienti dalla sede stradale, dai marciapiedi ed altre superfici pavimentate, nonché dalle aree destinate a verde, si considera l'efflusso relativo ad una precipitazione con tempo di ritorno di 25 anni.

Le portate di progetto sono state calcolate con il metodo razionale:

Figura 4: Curva di Possibilità Pluviometrica (Tr=25 anni)





essendo:

$$\bar{Q} = \frac{3600}{\sum(C_t \cdot A_t) \cdot I_c}$$

$\bar{Q}$  = portata al colmo per eventi di prefissata frequenza probabile ( $T = 25$  anni) [l/s];  
 $C_t$  = coefficiente di deflusso (rapporto tra afflusso e deflusso) funzione dei diversi gradi di permeabilità delle aree drenate, assunto pari a 0,9 per la piattaforma stradale e pari a 0,7 per la porzione di bacino sciolante esterna alla piattaforma.

$A_t$  = superficie delle singole aree drenate, distinta in funzione del coefficiente di deflusso [m<sup>2</sup>];  
 $I_c$  = l'intensità di precipitazione critica per tempo di ritorno di 25 anni, relativa ad una durata di pioggia pari al tempo di concentrazione del bacino [mm/h].

## 7.4.2 Dimensionamento interesse caditoie

Il dimensionamento dell'interasse da assegnare alle caditoie viene svolto imponendo che a fronte di un evento caratterizzato da tempo di ritorno pari a 25 anni, non si abbia sul margine esterno della banchina un velo liquido superiore a qualche centimetro, il che equivale a dire che il velo liquido interessa solamente la banchina o sia contenuto nella canalotta alla francese lato strada.

Con riferimento alla trattazione svolta dal Prof. Datei e Da Deppo nel volume "Le opere idrauliche nelle costruzioni stradali" (Editoriale BIOS - 1999), si può determinare la portata convogliata dalla banchina mediante la seguente formulazione:

$$\bar{Q} = 0.315 \times K_s \times f^{1/5} \times b^{2/3} \times \sqrt{I_f}$$

dove:

$K_s$  = coefficiente di scabrezza di Strickler assunto pari a 77 m<sup>1/3</sup> s<sup>-1</sup>;

$f$  = pendenza trasversale della carreggiata variabile tra 2.5% e 7%;

$b$  = larghezza massima della banchina interessata dal velo liquido "y" pari a 0.85;

$i$  = pendenza longitudinale della carreggiata variabile da 0,5% a 3%.

Poiché il nostro scopo è di imporre che tale valore di "Q" sia il massimo (nelle relative situazioni di pendenza longitudinale della carreggiata) da potersi ammettere, si può agevolmente calcolare la superficie della carreggiata che determina il raggiungimento di tale valore di portata facendo riferimento alle elaborazioni idrologiche effettuate ed alle considerazioni relative all'intensità di pioggia da cui si evince come nel caso di pioggia avente tempo di ritorno di 25 anni ed eventi con tempo di corruzione pari a 15 minuti, l'intensità di pioggia è pari a 0,030 l s<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>.

Dividendo pertanto il valore della portata massima ammissibile  $\bar{Q}$  per il valore di 0,030, si trovano i metri quadrati di carreggiata che contribuiscono a fornire tale valore della portata massima e quindi, dividendo tale superficie per la larghezza della carreggiata che drena verso la banchina, l'interasse massimo da assegnare alle caditoie prima dello scarico sulla sottostante tubazione.

Il calcolo, nelle ipotesi sovraesposte, per le diverse pendenze longitudinali e trasversali della carreggiata e per le diverse larghezze della carreggiata medesima, fornisce dunque i valori di interasse, come riportato nella seguente tabella:



**Profilo asse principale: interasse caditoie ramo sn**

Tipologia	Da sez. A sez.	l	j	tirante (m)	b (m)	Q (l/s)	μ (l/sec m <sup>2</sup> )	S drenaggio (m <sup>2</sup> )	careggiata (m)	interasse calcolo (m)	interasse progetto (m)
CADITOIE	18	7	0.005	0.07	0.85	13.22	0.030	441.90	12.90	34.26	15.0
CADITOIE	7	3	0.030	0.025	0.85	5.82	0.030	194.60	12.90	15.09	15.0
CADITOIE	3	1	0.025	0.025	0.85	5.31	0.030	177.64	5.60	31.72	15.0

*Verifica interasse sistema caditoia di scarico delle acque di piattaforma nella sottostante tubazione (tempo di ritorno Tr = 25 anni).*

Dall'analisi dei risultati sopra riportata si evince che l'interasse delle caditoia varia da 15 a 34 m in funzione delle condizioni di pendenza trasversale/longitudinale ed allargamenti della sede stradale. Si è scelto quindi in via cautelativa e visto la modesta estensione dell'intervento, un interasse pari a 15 m. Per quanto riguarda invece l'interasse delle caditoie del ramo sinistra, poiché raccolgono sostanzialmente le acque meteoriche provenienti dalle scarpate e dal parcheggio è stato scelto un interasse pari a 30 m.

**7.4.3 Verifica delle condotte**

La verifica delle condotte viene effettuata ipotizzando che ciascun tratto di collettore sia percorso tutto dalla stessa portata e in condizioni di moto uniforme, utilizzando nella determinazione della portata la nota formula di Gauckler-Strickler:

$$\bar{Q} = \Omega \times K_s \times R_H^{2/3} \times \sqrt{i_f}$$

- Q = portata;
- Ω = sezione liquida;
- K<sub>s</sub> = coefficiente di scabrezza di Strickler;
- R<sub>H</sub> = raggio idraulico;
- i<sub>f</sub> = pendenza longitudinale.

Fissati un coefficiente di scabrezza K<sub>s</sub> ed una pendenza longitudinale i<sub>f</sub>, si è in grado, con la formula precedente, di determinare la combinazione di diametro e grado di riempimento che danno luogo ad una portata Q pari a quella massima di progetto calcolata con i metodi descritti in precedenza. Il valore del coefficiente di scabrezza K<sub>s</sub> assunto per le tubazioni in PEAD, in generale valido per le tubazioni in materiale plastico, è pari a 77 m<sup>1/3</sup> s<sup>-1</sup>. Nella determinazione del diametro ottimale, si è imposto un valore massimo del grado di riempimento della condotta y/D pari all'50%. Si riporta nella seguente tabella la verifica delle tubazioni nelle condizioni geometriche di progetto. Le acque della sede stradale verranno trattate, recapitate alla vasca di prima pioggia e successivamente inviate alla stazione di pompaggio, mentre le acque provenienti dalle scarpate sono recapitate direttamente alla medesima stazione.



Tipo	Coef.	Superficie
Scarpatata	0.7	195
Asfalto	0.9	575
superficie Deflusso		m <sup>2</sup>
h=a <sup>n</sup>	a = 69.40	
h=a <sup>n</sup>	n = 0.607	
h=a <sup>n</sup>	n <sub>0</sub> = 0.809	
durata pioggia (minuti)	5	
K Strickler (m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	77	

RISULTATI	
coeff. medio	0.85
h (m)	15.4
J (l/s.m <sup>2</sup> )	0.051
J effettivo	0.043
Q (l/sec) =	<b>33</b>

Q (l/s)	0.5
Portate smaltibili con riempimento della tubazione pari al	

!	0.296	0.375	0.469
0.10%	15	28	50
0.15%	18	34	62
0.22%	22	41	75
0.25%	23	44	80
0.30%	26	48	87
0.35%	28	52	94
0.40%	30	55	101
0.45%	31	59	107
0.50%	33	62	113
0.55%	35	65	118
0.60%	36	68	123
0.65%	38	71	128
0.70%	39	73	133
0.75%	40	76	138
0.80%	42	78	143
0.85%	43	81	147
0.90%	44	83	151
0.95%	46	86	155
1.00%	47	88	159
2.00%	66	124	225
3.00%	81	152	276

Tratto		Sezione		Portata Q Tr 25
da	a	Superficie sede stradale	Superficie scarpatata sn	Superficie scarpatata dx
18	15	50	195	0.50%
15	7	90	360	0.50%
7	1	75	900	3.00%
Scarico acque provenienti dalle scarpatate e parcheggio (caditoie ramo dx)				
18	7	140	800	0.50%
7	2	60	1,560	3.00%
2	1	15	1,170	3.00%
Scarico acque provenienti dalla pista ciclabile nel fosso di guardia				
Rot. Rindola	Rot. Via Carso	280	1,400	3.00%
59				

Verifica condotte di recapito acque di piovana (tempo di ritorno Tr=25 anni).



#### 7.4.4 Verifica della compatibilità idraulica del recapito al T. Rindola

Le acque meteoriche provenienti dalla sede stradale, dopo il loro trattamento, dalle scarpate e dal fosso di guardi del ramo sinistro vengono convogliate alla stazione di sollevamento e da questo al recapito finale T. Rindola.

Il contributo delle acque provenienti dalla sede stradale è stato precedentemente calcolato.

Per quanto riguarda il contributo del fosso di guardia è stato considerato il modesto contributo di una ristretta fascia di campagna; infatti è stato appurato che i terreni limitrofi nel loro insieme non drenano nel nuovo fosso. Il contributo pari a 59 l è stato quindi calcolato considerando uno sviluppo lineare di 280 m per una fascia di larghezza pari a 5 m.

Complessivamente il contributo meteorico in arrivo alla stazione di sollevamento risulta pari a circa 350 l/s che quindi vengono recapitate alla fiumara Rindola, caratterizzata da una portata al colmo di piena pari a 24 m<sup>3</sup>/s.

$$\frac{Q_c}{Q_{Rindola}} = \frac{59}{24} = 0.015 < 0.2$$

In tali condizioni la verifica d'impatto ambientale è da ritenersi soddisfatta.

## 8 MITIGAZIONI AMBIENTALI FINITURE E ARREDI

L'intervento in variante modifica in modo significativo l'impatto sul tessuto urbano attraversato rispetto alla soluzione di progetto esecutivo. La nuova configurazione riduce l'impronta dell'opera nei seguenti termini; in sintesi:

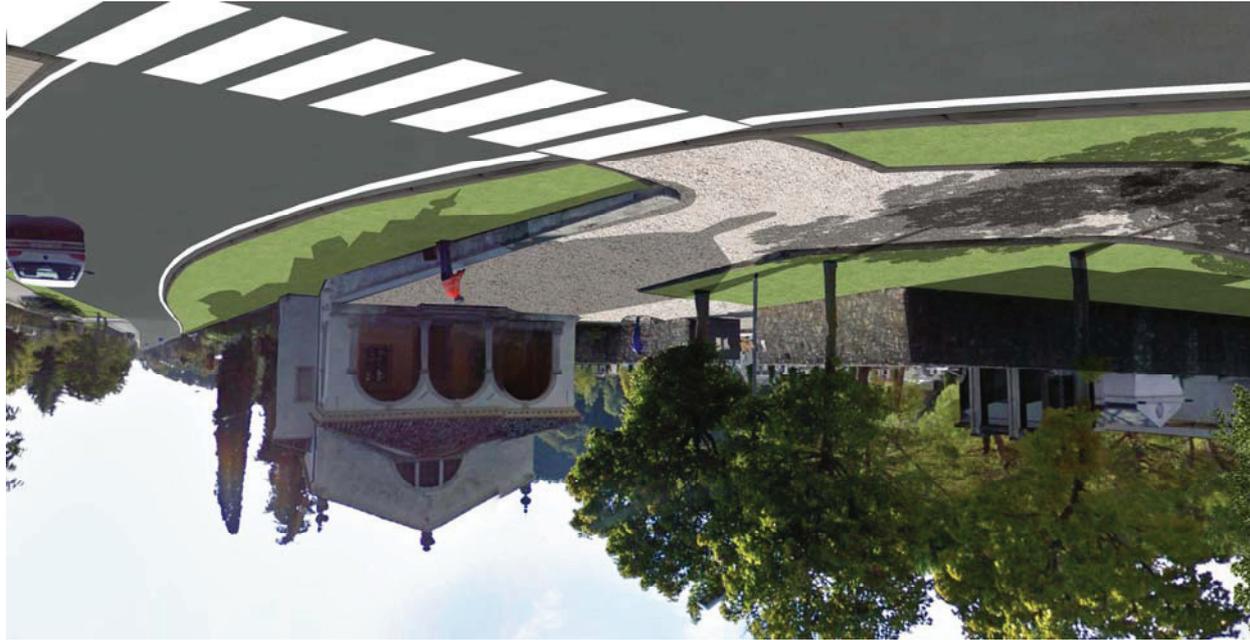
- Lo sviluppo viene ridotto a poco più di 200 m;
- La sezione trasversale passa da C1 (10.50 m ) a F1 (9.00 m);
- Non sono presenti opere d'arte (vengono soppressi la galleria artificiale di via Carso e il ponte sul Meschio);
- Vengono ridotte le interferenze con la rete dei sottoservizi esistente.

In generale si riscontra inoltre un allontanamento dell'asse dalle abitazioni esistenti con evidenti benefici in termini di impatto acustico e intrusione visiva.

Gli interventi di mitigazione riprendono le proposte di progetto esecutivo in termini di tipologia, con la posa di barriere foncoassorbenti nelle posizioni in cui è atteso un possibile residuo impatto acustico sui recettori più prossimi all'asse di progetto.

Particolare attenzione viene posta all'arredo urbano in corrispondenza dell'innesto a rotatoria su via Carso, dove si prevede la sistemazione del sagrato antistante la chiesetta di S. Andrea che sarà destinato ad una fruizione prevalentemente pedonale.

Le aree antistanti la chiesetta e le pertinenze stradali più prossime saranno di conseguenza trattate a verde (aree normalmente non accessibili) e in materiale lapideo naturale per le zone calpestabili (eventualmente stabilizzato con legante bituminoso incolore).



*Figura 5 – Rendering della sistemazione del sagrato*



## 9 QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

<b>A LAVORI PRINCIPALI</b>		
A1 TOTALE BASE D'ASTA	€	935'811,45
A2 TOTALE ONERI PER LA SICUREZZA	€	32'753,40
<b>TOTALE LAVORI (A1+A2)</b>	€	<b>968'564,85</b>
<b>B SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>		
B1 Rilievi accertamenti indagini		
B2 Allacciamenti ai pubblici servizi	€	-
B3 Imprevisti al 5%	TOTALE B2	€ -
B4 Acquisizione aree ed immobili (da piano particellare)	TOTALE B3	€ 46'790,57
B5 Prezzo chiuso	TOTALE B4	€ 671'421,00
B6 Spese tecniche	TOTALE B5	
B7 Spese per attività di consulenza e supporto	TOTALE B6	€ 146'160,00
B8 Spese per commissioni di gara	TOTALE B7	€ 169'19,81
B9 Spese per pubblicità	TOTALE B8	
B10 Spese per opere d'arte al 2%	TOTALE B9	
B11 Spese per analisi e collaudi	TOTALE B10	
B12 IVA sui lavori all'aliquota del 22%	TOTALE B11	€ 8'300,00
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B1+B12)</b>	TOTALE B12	€ 213'084,27
<b>TOTALE INTERVENTO (A+B)</b>		€ 2'071'240,50