ACS INGEGNERI
STUDIO TECNICO ASSOCIATO

COMUNE DI CAMPI BISENZIO
PROVINCIA DI FIRENZE

Sistemazione di un tratto di Via Prunaia

Progetto Definitivo
2° LOTTO - 1° stralcio funzionale
(Maggio 2019)

PROGETTISTI INCARICATI :	TIMBRO E FIRMA:
Dott. Ing. Iacopo Ceramelli	
COLLABORAZIONE:	

OGGETTO:	DATA	ELABORATO
RELAZIONE TECNICA	Maggio 2019	*R.02*
	SCALA	

ACS INGEGNERI
VIA CATANI 28/C 59100 PRATO
TEL 0574.527864 FAX 0574.568066 ACS@ACSINGEGNERI.IT

PREMESSA GENERALE
Il presente documento tratta aspetti tecnici comuni ad entrambi i lotti (1° e 2° lotto).
Per quanto riguarda la descrizione dettagliata delle opere relative al lotto di interesse (2° Lotto – 1° stralcio funzionale) si rimanda alla relazione illustrativa.

SOMMARIO

1 TRACCIATO STRADALE DI PROGETTO 2

1.1 INTRODUZIONE 2
1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3
1.3 OBIETTIVI 3
1.4 LA SCELTA PROGETTUALE 3
1.4.1 TRACCIATO A SENSO UNICO DI MARCIA 5
1.4.2 TRACCIATO A DOPPIO SENSO DI MARCIA 6
1.4.3 MODIFICA ALLO STUDIO DI FATTIBILITÀ DICEMBRE 2017 8
1.5 SOVRASTRUTTURA 10
1.5.1 PREVISIONI DI TRAFFICO 10
1.5.2 VITA UTILE DELLA PAVIMENTAZIONE 11
1.5.3 DIMENSIONAMENTO PAVIMENTAZIONE 13

2 BARRIERE STRADALI 14

2.1 GENERALITÀ 14
2.2 SCELTA DEL TIPO DI BARRIERA 14

3 ALLEGATI 15

3.1 ALLEGATO A 15
3.2 ALLEGATO B 16
3.3 ALLEGATO C 17
3.4 ALLEGATO D 18

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

1 TRACCIATO STRADALE DI PROGETTO

1.1 INTRODUZIONE

Il presente progetto riguarda l'adeguamento ed il completamento di un piccolo tratto della via Prunaia, nel Comune di Campi Bisenzio. La via Prunaia è una strada esistente, in esercizio da molti anni, ed in particolare attraversa tratti prettamente urbani e tratti prettamente extraurbani contornati da orti privati, per ricongiungersi con un tratto di strada di più recente costruzione, ma anch'esso esistente che, sottopassando l'autostrada A1 "del sole" ed attraversando un'ultima zona edificata a carattere semi-industriale, sbocca sulla intersezione a rotatoria che la ricongiunge alla attuale S.P. 5 in località Maccione. Il tutto come rappresentato dalle immagini di seguito riportate.

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

Visto quanto disposto dall'art. 13 c.2 del Nuovo Codice della Strada ed in particolare si fa riferimento a quanto previsto dall'art.2 del D.M. 05/11/2001 e successive modifiche ed integrazioni riguardo alle progettazioni relative alle strade esistenti. A tale proposito per la geometrizzazione degli elementi che costituiscono l'intero tratto si è fatto comunque riferimento alle norme tecniche in esso contenute come criterio generale a garanzia della sicurezza stradale.
Per la progettazione dell'adeguamento funzionale della via Prunaia come un unico asse stradale, sono stati seguiti gli indirizzi su criteri e priorità del rispetto di alcuni valori e parametri progettuali contenute nel documento tecnico (attualmente in bozza), che definisce i criteri per l'adeguamento delle strade esistenti, come previsto all'art. 13 del NCdS e dall'art. 2 del D.M. 05.11.2001 e s.m.i. relativamente alle strade esistenti.
I criteri contenuti nel suddetto documento tecnico costituiscono ulteriore garanzia di una qualità della progettazione che garantisce comunque la sicurezza dell'infrastruttura nei confronti della circolazione.

1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
D.M. 22.04.2004 "Modifica del D.M. 5 novembre 2001 [n. 6792], recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»"
D.L. 27.06.2003, n.151 – "Modifiche ed integrazioni al codice della strada"
D.M. 19.04.2006 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"
Documento tecnico prenormativo della Commissione per la predisposizione delle nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti

1.3 OBIETTIVI

L'intervento in oggetto costituisce il potenziamento funzionale della attuale strada in vista della sua nuova funzione di viabilità preferenziale in direzione Firenze, in luogo dell'attuale via Buozzi, e di elemento di completamento funzionale della Circonvallazione Sud dell'abitato di Campi Bisenzio. La viabilità, nella nuova configurazione in adeguamento, nella prima fase di esercizio avrà destinazione di senso unico di circolazione in direzione Firenze, ma il tracciato prevede già la possibilità di adeguamento al doppio senso di circolazione per il futuro.

1.4 LA SCELTA PROGETTUALE

La geometrizzazione del tracciato è stata effettuata includendo anche il primo tratto esistente che non è oggetto di modificazioni geometriche ed infrastrutturali, se non per una mera uniformità funzionale, da realizzarsi mediante l'individuazione di spazi funzionali adeguati a tutta la composizione dell'intero asse stradale. In particolare si è resa necessaria la realizzazione di una carreggiata a due corsie a senso unico di marcia che dall'uscita della rotatoria di via Palagetta si immette in via Punaia. Per la realizzazione dell'immissione in sicurezza da via Palagetta verso la via Prunaia, con carreggiata di due corsie a senso unico di marcia e camminamento pedonale laterale in destra, è stato necessario introdurre nella geometria del tracciato esistente un elemento curvilineo di raccordo tra le due strade con raggio 25 m.
Il primo tratto di via Punaia, in adeguamento al tracciato esistente, presenta quindi in progetto due corsie a senso unico di marcia con piattaforma stradale larga 7 m composta dalle due corsie di 3 m ciascuna e da due banchine laterali larghe 0.5 m, la sede stradale è completata da un camminamento pedonale in destra della larghezza minima di 1.5 m . La scelta progettuale di realizzare lungo il primo tratto esistente di via Prunaia una doppia corsia a senso unico è determinata oltre che dalla larghezza esistente della strada, dalla funzione futura che essa dovrà assolvere. Infatti il progetto della strada prevede principalmente di realizzare un nuovo collegamento tra via Palagetta e la S.P. 5, attraendo dei flussi di traffico molto maggiori rispetto agli attuali. In tal senso la scelta progettuale della doppia corsia ha la funzione di assolvere alle due diverse componenti di traffico che interesseranno l'assetto futuro della strada. Più precisamente nella situazione di progetto, si prevede, oltre al traffico di servizio attualmente presente nell'area residenziale compresa tra via Palagetta, via De Gasperi, via del Giglio e la stessa via Punaia, la presenza di un nuovo flusso veicolare di attraversamento dell'area verso la S.P. 5, pertanto onde limitare la commistione tra questi due diverse tipologie di traffico veicolare si è scelto di favorire le manovre di svolta e di interscambio tra i due flussi tramite l'adozione di una doppia corsia di marcia, con la finalità di aumentare la sicurezza per gli utenti. La riorganizzazione progettuale del primo tratto esistente di via Prunaia ha riguardato anche una nuova organizzazione dei sensi di marcia delle strade che in essa confluiscono. Lungo il tratto nord di via De Gasperi che interseca in sinistra via Prunaia è previsto l'adozione di un senso unico in direzione via Punaia, lungo tratto sud di via De Gasperi, che interseca in destra via Prunaia, è previsto l'adozione di un senso unico in direzione via Prunaia, mentre

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

per l'intersezione in destra con la via del Giglio è previsto un senso unico in direzione della via del Giglio stessa. Tale regimazione dei sensi unici delle strade che intersecano via Prunaia permette di limitare le manovre di svolta dei veicoli e di organizzare una viabilità interna di servizio all'area che influisca in misura minore con il traffico di attraversamento della viabilità di progetto aumentandone in maniera sostanziale la sicurezza degli utenti.
Per quanto riguarda il secondo tratto strada di progetto compreso tra l'intersezione con via del Giglio e la rotatoria di Maccione si è suddiviso il tracciato di progetto in due parti, la prima parte nel tratto compreso tra via del Giglio e il sottopasso autostradale ed il secondo compreso tra l'inizio del sottopasso autostradale fino alla rotatoria di Maccione, la nuova viabilità è caratterizzata dalle seguenti due categorie stradali:
Tratto tra via del Giglio e inizio sottopasso con caratteristiche di strada locale extraurbana F
Tratto tra inizio sottopasso e rotatoria di Maccione con caratteristiche di strada locale urbana F
Tali caratteristiche distinte, sono dovute al diverso contesto che la strada in adeguamento attraversa lungo tutto il suo tracciato complessivo ed al ruolo funzionale che la strada svolgerà all'interno del territorio che attraversa e degli archi di viabilità che questa collega oltre alle limitazioni geometriche imposte dalle opere d'arte esistenti, sottopasso autostrade, che ne limitano la larghezza in sezione.
La viabilità oggetto della presente relazione di progetto riguarda la realizzazione di un senso unico di marcia su via Prunaia tenendo però presente l'assetto futuro della viabilità che prevede la realizzazione di una strada a due corsie a doppio senso di marcia. Per la nuova viabilità a senso unico si è utilizzato una sezione della piattaforma stradale larga 9 m con unica corsia di marcia larga 3.5 m e due banchine laterali larghe 1.25 m e 2 fasce zebrate di larghezza complessiva 3 mt (modifica introdotta rispetto allo studio di fattibilità dicembre 2017). Tale scelta è giustificata dal fatto di avere una unica sezione stradale lungo i due tratti a monte e a valle del sottopasso autostradale evitando restringimenti di corsia ed adeguando tutta la sezione stradale di progetto a quella imposta dal D.M. 05/11/2001 che prevede per strade locali di categoria F urbane a senso unico di marcia una larghezza minima della corsia e le due banchine pari a 5.5 m con larghezza massima della corsia pari a 3.7 m.
In accordo con quanto richiesto dall'Amministrazione Comunale il tracciato di progetto a senso unico di marcia sarà completamente sovrapponibile al tracciato a doppio senso di marcia previsto nelle soluzione futura della strada onde limitare gli eventuali lavori di adeguamento della viabilità di progetto con la viabilità futura. Per tale scelta progettuale la viabilità a senso unico presenterà l'asse centrale della corsia coincidente con l'asse di mezzeria della viabilità a doppio senso di marcia eccetto che per i due tratti di ingresso e di uscita dal sottopasso autostradale. Il progetto della viabilità futura a doppio senso di marcia prevede, come per la viabilità a senso unico di marcia, di scindere il secondo tratto di via Prunaia in due parti, la prima parte nel tratto compreso tra la nuova rotatoria di progetto intermedia su via Prunaia fino al sottopasso autostradale ed il secondo compreso tra l'inizio del sottopasso autostradale fino alla rotatoria di Maccione, la nuova viabilità futura a doppio senso è caratterizzato dalle seguenti due categorie stradali:
Tratto tra rotatoria intermedia e inizio sottopasso con caratteristiche di strada locale extraurbana F.
Tratto tra inizio sottopasso e rotatoria di Maccione con caratteristiche di strada locale urbana F.
La viabilità di progetto a doppio senso di marcia prevede l'utilizzo per il tratto a monte del sottopasso autostradale di una sezione della piattaforma stradale, caratteristica della strade locali in ambito extraurbano di Categoria F, larga 9 m con due corsie da 3.5 m e due banchine laterali larghe 1 m ciascuna. Mentre per il tratto a valle del sottopasso autostradale si è adottato una piattaforma stradale, caratteristica della strade locali in ambito urbano di Categoria F, larga 6.5 m con due corsie da 2.75 m e due banchine laterali larghe 0.5 m ciascuna oltre al percorso pedonale in destra largo 1.5 m.

Il progetto degli interventi di adeguamento previsti tiene conto dei fattori antropici e delle condizioni morfologiche ed ambientali preesistenti e mantiene le norme di cui al D.M. 05.11.20001 e s.m.i. quale elemento di riferimento compositivo dell'asse, che in ogni caso possiede tutti gli elementi di transizione e le configurazioni previste dalle suddette norme.
Nel tracciato di progetto a senso unico e nella nuova viabilità futura a doppio senso di marcia sono stati seguiti i criteri specificati nel documento di riferimento relativo agli interventi di adeguamento, in particolar modo sono stati privilegiati alcuni aspetti minimi ritenuti fondamentali per la sicurezza della circolazione. In questo processo è stato privilegiato il rispetto dei seguenti elementi di controllo riportati sul D.M. 05.11.2001, e precisamente:
distanze visuali libere per l'arresto
valore del raggio minimo di curvatura
inserimento degli elementi di transizione a raggio variabile
rispetto dei valori minimi degli elementi a raggio variabile.

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

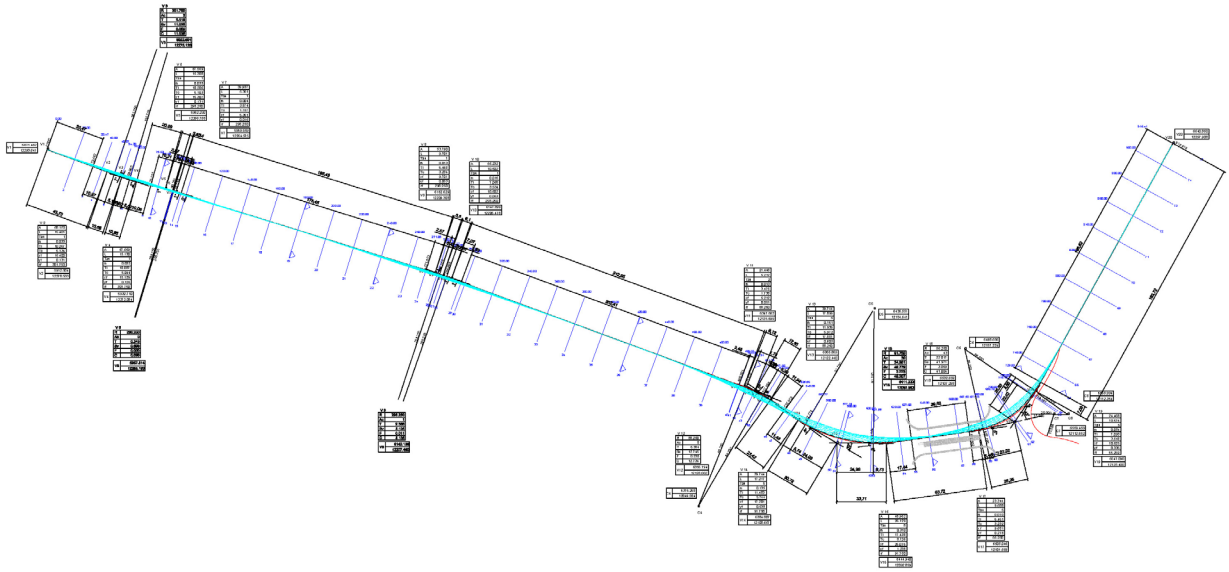
L'obiettivo del progetto era quello del rispetto di questi criteri, con il relativo ordine di importanza ai fini della sicurezza stradale.
Una volta definita la nuova geometrizzazione del secondo tratto di intervento, a senso unico di marcia, si è resa necessaria una regimazione degli accessi laterali presenti allo stato attuale lungo tale nuovo tratto di strada. Infatti allo stato attuale, lungo via Prunaia, sono presenti numerosi accessi laterali sia in destra che in sinistra, essi servono principalmente piccoli appezzamenti di terreno privati adibiti a coltivazione agricola e a deposito. Onde limitate il numero di svolte in destra e sinistra lungo il nuovo tracciato e quindi aumentare il livello di sicurezza della strada, si è scelto di realizzare due stradelli laterali che corrono parallelamente al tracciato di progetto laghi 2.5 m, tali stradelli permetteranno l'accesso carrabile a tutti i terreni privati posti lungo via Prunaia e si collegheranno con quest'ultima tramite quattro intersezioni, due per ciascun lato, poste a monte e a valle del tratto di strada compreso tra via del Giglio e l'imbocco del sottopasso autostradale. Tale scelta progettuale ha determinato un aumento della fascia di esproprio lungo il tracciato di progetto ma ha eliminato radiacalmente i punti di conflitto tra i veicoli, originati dalle manovre di svolta verso gli accessi laterali, con un notevole incremento della sicurezza degli utenti della strada.
Per quanto riguarda il posizionamento progettuale del fosso di scolo laterale in destra esistente, esso è stato posto ad una distanza fissa di 3 m dal ciglio stradale destro della viabilità a senso unico di marcia. Tale distanza si è resa necessaria per garantire lo spazio sufficiente all'inserimento della viabilità di progetto a doppio senso di marcia evitando interventi futuri sul fosso stesso.
Per quanto riguarda l'immisione in destra, posta a valle dell'uscita del sottopasso, della vibilità proveniente dalla zona industriale di Maccione, per entrambe le soluzioni di progetto senzo unico e doppio senso, si è scelto di farla correre parallelamente alla via Prunaia in modo da allontanare l'immisione il più possibile dall'uscita del sottopasso. Tale scelta progettuale elimina l'immisione in corrispondenza dell'uscita dal sottopasso, traslando la stessa a valle verso il tratto in rettifilo di via Prunaia, evitando in tal modo l'inserimento dei veicoli in un tratto in curva del tracciato all'uscita di un sottopasso, elevando di fatto il livello di sicurezza dell'intera manovra di inserimento. La suddetta corsia, che si affianca in parallelo alla via Punaia, non ha funzione di corsia dedicata all'immisione con tratto di accelerazione, di immisisone e di raccordo, essa infatti assolve la sola funzione di allontanamento del punto di inserimento dall'uscita del sottopasso ed è regolata da opportuna segnaletica di "dare la precedenza". La scelta dell'insermento della segnaletica di "dare precedenza" si è resa necessaria per il fatto che una corsia dedicata di immissione, nei tre tratti previsti dal D.M. del 19/04/2006 di cui essa è composta, prevede uno sviluppo eccessivamente lungo rispetto al limitato tratto in rettifilo della via Prunaia compreso tra la fine della curva dopo il sottpasso e la rotatoria sulla S.P. 5 a Maccione, in cui essa si immette.

1.4.1 TRACCIATO A SENSO UNICO DI MARCIA

A seguito di quanto già esposto nel paragrafo 2.4, nelle verifiche del tracciato si osserva che il requisito di primaria importanza della visibilità è rispettato nonostante le notevoli difficoltà compositive dell'asse per il vincolo costituito dalla posizione rigida del sottopasso autostradale. Nella pagina seguente è riportato (non in scala) il diagramma delle verifiche di visibilità del tracciato. Tale diagramma riporta la verifica della visuale per l'arresto lungo tutto il tracciato; in particolare in corrispondenza del sottopasso autostradale (il punto maggiormente critico di tutto il tracciato) si può osservare che tale verifica, effettuata con la velocità desunta dal diagramma delle velocità (costruito come prescritto dal D.M. 05.11.2001 e s.m.i.) è soddisfatta a pieno.

La mancata rispondenza di criteri quali lo sviluppo minimo delle curve circolari e del rapporto fra rettifili e curve successive risulta concentrato in alcuni punti peculiari del tracciato in cui questo già esiste con queste caratteristiche e laddove non è possibile modificare lo stesso.
Tali situazioni sono però di fatto compensate da caratteristiche inserite in questo tracciato specifico:
il fatto che il rettifilo dopo l'attraversamento del sottopasso autostradale è situato dopo la curva con raggio piccolo fa sì che non vi siano problemi di mancato adeguamento della velocità, in quanto l'elemento che consente una velocità maggiore è successivo a quello che impone una velocità ridotta; inoltre alla fine del rettifilo è presente una rotatoria (già esistente) la cui visibilità è ampiamente verificata, pertanto l'utente ha ampi margini di adeguare il suo comportamento anche alla presenza dell'intersezione di fine tracciato.
Il tutto come meglio rappresentato nelle allegate tavole grafiche di progetto.
In allegato (**allegato A**) il diagramma di visibilità relativo al senso unico di marcia.

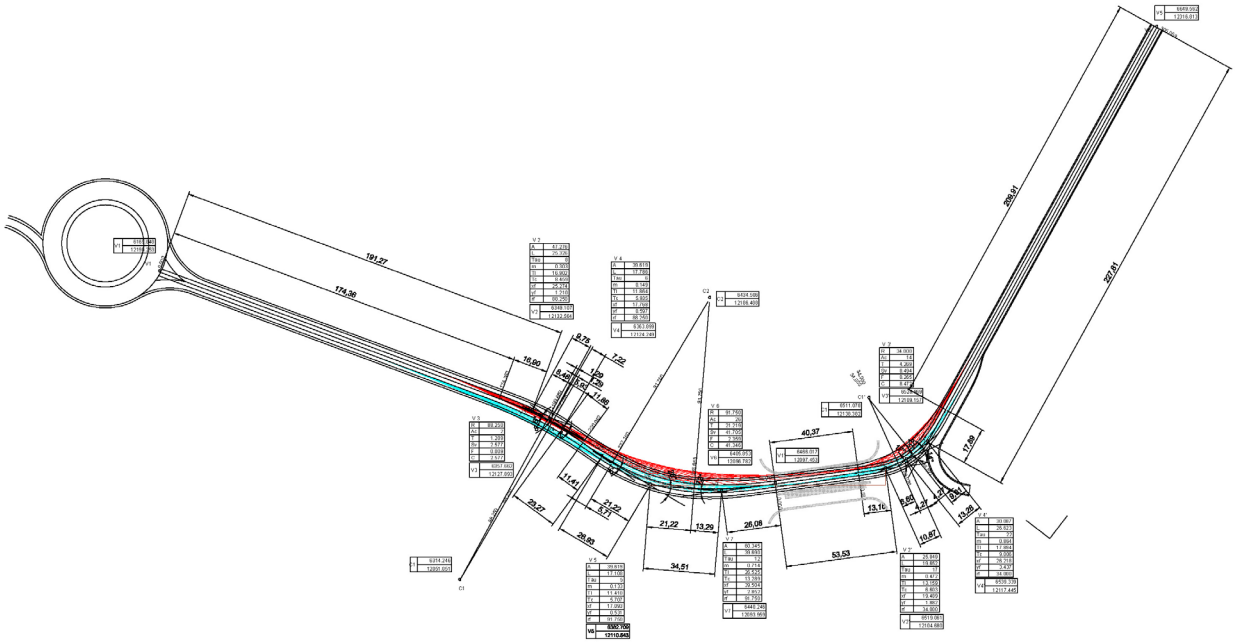
ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it



1.4.2 TRACCIATO A DOPPIO SENSO DI MARCIA

La valutazione del tracciato nella configurazione a doppio senso di marcia si rendeva necessaria al fine di consentire alla committenza, al momento in cui ve ne sia la possibilità, l'adeguamento ad una sede stradale con doppio senso di circolazione. Per quanto riguarda il primo tratto di adeguamento della viabilità esistente compreso tra la rotatoria di via Palagetta e via del Giglio questo manterrà le caratteristiche progettuali previste di sezione stradale a doppia corsia con senso unico di marcia riportate al paragrafo 2.4. Per il secondo tratto stradale di progetto compreso tra via del Giglio e la rotatoria di Maccione è previsto l'inserimento di una nuova rotatoria intermedia di progetto posta in posizione pressoché intermedia tra via del Giglio ed il sottopasso autostradale. Fino a tale rotatoria si conserva la piattaforma di progetto prevista per il senso unico descritta al paragrafo 2.51 oltre tale rotatoria fino all'intersezione con la S.P. 5 la piattaforma diventa a doppia corsia con una corsia per senso di marcia.
Il tratto a doppio senso di marcia è stato suddiviso in due parti, il primo dalla rotatoria intermedia di progetto fino all'imbocco del sottopasso autostradale con sezione stradale di tipo F extraurbana, ed il secondo tratto compreso tra l'imbocco del sottopasso e la rotatoria di Maccione con sezione stradale di tipo F urbana, le motivazioni di tale scelta sono descritte nel paragrafo 2.4. Prima dell'inserimento all'interno del sottopasso si è realizzata la zona di transizione tra le due categorie di strada.
Gli aspetti oggetto della valutazione principale, sono quelli esposti nel paragrafo 2.4 che riguardano il mantenimento delle condizioni di sicurezza anche con la modificazione della piattaforma; in particolar modo è stata posta attenzione alla possibilità del mantenimento della visibilità nei punti più critici ed alle potenzialità relative all'inserimento delle zone di transizione, fondamentali nei processi di adeguamento.
Le caratteristiche geometriche del tracciato a doppio senso risultano compatibili con entrambi i tracciati extraurbano ed urbano e sono, nonostante il vincolo della variazione di velocità, adeguate alle due funzioni; particolare attenzione dovrà essere posta, nel progetto esecutivo (non previsto nelle presente progettazione) e nella esecuzione, alla predisposizione dei dettagli degli apprestamenti di preavviso di variazione delle caratteristiche del tracciato per la realizzazione di un'adeguata transizione da effettuarsi necessariamente come da progetto prima dell'entrata nel sottopasso.
Nelle verifiche del tracciato, riportate in allegato, si osserva che il requisito di primaria importanza della visibilità è rispettato nonostante le notevoli difficoltà compositive dell'asse per il vincolo costituito dalla posizione e geometria del sottopasso autostradale.

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it



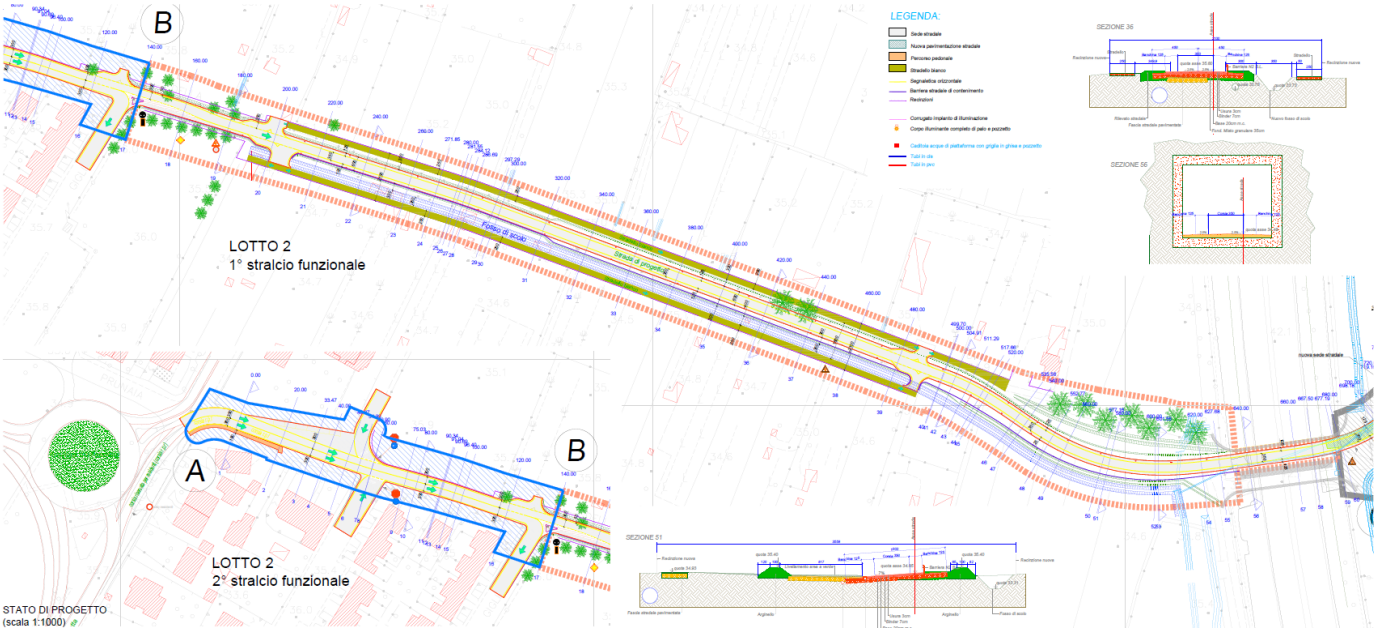
In allegato (**allegato B**) il diagramma di visibilità relativo al doppio unico di marcia.
Il diagramma stesso riporta la verifica della visuale per l'arresto in tutto il tracciato; in particolare in corrispondenza del sottopasso autostradale (il punto maggiormente critico di tutto il tracciato) si può osservare che tale verifica, effettuata con la velocità desunta dal diagramma delle velocità (costruito come prescritto dal D.M. 05.11.2001 e s.m.i.) è soddisfatta a pieno.
La mancata rispondenza di criteri quali lo sviluppo minimo delle curve circolari e del rapporto fra rettifili e curve successive risulta concentrato in alcuni punti peculiari del tracciato in cui questo già esiste con queste caratteristiche e laddove non è possibile modificare lo stesso.
Si riporta in allegato (**allegato C**) la planimetria di progetto e la geometria del tratto a doppio senso di marcia.

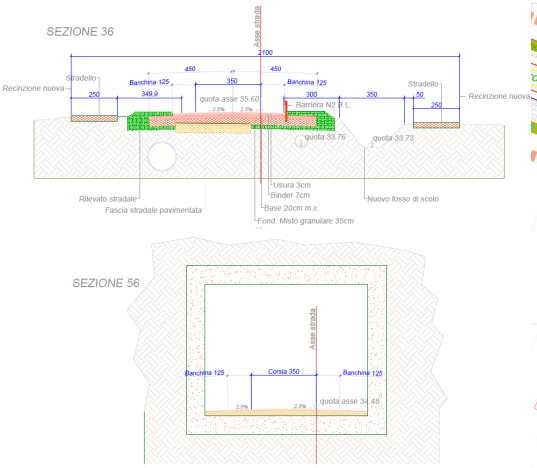
ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

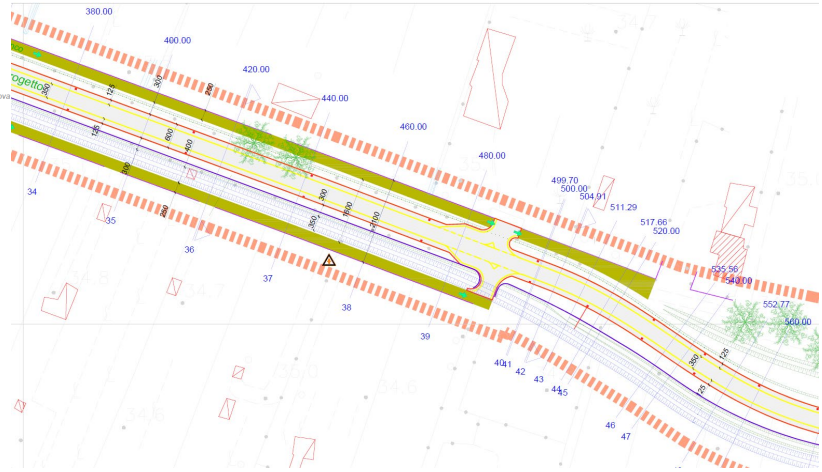
1.4.3 MODIFICA ALLO STUDIO DI FATTIBILITÀ DICEMBRE 2017

L'Amministrazione Comunale comunicava allo scrivente per le vie brevi la necessità di procedere alla modifica parziale del progetto di cui trattasi procedendo a rendere la strada finita (con gli asfalti e la segnaletica necessaria) a tutta larghezza. Si ricorda che nel progetto approvato era prevista la realizzazione degli asfalti per una larghezza di 6 mt al fine di limitare, trattandosi di un senso unico di marcia, la possibilità di manovre di sorpasso. Tuttavia la programmata prossima progettazione ed esecuzione del ramo di collegamento e di completamento della circonvallazione sud (e della la bretella di San Piero a Ponti) con Via Prunaia consiglia da subito l'esecuzione della strada oggetto della presente progettazione a tutta larghezza predisponendo una segnaletica orizzontale opportuna per scongiurare le manovre di sorpasso vietate.

Progetto approvato (studio di fattibilità 2017)

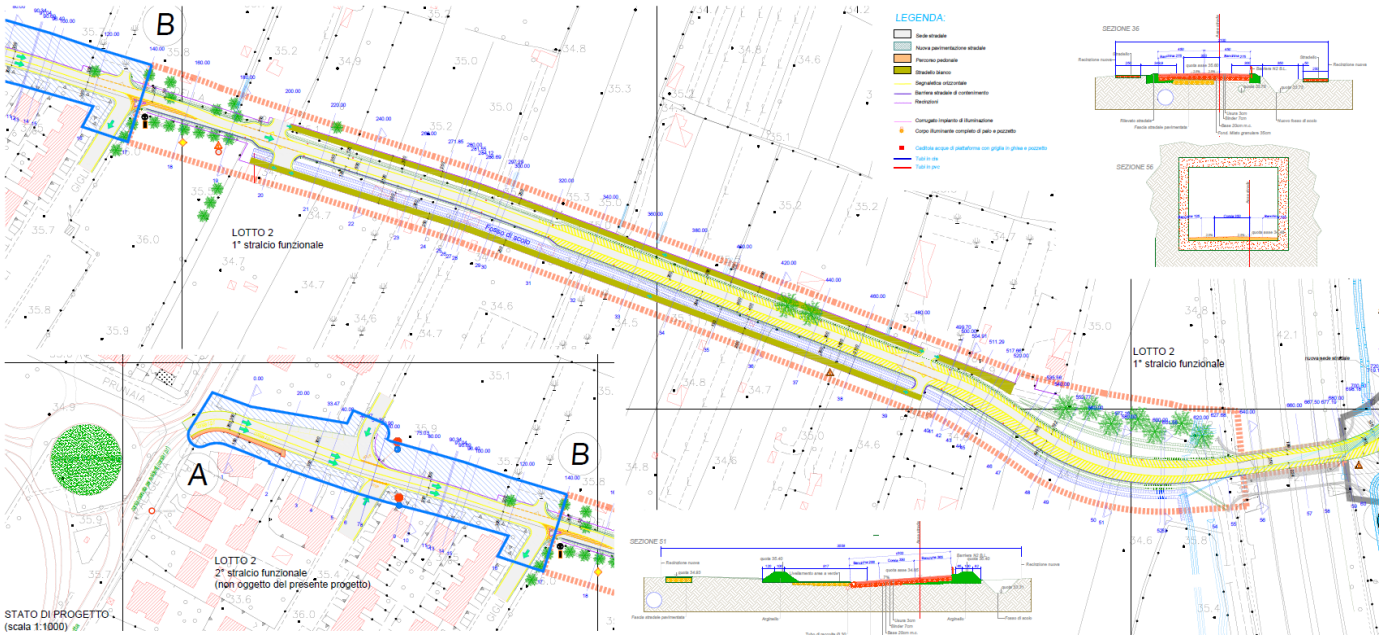


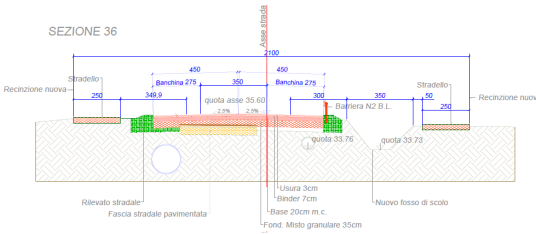


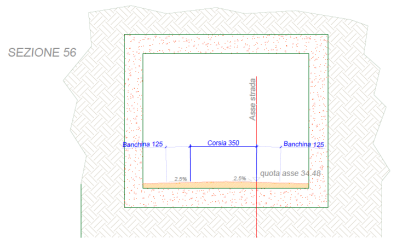


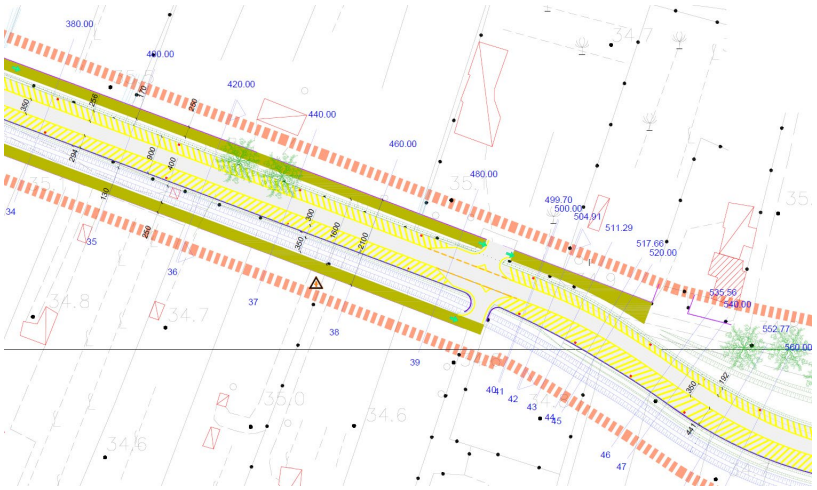
ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

Progetto modificato (progetto defintiivo)









ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

1.5 SOVRASTRUTTURA

I valori di portanza del sottofondo sono stati misurati mediante prove di carico su piastra secondo la norma CNR BU n.146/92. I valori risultanti da queste prove sono variabili, con un minimo posto a Md= 150 kg/cmq; la bassa variazione degli altri valori fa ritenere di non poter assumere verosimilmente valori di progetto superiori a Md=150.
Con tale valore si procede al dimensionamento della sovrastruttura, sulla base dei flussi di traffico previsti per la strada in questione durante la sua vita utile.

1.5.1 PREVISIONI DI TRAFFICO

La previsione viene effettuata sulla base dei flussi attuali in direzione est (Firenze) e nord (Sesto F.no e Calenzano) provenienti dal bacino di utenza di tutta la "circonvallazione Sud" di Campi Bisenzio.
La valutazione parte dalle osservazioni dei flussi attuali e dalla proiezione futura dell'utilizzo dell'arteria alternativa.
Il traffico dell'ora di punta previsto si assume pari a 160 veic/h. A partire da questo valore si può ricostruire il carico di traffico a cui sarà sottoposta la strada per 20 anni di vita utile, sulla base delle caratteristiche del traffico previsto.
Nelle valutazioni, sotto riportate, la componente dell'ora di punta non acquista particolare rilievo nei confronti del traffico giornaliero, pertanto deve essere ritenuta una percentuale idonea dello stesso, la valutazione di questa percentuale porta ad una stima quanto più veritiera del TGM che deve restare a favore della sicurezza, per ottenere la vita utile desiderata.

Traffico ora di punta =	160	veic/h
Coefficiente trasformazione in TGM =	0,09000	
TGM =	1778	veic/g
giorni all'anno =	320	
Traffico all'anno 0 =	568889	
% veicoli pesanti =	9	%
Traffico veicoli pesanti all'anno 0 =	51200	
Tasso di crescita annua =	3	%

Anno	N. Veicoli	
1	51.200	
2	52.736	
3	54.318	
4	55.948	
5	57.626	
6	59.355	
7	61.135	
8	62.970	
9	64.859	
10	66.804	
11	68.809	
12	70.873	
13	72.999	
14	75.189	
15	77.445	
16	79.768	
17	82.161	
18	84.626	
19	87.165	
20	89.780	
Totale	1.375.763	passaggi di veicoli commerciali durante tutta la vita utile della pavimentazione

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

1.5.2 VITA UTILE DELLA PAVIMENTAZIONE

Il dimensionamento della sovrastruttura viene eseguito con il metodo semiempirico AASHTO, metodo ormai consolidato che consiste nell'individuare la vita utile di un pacchetto di pavimentazione, in termini di N° di passaggi di assi di veicoli commerciali, da confrontare con i passaggi di assi equivalenti di veicoli commerciali previsti.
La valutazione degli assi equivalenti previsti interessare la strada in tutta la vita utile della stessa avviene, tenendo conto della tipologia di strada di progetto, sulla base di quanto previsto dalla Norma CNR BU n.146/92; vista la particolarità di questa strada viene utilizzando la mix di traffico che tipicamente riguarda le strade di tipo extraurbano, a vantaggio della sicurezza. La mix di traffico di progetto è riportata di seguito.

Carico per asse [kN]

Tipo Veicolo	*N. assi*	*Asse1*	*Asse2*	*Asse3*	*Asse4*	*Asse5*	*Asse6*	*Asse7*	*Asse8*	*Asse9*
1	2	10			20					
2	2	15			30					
3	2	40			80					
4	2	50			110					
5	3	40			80	80				
6	3	60			100	100				
7	4	40			90		80			80
8	4	60			100		100			100
9	5	40	80	80					80	80
10	5	60	90	90					100	100
11	5	40	100					80	80	80
12	5	60	110					90	90	90
13	5	50	120					130	130	130
14	2	40			80					
15	2	60			100					
16	2	50			80					

Carico per asse [kips]

Tipo Veicolo	*N. assi*	*Asse1*	*Asse2*	*Asse3*	*Asse4*	*Asse5*	*Asse6*	*Asse7*	*Asse8*	*Asse9*
1	2	2,195			4,391					
2	2	3,293			6,586					
3	2	8,782			17,563					
4	2	10,977			24,149					
5	3	8,782			17,563	17,563				
6	3	13,172			21,954	21,954				
7	4	8,782			19,759		17,563			17,563
8	4	13,172			21,954		21,954			21,954
9	5	8,782	17,563	17,563					17,563	17,563
10	5	13,172	19,759	19,759					21,954	21,954
11	5	8,782	21,954					17,563	17,563	17,563
12	5	13,172	24,149					19,759	19,759	19,759
13	5	10,977	26,345					28,540	28,540	28,540
14	2	8,782			17,563					
15	2	13,172			21,954					
16	2	10,977			17,563					

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

Coefficienti di Equivalenza

Tipo Veicolo	*N. assi*	*Asse1*	*Asse2*	*Asse3*	*Asse4*	*Asse5*	*Asse6*	*Asse7*	*Asse8*	*Asse9*
1	2	singolo		singolo						
2	2	singolo		singolo						
3	2	**0,08**		**1**						
4	2	**0,18**		**3,09**						
5	3	singolo		tandem						
6	3	**0,34**		**2,17**						
7	4	singolo		singolo	singolo	singolo				
8	4	**0,34**		**2,17**	**2,17**	**2,17**				**2,17**
9	5	singolo	tandem			tandem				
10	5	singolo	tandem			tandem				
11	5	singolo	singolo			tridem				
12	5	singolo	singolo			tridem				
13	5	**0,18**	**4,35**			**10,8**				
14	2	singolo		singolo						
15	2	singolo		singolo						
16	2	**0,18**		**1**						

Spettri di traffico [%]

Tipo Strada	A (extr)	A (urb)	B, C (forte traff.)	C (ordin.)	C (turist.)	D	E	F
Veic. 1	12,2	18,2			24,5	18,2	80	
Veic. 2		18,2	13,1			18,2		
Veic. 3	24,4	16,5	39,5	58,8	40,8	16,5		
Veic. 4	14,6		10,5	29,4	16,3			
Veic. 5	2,4		7,9					
Veic. 6	12,2		2,6	5,9	4,15			
Veic. 7	2,4		2,6					
Veic. 8	4,9		2,5	2,8	2			
Veic. 9	2,4		2,6					
Veic. 10	4,9		2,5					
Veic. 11	2,4		2,6					
Veic. 12	4,9		2,6					
Veic. 13	0,1	1,6	0,5	0,2	0,05	1,6		
Veic. 14		18,2				18,2	20	47
Veic. 15		27,3				27,3		53
Veic. 16	12,2		10,5	2,9	12,2			
	100	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*

Dal valore di progetto dei veicoli previsti durante la vita utile dell'opera, tenendo conto dei veicoli che compongono lo spettro di traffico e dei relativi coefficienti di equivalenza, si ottiene il valore degli assi equivalenti di progetto.

N. Assi equivalenti 2.753.164

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

1.5.3 DIMENSIONAMENTO PAVIMENTAZIONE

Il metodo AASHTO si basa sul parametro riassuntivo delle caratteristiche meccaniche dell'intero pacchetto della pavimentazione: lo Structural Number.

	a_1'	S_1'
Usura	0,45	3
	a_1"	S_1"
Binder	0,43	7
Coeff. Riduz.	0,9	

Coefficienti affidabilità	
Affidab. [%]	**Z_R**
50,0	0,000
60,0	-0,255
70,0	-0,524
75,0	-0,574
80,0	-0,941
85,0	-1,032
90,0	-1,282
91,0	-1,340
92,0	-1,405
93,0	-1,476
94,0	-1,555
95,0	-1,645
96,0	-1,751
97,0	-1,881
98,0	-2,054
99,0	-3,327
99,9	-3,090
99,99	-3,750

Visti i valori di portanza misurati è necessario fare affidamento ad uno strato di fondazione sufficientemente alto per il raggiungimento di valori di rigidezza e resistenza idonei a consentire la trasmissione dei carichi di progetto, per la vita utile associata alla sovrastruttura.

Z_R =	-1,032		Affidabilità =	85	%
S_0 =	0,45				
PSI $_{INIZ}$ =	4,2				
PSI $_{FIN}$ =	2,5				
Δ $_{PSI}$ =	1,7				
M_R =	4500	psi	CBR =	3	

	Usura + Binder			Base				Fondazione				
	coeff. Strutt. a_1	spess S_1	+	coeff. Strutt. a_2	spess S_2	dren m_2	+	coeff. Strutt. a_3	Spess S_3	dren m_3		SN
SN =	0,436	9		0,18	20	1		0,13	35	1		4,75

log W18 =	6,47
W18 =	2.957.625
N° passaggi =	2.753.164

VERIFICATO

Il pacchetto della pavimentazione che risulta fornire la necessaria portanza al numero di passaggi dei veicoli con le caratteristiche sopra specificate è composto perciò dai seguenti strati:

- 3cm usura
- 7cm binder
- 20cm base in misto granulare non legato in frantumato di cava/misto bitumato/misto cementato
- 35cm in misto granulare non legato per strato di fondazione

ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

2 BARRIERE STRADALI

2.1 GENERALITÀ

Lungo il lato destro, sul primo tratto della nuova viabilità (compreso tra l'intersezione con via del Giglio e il sottopasso autostradale) è presente un nuovo fosso di scolo che corre parallelamente alla nuova infrastruttura viaria. Onde realizzare un contenimento per i veicoli in svio che potrebbero impattare contro il fosso, si è scelto di posizionare lungo tale tratto una barriere di contenimento tipo bordo laterale che corre parallelamente alla strada e al fosso. Si riporta di seguito il dimensionamento della barriera di contenimento.
Normativa di riferimento:

- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3065 del 25.08.2004. "Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 giugno 2004 n°2367 (G.U. n. 182 del 05.08.04). "Aggiornamento alle 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".

2.2 SCELTA DEL TIPO DI BARRIERA

La definizione delle classi minime delle barriere da adottare in progetto è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. LL PP 21.6.2004, in funzione della classe funzionale a cui appartiene la strada, della classe di traffico che impegna la strada stessa e dell'ubicazione delle protezioni nella sezione stradale.
Per quanto riguarda la classe funzionale della strada, si è fatto riferimento a quanto prescritto per strade di classe F (strade extraurbane), mentre per quanto riguarda la classe di traffico, si fa riferimento all'analisi di traffico riportata nel capitolo precedente ove si sono stimati i seguenti valori caratteristici dei flussi di traffico.

Stima T.G.M. Monodirezionale	
VEICOLI/g	%PESANTI
1800	9

Dalla stima del traffico, ai sensi del DM 21.6.2004 si determina il seguente livelli di traffico:

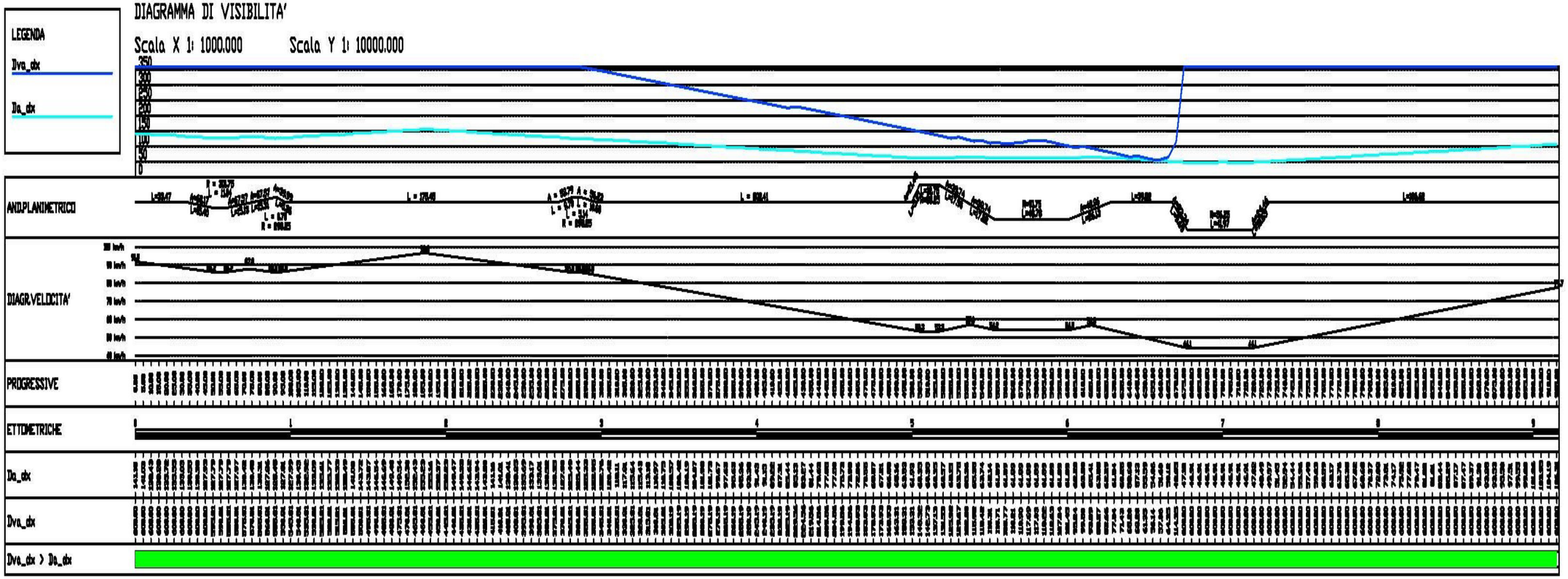
LIVELLO DI TRAFFICO	DETTAGLI
Tipo II	TGM>1000; 5%<VP<15%

La classe minima di barriera prescritta dal D.M. LL PP 21.06.2004 per il bordo laterale di una strada extraurbana cat. F con traffico di livello II è la classe N2.

STRADA	TRAFFICO	BARRIER BORDO LATERALE
Tipo F	Tipo II	N2

3 ALLEGATI

3.1 ALLEGATO A



3.2 *ALLEGATO B*

DIAGRAMMA DI VISIBILITA' DOPPIO SENSO PRIMO TRATTO

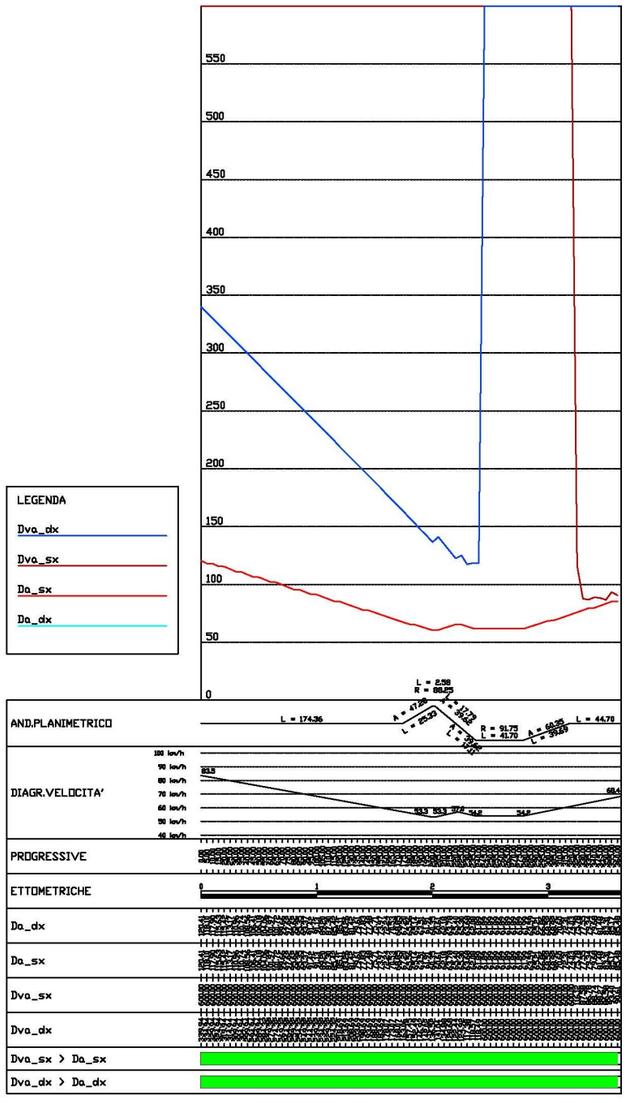
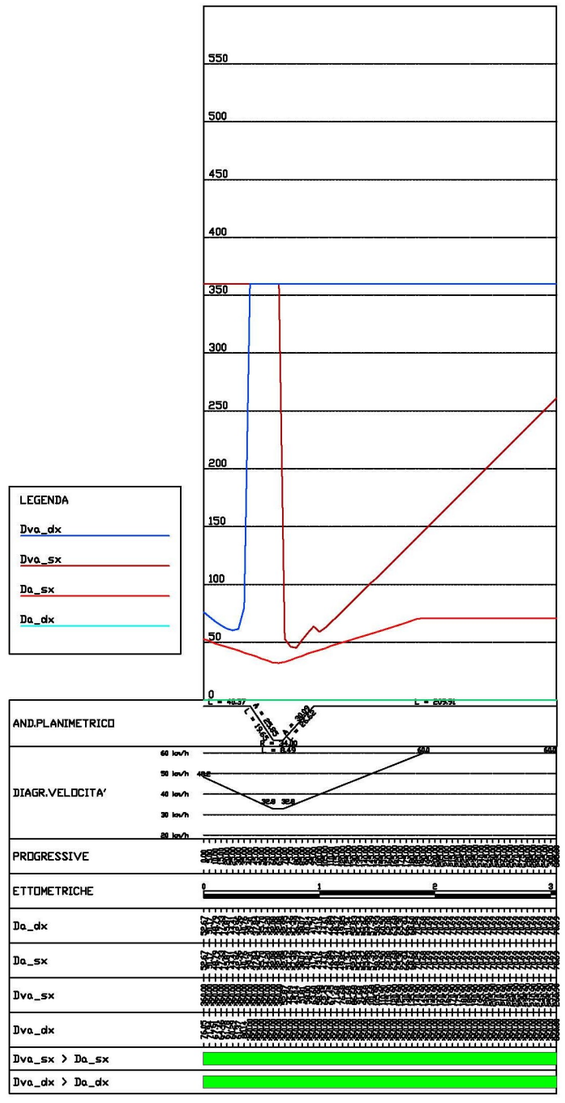
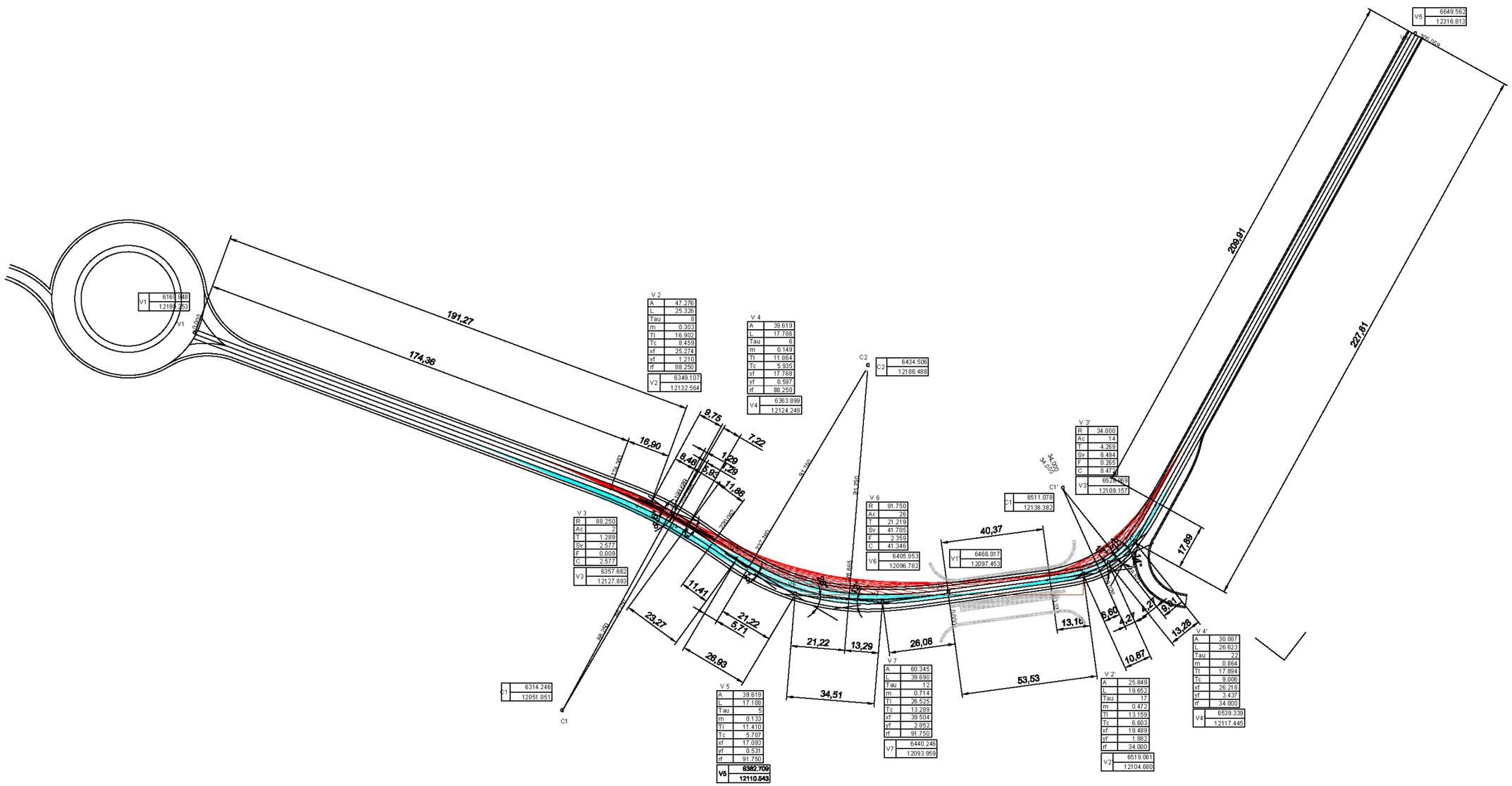


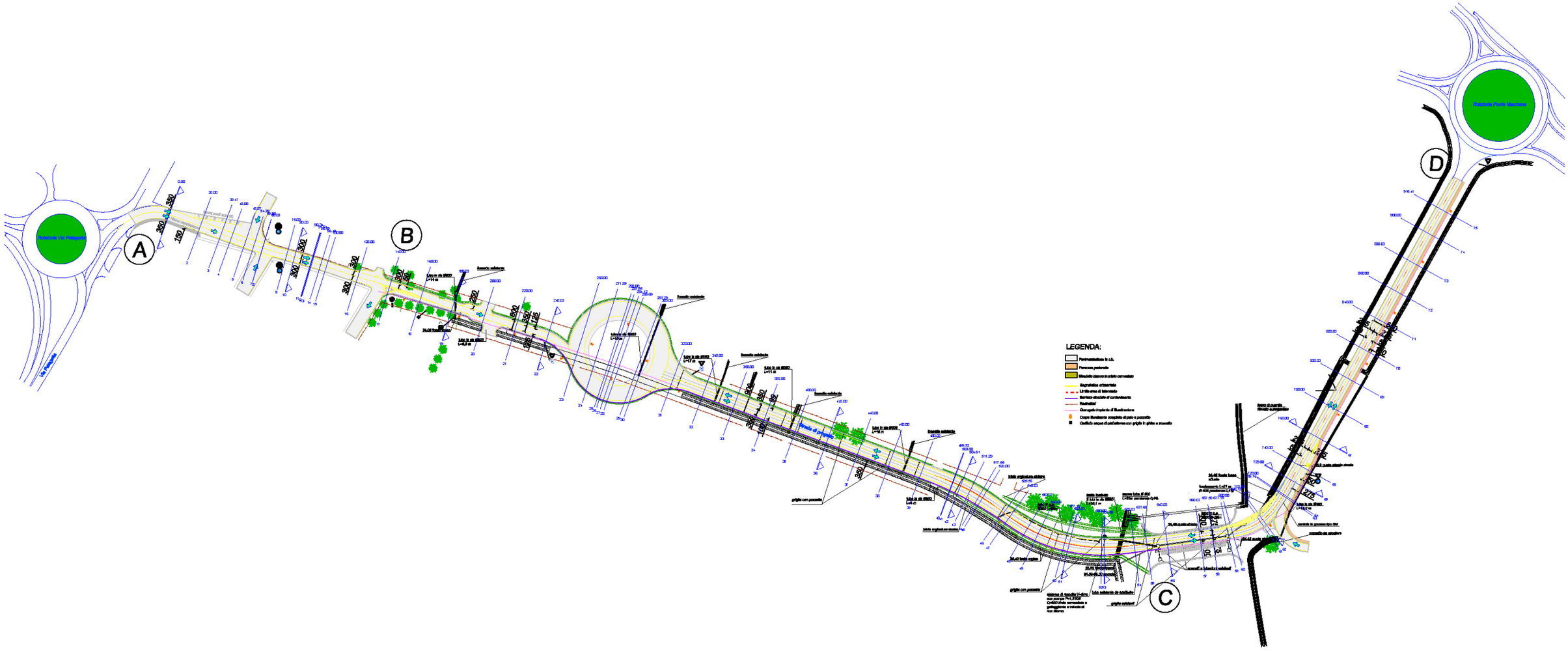
DIAGRAMMA DI VISIBILITA' DOPPIO SENSO SECONDO TRATTO



ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

3.3 ALLEGATO C



ACS ingegneri
via catani 28/c, 59100 prato
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066
email: acs@acsingegneri.it

3.4 ALLEGATO D