



REGIONE DEL VENETO

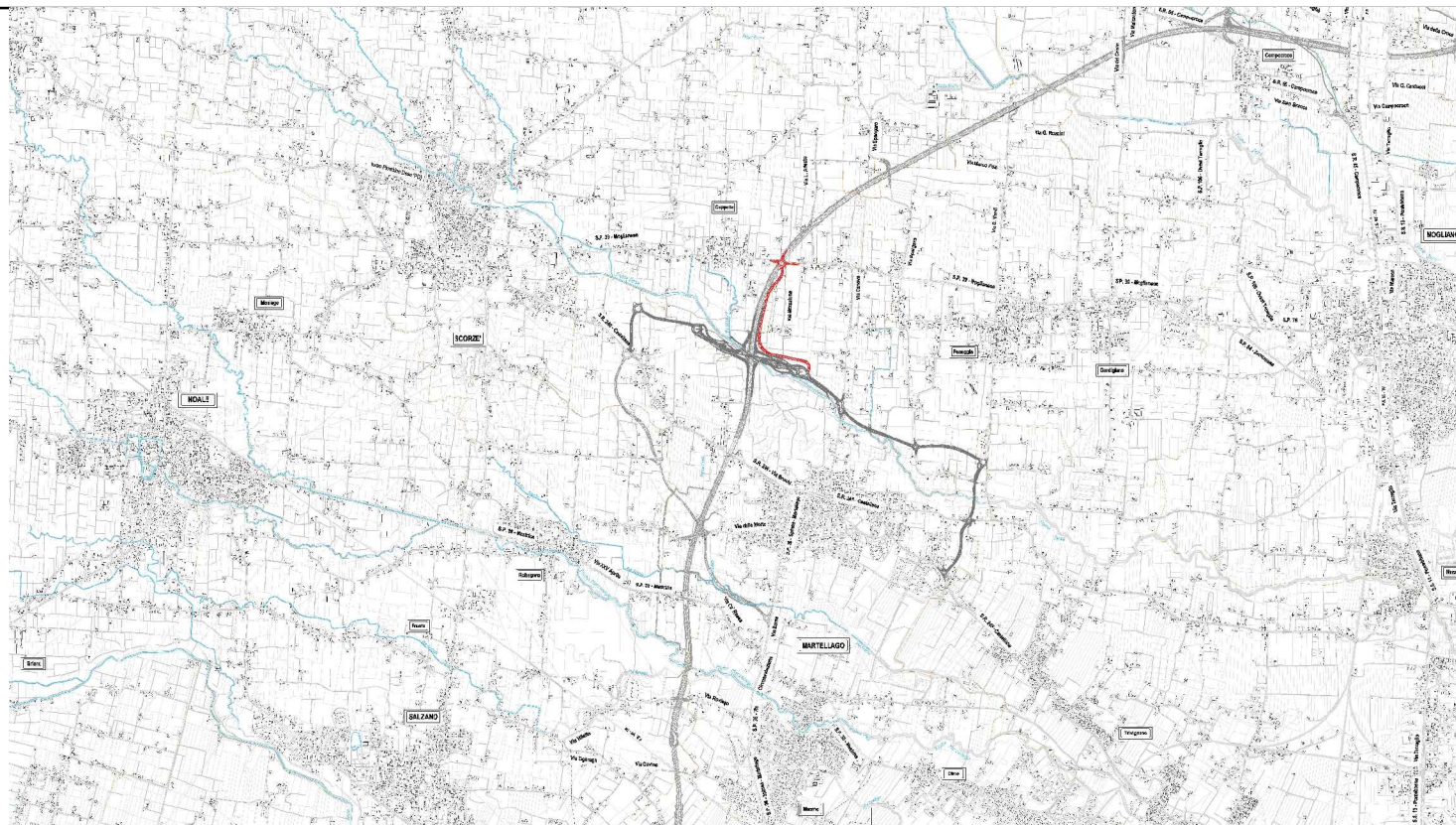
GIUNTA REGIONALE

SEGRETERIA REGIONALE ALLE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'

DIREZIONE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO



VENETO STRADE S.P.A.



OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ING. GABRIELLA MANGINELLI

COORDINATORE DEL PROGETTO
DOTT. URB. ENRICO VESCOVO

PROGETTISTI
ING. LUCIO ZOLLET
Progettazione generale infrastrutture

CONTROLLATO ED APPROVATO
ING. GABRIELLA MANGINELLI

CITTÀ METROPOLITANA DI VENEZIA
COMUNI DI: MARTELLAGO E SCORZÈ

OPERA: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI
MARTELLAGO-SCORZÈ E LA S.P. N. 39 "Moglianesa"

INTERVENTO N.
LD6000

- PROGETTO DEFINITIVO -

ELABORATO N.

PARTE GENERALE
RELAZIONI
Verifiche di tracciato

SCALA:

DATA:

SETTEMBRE 2020

REVISIONE:

00

NOME FILE

2A010400A.doc

PROGETTAZIONE GENERALE
INFRASTRUTTURA

ZOLLET INGEGNERIA Srl
Viale Stazione, 40
32035 S. Giustina (BL)

☐ VALIDAZIONE:

PROTOCOLLO _____

DEL _____

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	PERCORSO PROGETTUALE	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
4	CRITERI DI PROGETTO	10
	4.1 CRITERI GENERALI	10
	4.2 PUNTI OBBLIGATI PRINCIPALI	10
	4.3 CRITICITÀ PER LA SICUREZZA E PROPOSTE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO	12
5	ALLEGATI	14
	5.1 CRITERI GEOMETRICI DEL TRACCIAMENTO	14
	5.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO DI PROGETTO	14
	5.2.1 Sezioni tipo adottata lungo l'asse stradale	16
	5.3 VERIFICHE EFFETTUATE	17
	5.3.1 Geometria dell'asse stradale: andamento planimetrico	17
	5.3.2 Rettifili	18
	5.3.2.1 Flessi	19
	5.3.3 Curve circolari	19
	5.3.4 Pendenze trasversali nei rettifili e nelle curve circolari	20
	5.3.5 Curve a raggio variabile	21
	5.3.5.1 Limitazione del contraccolpo	22
	5.3.5.2 Limitazione variazione pendenza trasversale	23
	5.3.5.3 Percezione ottica corretta	24
	5.3.6 Allargamento della carreggiata in curva	25
	5.3.7 Geometria dell'asse stradale: andamento altimetrico	26
	5.3.8 Distanze di visibilità	26
	5.3.9 Raccordi verticali	28
	5.3.9.1 Raccordi concavi	29
	5.3.9.2 Raccordi convessi	29
	5.3.10 Diagramma delle velocità	29
	5.4 TABELLA ELEMENTI D'ASSE PLANIMETRICI	30
	5.5 DIAGRAMMI SCHEMATICI VELOCITÀ E CURVATURE	34

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 1 di 36
---------------------------------	--------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione:	ZOLLET INGEGNERIA srl
	Elaborato:	BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

1 PREMESSA

Questo progetto interessa una delle opere di viabilità complementare relative all'intervento di realizzazione dell'Autostrada A4 Variante di Mestre – Passante Autostradale. Si tratta della bretella per l'accesso diretto dalla S.P. 39 "Moglianese" al nuovo Casello di Martellago-Scorzè del Passante di Mestre

Lo scopo dell'intervento è da un lato quello di agevolare l'accesso al nuovo casello autostradale di Martellago-Scorzè, dall'altro di ridurre, lungo la viabilità secondaria, i disagi conseguenti all'aumento di traffico diretto o proveniente dal casello stesso.

L'indicazione generale per lo sviluppo del collegamento, emersa in fase di concertazione fra i diversi Enti territorialmente coinvolti è stata quella di minimizzare l'impatto dell'intervento, in particolare in termini di occupazione del territorio, già interessato in modo significativo dalla realizzazione del Passante di Mestre e soprattutto del Casello di Martellago-Scorzè. In applicazione di questo principio la richiesta è stata quella di perseguire il massimo avvicinamento della sede in progetto a quelle già esistenti del Passante e del Casello di Martellago, evitando di fatto un ulteriore taglio del territorio.

Dopo una prima verifica della geometria del tracciato elaborata come previsto dal DM 5.11.2001 per la sezione stradale tipo C2, si è appurato come la nuova infrastruttura risultasse eccessivamente onerosa in termini di impatto paesaggistico ed ambientale, uso del suolo e non da ultimo di importante investimento economico.

Per questo motivo, in base a quanto consentito dall'art 13 del D. Lgs 30 aprile 1992 n.285 (Codice della strada) dopo le modifiche apportate a questo articolo dal D.L. n.151/2003 e dall'art. 3 del D.M. 5.11.2001, viene richiesta la deroga in materia di progettazione stradale al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Infatti all'art 13 del D.Lgs. n.285 (Norme per la costruzione e la gestione delle strade) il comma 2 cita: *"La deroga alle norme di cui al comma 1 è consentita solo per specifiche situazioni allorquando particolari condizioni locali, ambientali, paesaggistiche, archeologiche ed economiche non ne consentono il rispetto, sempre che sia assicurata la sicurezza stradale e siano comunque evitati inquinamenti"*

Va osservato per altro che lo stesso principio è stato regolarmente applicato nello sviluppo tutte le opere complementari al Passante di Mestre e in particolare alla viabilità di collegamento del Nuovo Casello di Martellago – Scorzè di cui la bretella in esame è di fatto parte integrante e rappresenta il naturale completamento. Nella progettazione di queste opere è stato applicato il criterio di ridurre la vp a 80 km/h previa imposizione di limitazione legale di velocità a 70 km/h; questa soluzione ha

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 2 di 36
---------------------------------	--------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

permesso di ottenere una successione coerente di elementi plano-altimetrici secondo i dettami del DM 5.11.2001 e al tempo stesso maggiormente rispettosi del tessuto insediativo residenziale e produttivo tipico dell'area in esame. Il Nuovo Casello di Martellago-Scorzè e i relativi collegamenti (esclusa appunto la bretella di raccordo con la SP 39 oggetto dei questa richiesta) sono attualmente realizzati e in esercizio.

Nella presente relazione vengono quindi descritte le criticità e le conseguenti scelte adottate che hanno portato a formulare la soluzione progettuale.

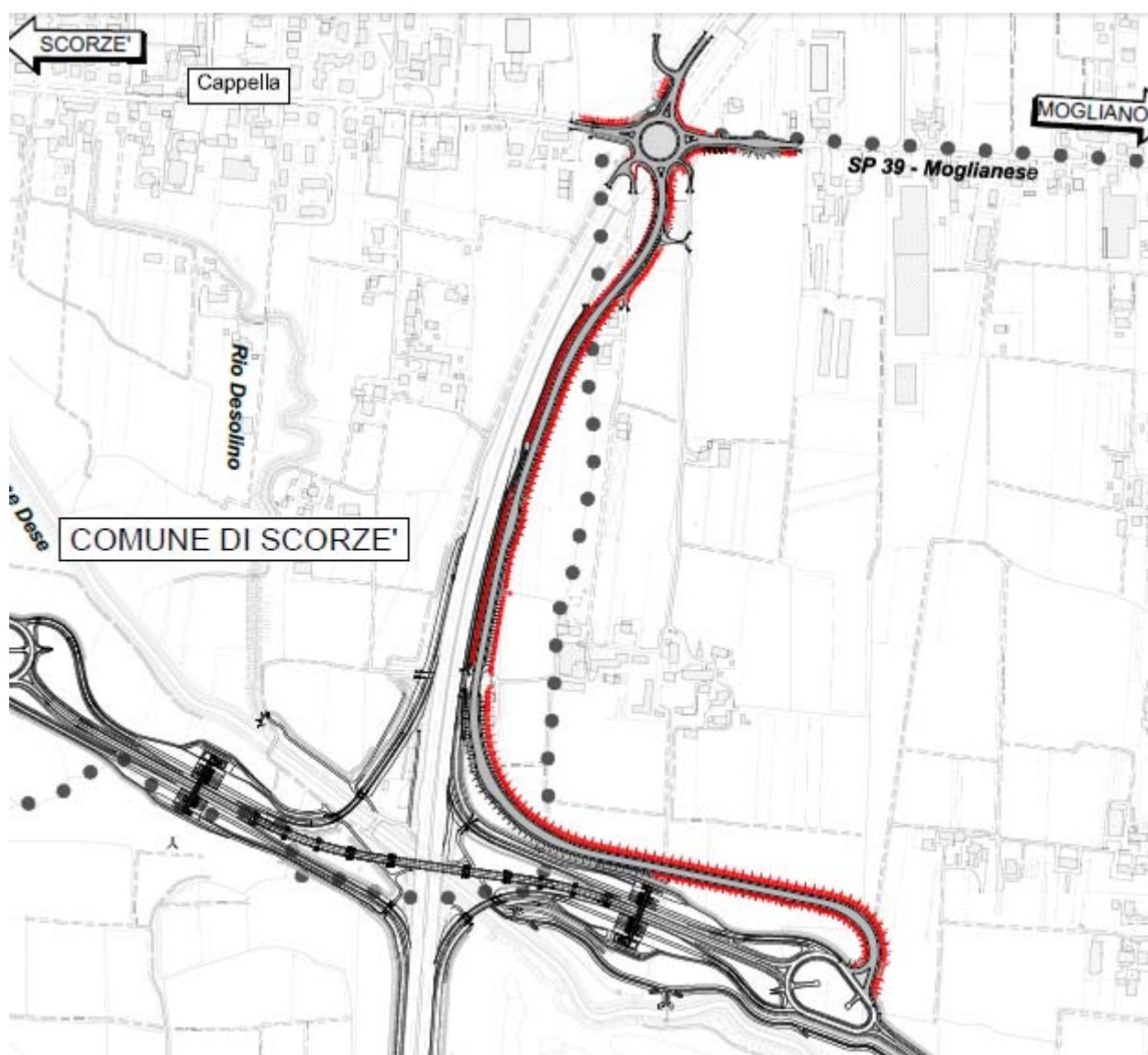


Figura 1 – Planimetria d'insieme.

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 3 di 36
---------------------------------	--------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione:	ZOLLET INGEGNERIA srl
	Elaborato:	BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZÈ E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

2 PERCORSO PROGETTUALE

L'idea di sviluppare una soluzione progettuale per migliorare il collegamento diretto tra il nuovo casello autostradale di Martellago-Scorzè e la SP 39 "Moglianese" era stata avanzata già in fase di progettazione preliminare del casello stesso. Essa compare infatti tra le raccomandazioni del decreto n. 539 di Approvazione del Progetto Preliminare emanato dal Commissario Delegato in data 19.12.2011.

Anche con riferimento alla succitata prescrizione, sono state quindi avviate ulteriori consultazioni con le Amministrazioni Locali interessate (comuni di Martellago e Scorzè), che hanno portato ad individuare nel corso della riunione tenutasi il 20.02.2012 presso gli Uffici del Commissario Delegato una soluzione tecnico progettuale condivisa dalle parti. Si trattava di una bretella che collegava il previsto casello autostradale di Martellago-Scorzè alla strada provinciale 39 "moglianese" mantenendosi il più possibile aderente al passante.

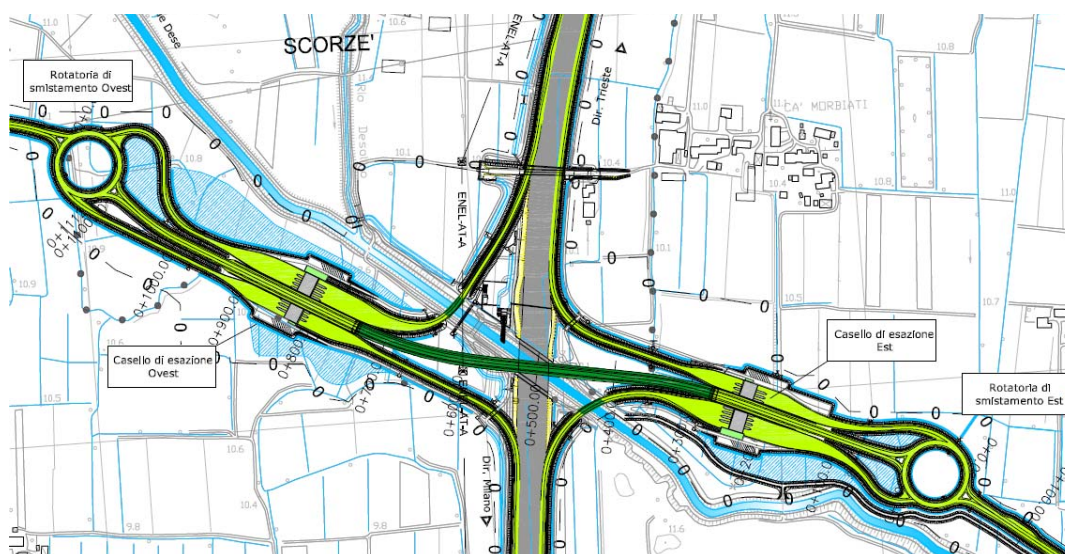


Figura 2 – Casello di Martellago-Scorzè – Soluzione progetto definitivo prima del Protocollo di Intesa (la bretella ancora non è prevista).

In data 27.02.2012 è intervenuto il Protocollo di Intesa fra il Commissario Delegato e i sindaci dei comuni di Martellago e Scorzè che ha comportato la modifica di alcune soluzioni adottate nel progetto definitivo del Casello di Martellago-Scorzè, riguardanti principalmente la viabilità di collegamento posta ad est del nuovo Casello e le relative intersezioni con le viabilità locali esistenti.

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 4 di 36
---------------------------------	--------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione:	ZOLLET INGEGNERIA srl
	Elaborato:	BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

Due delle modifiche progettuali introdotte furono la sostituzione dei sovrappassi/sottopassi in corrispondenza delle intersezioni con Via Cà Nove e via San Paolo con rotatorie a raso e la proposta di limitazione del traffico pesante sia lungo queste viabilità che su via Ponte Nuovo.

Al fine di creare dunque un asse di collegamento tra la SP39 "Moglianese" e il casello che fosse accessibile anche al traffico pesante da e per l'autostrada.

La rotatoria Est casello, inizialmente prevista di forma circolare con diametro esterno pari a 87.5 m (vedi Figura 2), venne modificata con una forma ovalizzata bicentrica, con raggi esterni pari a 26.5 m e 45.25 m, per consentire sul lato nord il futuro inserimento della bretella (Figura 3).

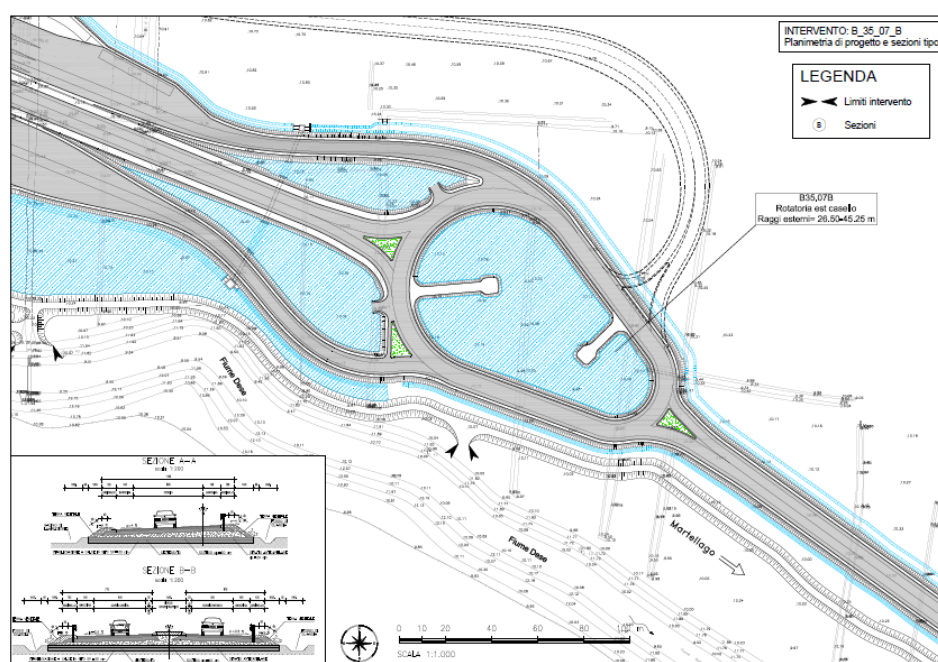


Figura 3 – Rotatoria est casello dopo la modifica seguita al Protocollo di Intesa.

La descrizione di queste varianti è stata riassunta anche in schede specifiche di approfondimento del progetto definitivo del casello (approvato con Decreto n.17 del 15/05/2012) e limitate agli aspetti progettuali fondamentali plano-altimetrici di tracciato finalizzati alla presentazione in conferenza dei servizi.

Lo sviluppo completo e di dettaglio delle varianti è stato rinviato alle fasi di progettazione successive, di cui il presente progetto ne è una parte.

Le indicazioni di variante emerse nel corso della definizione dei contenuti del Protocollo, erano state valutate anche dal punto di vista funzionale mediante uno specifico aggiornamento dello studio del traffico sviluppato nel gennaio 2012.

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 5 di 36
---------------------------------	--------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

Lo studio aveva posto a confronto diversi scenari infrastrutturali (correlati alle diverse ipotesi di soluzione puntuale delle intersezioni), uno dei quali comprendeva anche gli effetti della realizzazione della bretella di collegamento tra il casello e la SP39 "Moglianese".

Lo studio aveva quindi assunto quale base di partenza, per caratterizzare la situazione in termini trasportistici, il quadro conoscitivo risultante dall'ampio database di rilievi del traffico disponibile presso la Regione Veneto e le provincie di Venezia e Treviso, ed integrato da una specifica indagine campionaria di rilievi del traffico condotta nel mese di gennaio 2012.

Lo scenario infrastrutturale che era stato assunto quale riferimento era costituito dai principali interventi inseriti nella programmazione ufficiale.

L'orizzonte temporale dello studio era stato definito con riferimento a due scenari previsionali all'anno 2015 e 2025, assumendo quale anno base di riferimento dell'assetto della mobilità il 2012. I volumi di traffico complessivi che erano stati stimati all'orizzonte temporale 2015 e che interessavano il casello di Martellago-Scorzè una volta realizzata anche la viabilità complementare erano stati stimati in 25.250 veicoli/24h.

In questo scenario, i volumi di traffico interessanti la nuova Bretella di collegamento tra la rotatoria Est casello e la SP39 erano stati stimati pari a 5.200 veic/24h (Figura 5).

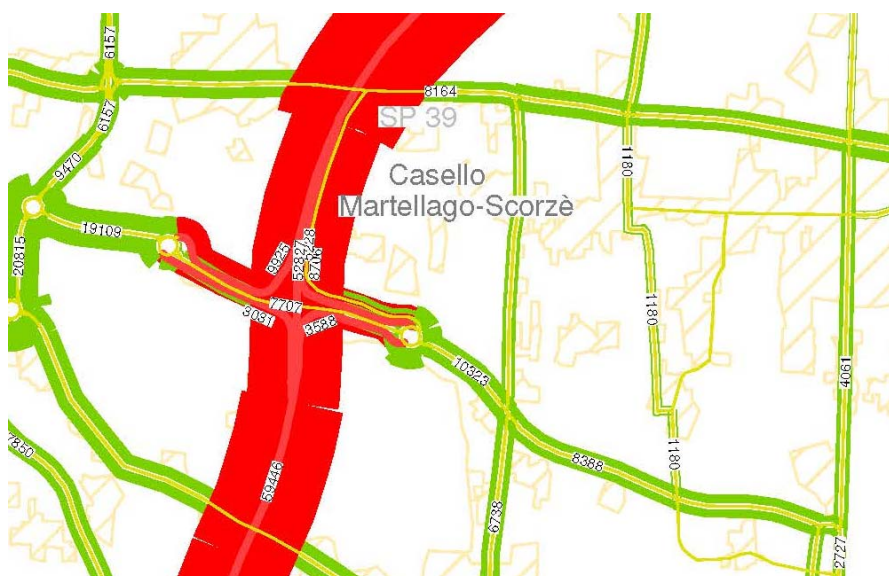


Figura 4 – Scenario anno di riferimento 2015 con Casello di Martellago, bretella complanare Casello-SP39, rotatoria via Cà Nove, rotatoria via San Paolo, rotatoria Astori (Fonte: Studio del Traffico svolto per il progetto definitivo del Casello di Martellago-Scorzè).

Dal confronto tra uno scenario senza la bretella di collegamento rotatoria Est casello-SP39 e uno scenario che invece la include, era emerso come nel secondo caso il casello risultasse

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione:	ZOLLET INGEGNERIA srl
	Elaborato:	BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

maggiormente attrattivo in quanto il traffico catturato dalla bretella nonché dalle connessioni della viabilità complementare a est del casello ne enfatizzava l'efficacia.



Figura 5 – Scenario anno di riferimento 2015. Rete di differenza tra il caso con e senza la bretella di collegamento casello-SP39. In verde i valori dei decrementi di traffico, in rosso gli incrementi (Fonte: Studio del Traffico svolto per il progetto definitivo del Casello di Martellago-Scorzè).

Infatti se da un lato si osservava un incremento dei flussi diretti al casello del 13%, dall'altro tali flussi fruendo della SP 39 e della viabilità locale di Martellago tendevano ad aumentare la pressione veicolare lungo la SP 39 e sulla viabilità locale, scongiurando l'effetto benefico di alleggerimento sulla rete locale.

La costruzione della nuova bretella in progetto, permette di intercettare il traffico pesante lungo la SP 39 proveniente da est e diretto al casello; evitando di conseguenza l'attraversamento di questi mezzi degli abitati di Cappella e Scorzè ed il sovraccarico delle viabilità secondarie, alcune peraltro già chiuse al traffico pesante.

Lo sviluppo progettuale dell'asse della bretella di collegamento tra la rotatoria est casello e la SP 39 "Moglianese" è stato intrapreso prendendo come spunto il tracciato già proposto nell'ambito della progettazione del casello di Martellago-Scorzè (Figura 6).

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione: ZOLLET INGEGNERIA srl
Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA
STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E
LA S.P. N. 39 "Moglianese"
Verifiche del tracciato

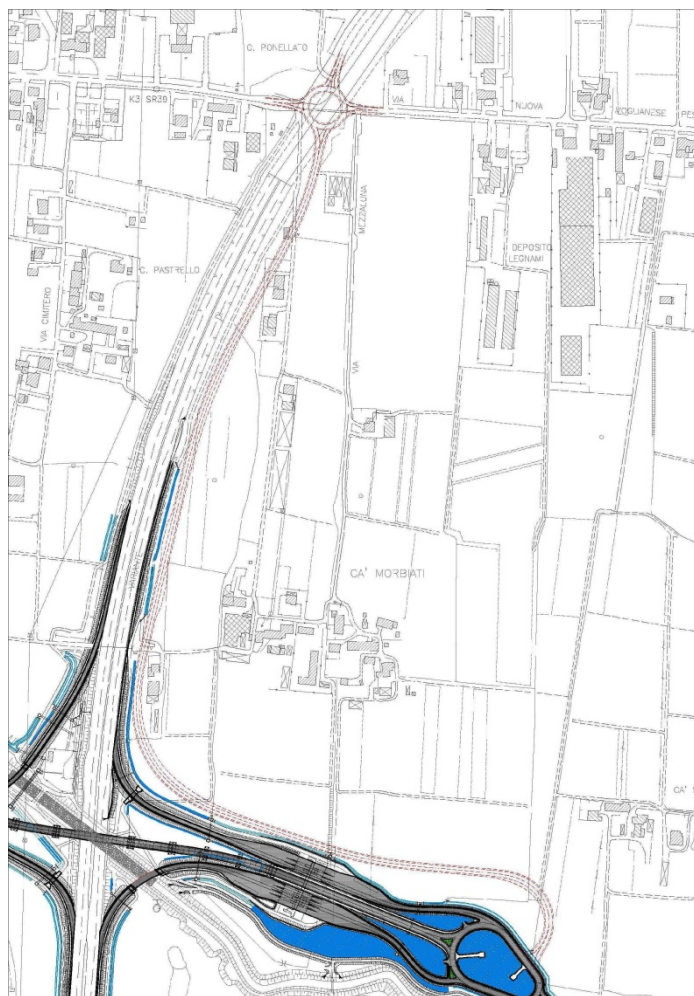


Figura 6 – Tracciato bretella come proposto nel progetto definitivo del casello di Martellago-Scorzè.

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione:	ZOLLET INGEGNERIA srl
	Elaborato:	BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Il tracciamento della bretella è stato realizzato con riferimento alla Normativa vigente sotto indicata:

- **DL 30 Aprile 1992 e s.m.i.** – Nuovo Codice della Strada;
- **DPR 16 Dicembre 1992 e s.m.i.** - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- **D.M. 5 Novembre 2001** – Norme Funzionali e Geometriche per la costruzione delle strade;
- **D.M. 18 Febbraio 1992 n. 223** - Istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;
- **D.M. 21 giugno 2004** - Aggiornamento delle 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.

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETella DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

4 CRITERI DI PROGETTO

4.1 CRITERI GENERALI

Come anticipato nella premessa, Veneto Strade, ente gestore della nuova viabilità, ha ribadito l'esigenza di contenere gli ingombri e le aree di occupazione dell'infrastruttura in progetto e, più in generale, di attenersi ai principi espressi nel protocollo di intesa fra i Sindaci dei comuni di Martellago e Scorzè e il Commissario Delegato del 27.12.2012.

- rispettare i vincoli determinati dalle zone abitate esistenti;
- mitigare l'impatto paesaggistico ed ambientale che si determinerebbe nell'area
- rendere economicamente fattibile e sostenibile l'intervento.

La larghezza della piattaforma stradale è stata così ristretta passando da una sezione di tipo C1 "*strade extraurbane secondarie*" prevista precedentemente, ad una sezione tipo C2 "*strade extraurbane secondarie*" secondo DM 5.11.2001

Per limitare ulteriormente gli ingombri, impatti e costi è stato deciso di avvicinare ulteriormente il tracciato alla sede del Passante, occupando in parte il sedime oggi di pertinenza autostradale (ipotesi sostanzialmente esclusa nelle precedenti soluzioni).

Dopo alcuni studi preliminari, in cui sono state analizzate diverse soluzioni, si è capito come non fosse possibile giungere ad una soluzione accettabile in termini di ingombri e costi senza introdurre delle limitazioni in fase di progettazione.

Nelle pagine riportate in allegato alla presente relazione sono riportate e descritte nel dettaglio tutte le verifiche eseguite ed i calcoli progettuali prodotti.

4.2 PUNTI OBBLIGATI PRINCIPALI

Oltre ai vincoli di territoriali, ambientali ed economici di carattere generale in precedenza descritti, gli elementi che costituiscono punti obbligati plano-altimetrici del tracciato sono in sintesi i seguenti:

- raccordi di estremità fissati dalla presenza di infrastrutture esistenti e, per quanto riguarda la rotatoria est del casello, già predisposte per il raccordo con la bretella in progetto.
- geometria dell'insieme passante/rampe di raccordo che vincolano con il loro andamento lo sviluppo d'asse della bretella
- sottopassaggio esistente al Passante in corrispondenza di via Cimitero che richiede una altezza sottotrave libera minima di 5,10 m (la stessa appunto del sottopassaggio esistente).

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 10 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione:	ZOLLET INGEGNERIA srl
	Elaborato:	BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

Anche se i vincoli planimetrici sopra brevemente elencati evidenziano già da una prima analisi la sostanziale impossibilità dell'integrale rispetto dei vincoli di norma, (si veda in particolare il particolare il raccordo ...) si riporta nella figura seguente, a semplice livello indicativo, l'ipotetico andamento planimetrico d'asse nel caso di inserimento del raggio minimo per Vp 90 km/h (339 m) in corrispondenza del suddetto raccordo; si fa notare che, a parte l'inaccettabile intrusione nel territorio circostante, il raccordo non risulta inseribile causa insufficiente lunghezza di tangente disponibile rispetto al punto obbligato più prossimo (raccordo con la rotatoria est Casello); nella pratica, rispettando i vincoli imposti, non è tecnicamente fattibile l'ipotesi di collegamento in rispetto al DM 5.11.2001.

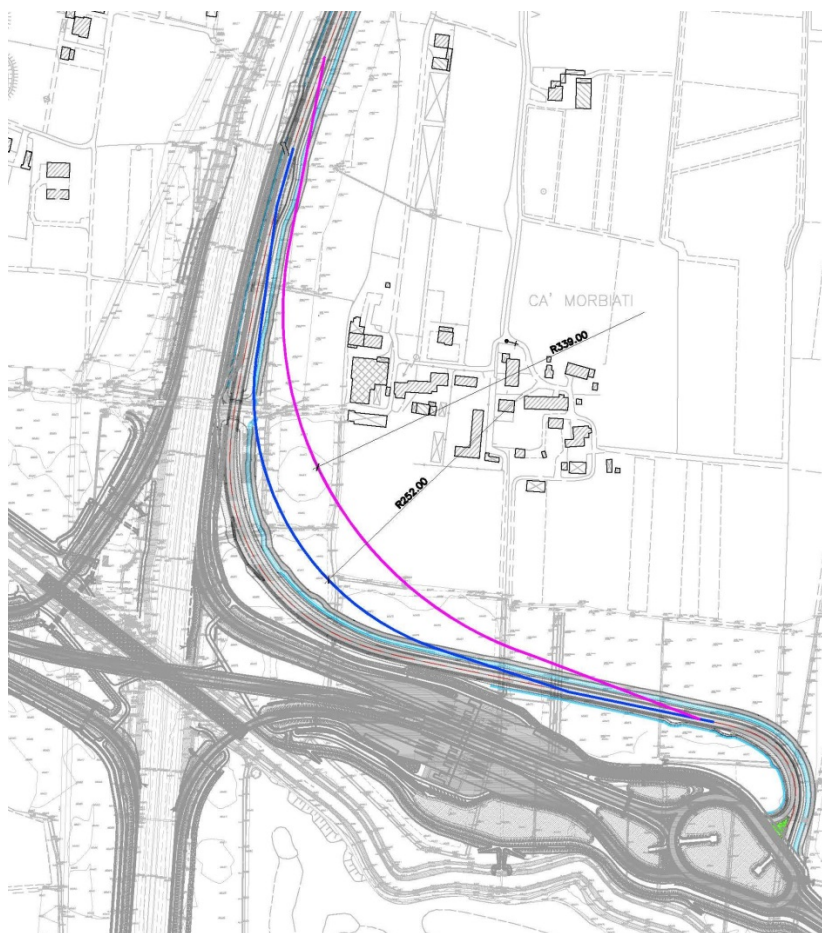


Figura 7 – Tracciato bretella con traccia indicativa raccordi R 252 m (80 km/h) e 339 m (90 km/h) .

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

4.3 CRITICITÀ PER LA SICUREZZA E PROPOSTE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

Data la seguente successione di elementi planimetrici, utilizzati per il tracciamento dell'asse si riscontrano le seguenti condizioni critiche.

Curva N.	Elemento N	Raggio R (m)	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)	Sviluppo (m)	V _P [km/h]	Lmin (m)
1	1*	60,50	-34,10	101,07	135,18	30/45.60	27,78
2	5	178,00	533,14	707,33	174,19	70	49,00
3	9	1.200,00	958,76	1.028,38	69,62	100	56,00
4	13	300,00	1.218,73	1.275,14	56,41	82	56,00
5	17**	120,00	1.436,59	1.478,60	42,01	35	24,30

* elemento in corrispondenza dell'innesto in una rotatoria la velocità è variabile lungo questo elemento: per la lunghezza minima dell'elemento si considera una velocità media di 40 Km/h

** elemento in corrispondenza dell'innesto in una rotatoria la velocità è variabile lungo questo elemento: per la lunghezza minima dell'elemento si considera una velocità media di 35 Km/h

Criticità 1: Curve N. 2 e N. 4. Diagramma delle Velocità

In questo caso, l'applicazione dell'intervallo di norma per la velocità di progetto:

Categoria C2: $60 \text{ km/h} \leq V_p \leq 100 \text{ km/h}$

comporterebbe la pratica impossibilità di rispettare le prescrizioni in ordine alla corretta variazione delle velocità all'interno dell'intervallo ammesso per la categoria in esame.

Proposte di mitigazione del rischio

- Limitazione legale della velocità: In analogia a quanto già posto in essere per l'intera viabilità di raccordo al Casello di Martellago-Scorzè, si propone la limitazione legale della velocità di percorrenza a 70 km/h, che permette di assumere una V_p per la verifica degli elementi plano-altimetrici pari 80 km/h. In questo caso, come risulta dalle verifiche puntuali in allegato, si recuperano le necessarie caratteristiche di omogeneità nella successione degli elementi planimetrici.
- Provvedimenti di segnaletica: al fine di aumentare la percezione della geometria d'asse in corrispondenza dei raccordi critici si propone la posa di pannelli delineatori di curva sul ciglio esterno lungo tutto lo sviluppo del raccordo.

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 12 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

Criticità 2: Curva N. 2. Coordinamento plano-altimetrico

Una criticità non eliminabile risiede nella reciproca posizione del sottopassaggio di via Cimitero e del raccordo N. 2. Il vertice del raccordo altimetrico viene infatti a trovarsi inevitabilmente alla fine della curva in oggetto, limitandone la percezione per il traffico in direzione SP39-Casello.

Proposte di mitigazione del rischio

- Limitazione legale della velocità: In analogia a quanto già posto in essere per l'intera viabilità di raccordo al Casello di Martellago-Scorzè, si propone la limitazione legale della velocità di percorrenza a 70 km/h.
- Provvedimenti di segnaletica: al fine di aumentare la percezione della geometria d'asse in corrispondenza dei raccordi critici si propone la posa di pannelli delineatori di curva sul ciglio esterno lungo tutto lo sviluppo del raccordo.

In accordo quindi con il committente e in analogia a quanto previsto nel progetto esecutivo del casello di Martellago-Scorzè, è stato deciso di limitare la velocità massima di progetto a 80 Km/h, in deroga alla normativa vigente in materia di progettazione stradale, per poter introdurre alcuni elementi funzionali che altrimenti sarebbero stati difformi.

Questo perché riducendo l'intervallo di velocità di progetto, viene influenzata la costruzione del diagramma delle velocità che sta alla base del modello di comportamento dell'utente oltre che di tutte le verifiche geometriche, cinematiche e funzionali dei singoli elementi d'asse che costituiscono il tracciato.

Per questo motivo, pur essendo stata adottata per l'asse di progetto la sezione tipologica prevista dalla normativa vigente per le strade extraurbane secondarie di tipo C2 che prevede una velocità massima di progetto di 100 km/h, come anticipato questa è stata invece limitata a 80 Km/h.

Come conseguenza di questo abbassamento della velocità massima di progetto è stato possibile arrivare ad una soluzione progettuale che consenta di:

- minimizzare l'occupazione territoriale;
- ottimizzare la distanza dalle abitazioni del nucleo di Ca Morbiati;
- limitare l'impatto acustico e atmosferico, gli espropri e le demolizioni dei fabbricati per la costruzione della nuova bretella.

Dopo aver assunto la limitazione dell'intervallo velocità di progetto a 80 km orari si è proceduto alla progettazione ed alle verifiche secondo i criteri del DM 5 novembre 2001 e tutte le verifiche plano-altimetriche imposte dalla normativa inerenti gli elementi d'asse che compongono il tracciato sono risultate conformi alla stessa.

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 13 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

5 ALLEGATI

5.1 CRITERI GEOMETRICI DEL TRACCIAMENTO

La procedura di tracciamento utilizzata per la composizione tridimensionale dell'asse di progetto è stata la seguente:

- definizione dell'asse planimetrico di progetto;
- redazione del diagramma di velocità;
- verifica della composizione planimetrica degli elementi d'asse sulla base del diagramma di velocità. Dove non sono stati verificati anche solo alcuni elementi d'asse di tracciato è stata ripresa la geometria di interi tratti ed è stata eseguita una procedura iterativamente;
- definizione del profilo longitudinale altimetrico di progetto;
- verifica della composizione altimetrica degli elementi d'asse sulla base del diagramma di velocità. Dove non sono stati verificati anche solo alcuni elementi d'asse di tracciato è stata ripresa la geometria di interi tratti ed è stata eseguita una procedura iterativamente;
- verifica del coordinamento plano-altimetrico. Dove non sono stati verificati anche solo alcuni elementi d'asse di tracciato è stata ripresa la geometria di interi tratti ed è stata eseguita una procedura iterativamente;
- calcolo della visuale libera e confronto con la distanza di visibilità per l'arresto da garantire lungo tutto il tracciato. Tale distanza è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto. Dove questa distanza è risultata carente, sono stati eseguiti specifici allargamenti della banchina.

5.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO DI PROGETTO

Il tracciato della Bretella in oggetto si sviluppa a partire dalla rotatoria Est del casello di Martellago-Scorzè fino a congiungersi con la strada provinciale 39 "*Moglianese*" in corrispondenza dell'esistente galleria del passante di Mestre.

Il tracciato, ha uno sviluppo di circa 1.5 km, e come detto, si mantiene aderente al passante per buona parte del suo sviluppo, salvo discostarsene nella parte finale per innestarsi sulla nuova rotatoria in corrispondenza dell'intersezione con la SP 39.

Come illustrato in Figura 7 l'accesso al casello sarà reso possibile mediante l'innesto della bretella direttamente sulla rotatoria "Est Casello", appositamente disegnata per ospitare un ramo di accesso.

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 14 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

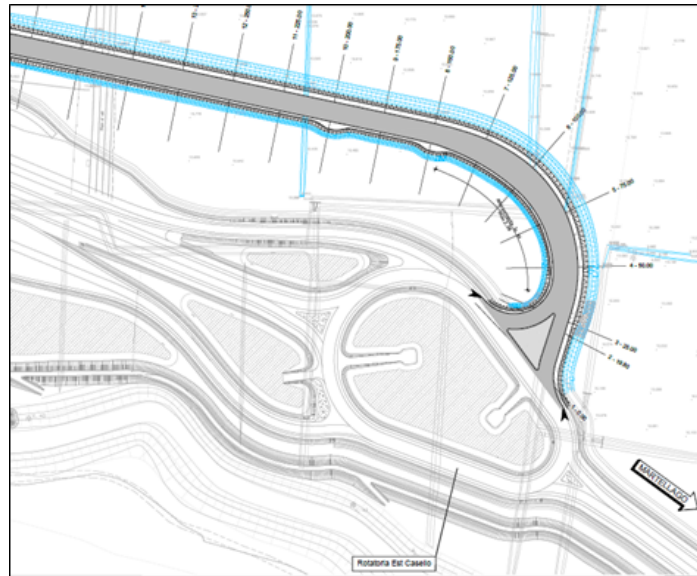


Figura 7 – Innesto della bretella sulla rotatoria a est del Casello.

A nord invece, per risolvere l'intersezione tra la bretella e l'esistente S.P. 39, è prevista la realizzazione di una nuova rotatoria a 6 bracci, di cui 2 dedicati a viabilità di tipo secondario, (Figura 8).

Lungo il braccio est verranno ricollocate le due fermate dell'autobus esistenti.

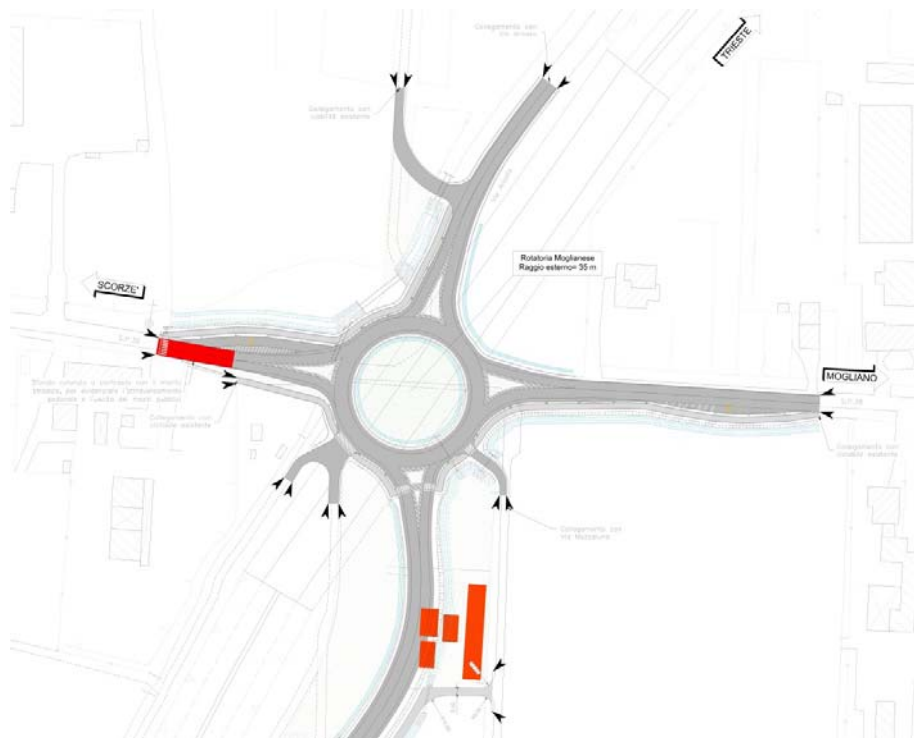


Figura 8 – Nuova rotatoria in progetto tra la nuova bretella e l'esistente S.P.39 Moglianese.

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 15 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianesa" Verifiche del tracciato

La nuova rotatoria verrà a trovarsi sopra l'esistente galleria "moglianese" del Passante di Mestre. A tal proposito è stata verificata la compatibilità (dal punto di vista altimetrico e dei sovraccarichi strutturali) della rotatoria stessa con la galleria e con i sottoservizi esistenti ubicati sull'estradosso della stessa.

Altimetricamente i raccordi sono stati realizzati in coerenza con quelli richiesti per l'intervallo di velocità assunto.

Tra le progressive 765.00 e 782.50 circa, è prevista la realizzazione di un manufatto di scavalco in corrispondenza dell'opera di imbocco del sottopassaggio che collega l'abitato di via Mezzaluna con quello di Cappella sottopassando il passante. Il cavalcavia avrà uno sviluppo pari a circa 16 m in un'unica campata.

L'altezza media della livelletta stradale, ad esclusione della zona interessata dai raccordi altimetrici per la realizzazione del sovrappasso, dove i rilevati assumono altezze superiori, si attesta a circa 1,50 m sopra l'attuale piano campagna.

Per la realizzazione dell'asse stradale in oggetto si rende necessario procedere alla demolizione di 3 edifici.

Tra le progressive 1325.00 e 1425.00 verrà realizzato, in affiancamento al tracciato della bretella sul lato destro, un tratto di viabilità secondaria di collegamento tra via Mezzaluna e un'abitazione a cui viene precluso l'accesso diretto dalla SP39 a causa della realizzazione del progetto.

Analogamente tra le progressive 1100.00 e 1275.00 verrà localmente deviata la viabilità di servizio a est del Passante, per renderla maggiormente aderente al Passante stesso ed evitare in tal modo la realizzazione di opere di sostegno del rilevato stradale della bretella.

5.2.1 Sezioni tipo adottata lungo l'asse stradale

La viabilità definita "complementare" o "di collegamento" del casello di Martellago-Scorze' appartiene alla rete ordinaria principale

Come anticipato nei precedenti paragrafi, le caratteristiche e le dimensioni della piattaforma stradale della bretella sono conformi a quelle previste per una piattaforma di tipo "C2 - Strada Extraurbana Secondaria" come classificato nel DM 5 novembre 2001.

La larghezza minima della piattaforma sarà quindi 9.50 m, così suddivisa per ognuno dei sensi di marcia:

- Una corsia di larghezza pari a 3.50 m;
- Una banchina laterale di larghezza pari a 1.25 m;

Mentre, la velocità massima di progetto è stata invece limitata a 80 Km/h anziché assumere il valore massimo di 100 km/h come previsto per questo tipo di sezione.

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 16 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

Per tutti gli altri aspetti previsti dalla normativa, quindi è stata presa la velocità massima di progetto dei singoli elementi dove questa è minore di 80 Km/h, mentre per gli elementi che superano tale velocità la velocità massima è stata limitata a 80 Km/h.

Escluse le estremità, dove necessariamente la velocità di progetto si abbassa per permettere l'ingresso e l'uscita dalle rotatorie, è stato garantito comunque un salto massimo di velocità di progetto di 10 Km/h tra gli elementi con velocità massima di progetto fissata a 80 km/h e elementi con velocità di progetto inferiore.

La sezione tipo è completata ad intervalli di circa 1.000 m da piazzole di sosta di emergenza ubicate all'esterno della corsia di emergenza: il Decreto 5/11/2001 prevede dimensioni minime come rappresentato nella seguente figura:

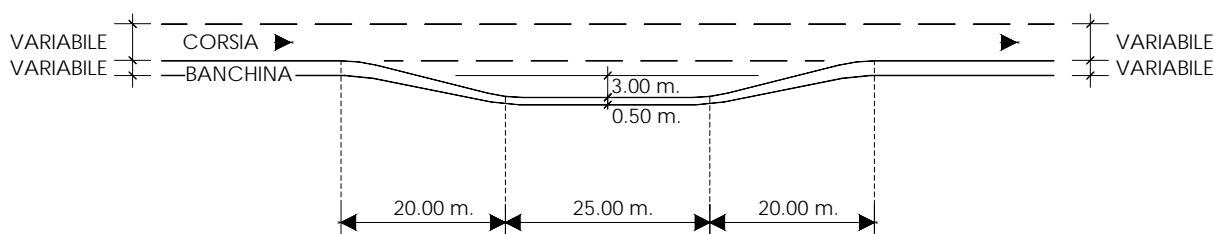


Figura 9

In corrispondenza delle curve le corsie sono state incrementate di larghezza, per un corretto inserimento dei veicoli, dove la formula $E=K/R$ ha assunto valore superiore a 20 cm

La larghezza della piattaforma ha subito ulteriori allargamenti dove si sia reso necessario incrementare la banchina per garantire la visuale libera per la distanza di arresto.

5.3 VERIFICHE EFFETTUATE

5.3.1 Geometria dell'asse stradale: andamento planimetrico

Le caratteristiche planimetriche del tracciato sono state definite controllando le seguenti condizioni prescritte dal D.M. n° 6792 del 05.11.2001:

- (a) *Raggio minimo delle curve planimetriche*
- (b) *Relazione raggio della curva (R) / lunghezza del rettifilo (L) (D.M. 05.11.01 par. 5.2.3)*
- (c) *Compatibilità tra i raggi di due curve successive (D.M. 05.11.01 par. 5.2.3)*
- (d) *Lunghezza massima dei rettifili (D.M. 05.11.01 par. 5.2.2)*
- (e) *Lunghezza minima dei rettifili (D.M. 05.11.01 par. 5.2.2)*
- (f) *congruenza del diagramma delle velocità (D.M. 05.11.01 par. 5.4)*
- (g) *Lunghezza minima delle curve circolari (D.M. 05.11.01 par. 5.2.2)*

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 17 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

(h) *Verifica del parametro A degli elementi a curvatura variabile (clotoidi) (D.M. 05.11.01 par. 5.2.5)*

- *Criterio 1-Limitazione del contraccollo*
- *Criterio 2 – sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata*
- *Criterio 3 – ottico*

(i) *pendenze trasversali lungo gli elementi a curvatura variabile (clotoidi) (D.M. 05.11.01 par. 5.2.6)*

5.3.2 Rettifili

Per questi elementi compositivi dell'asse planimetrico, il Decreto 5/11/2001 fissa dei valori limite, superiore e inferiore, in funzione della velocità massima di progetto.

- Per il valore massimo tale adozione è dovuta alle esigenze di evitare il superamento delle velocità da Codice della Strada, la monotonia, la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna; tale valore si calcola con la formula:

$$L_r = 22 \times V_{p \text{ Max}} \quad [\text{m}]$$

dove $V_{p \text{ Max}}$ è il limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto della strada, in km/h.

Nel nostro progetto $V_{p \text{ Max}} = 80 \text{ Km/h} \Rightarrow L_r (\text{m}) = 1.760 \text{ m}$

Nessun rettilineo di questo progetto ha superato questa lunghezza.

- Il valore minimo è invece fissato per poter essere correttamente percepito dall'utente, secondo i valori riportati nella tabella seguente (per Velocità si intende la velocità massima che si desume dal diagramma di velocità):

Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Tabella 1

Di seguito si riportano la tabella di dettaglio riassuntiva dei singoli rettifili:

Rettifilo N.	Elemento N	Progressiva Iniziale	Progress. Finale	Sviluppo	V_p [km/h]	Lmin	Lmax
1	3	161,82	430,75	268,93	80,00	90	1.760
5	18*	1,478,60	1,510,85	32,26			

** elemento in corrispondenza dell'innesto in una rotatoria

Tabella 2

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 18 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

La lunghezza dell'ultimo rettilineo non viene presa in considerazione in quanto lungo questo elemento viene geometrizzato l'innesto in rotatoria lungo la SP 39.

Tutti i rettilinei presenti, che non siano flessi, quindi hanno lunghezza superiore a quella minima prevista dalla normativa.

5.3.2.1 Flessi

Mentre, nel caso del flesso è possibile inserire un rettifilo di lunghezza non superiore a:

$$L(m) = \frac{A_1 + A_2}{12,5}$$

In questo progetto sono 3 i flessi presenti e nessuno di questi eccede il valore superiore calcolato in base ai raccordi clotoidici tra i quali sono stati posizionati (tabella seguente)

Rettifilo N.	Elemento N	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)	Sviluppo (m)	A1	A2	Lmax (m)
2	7	809,72	825,43	15,71	135	400	42,8
3	11	1.161,72	1.170,73	9,01	400	120	41,6
4	15	1.323,14	1.335,76	12,61	120	110	18,4

Tabella 3

5.3.3 Curve circolari

Una curva circolare, per essere correttamente percepita, deve avere uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2,5 secondi valutato con riferimento alla velocità di progetto della curva o alla velocità massima di progetto, in questo caso fissata a 80 Km/h.

Tutte le curve di progetto rientrano soddisfano questa condizione.

Curva N.	Elemento N	Raggio R (m)	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)	Sviluppo (m)	V _P [km/h]	Lmin (m)
1	1*	60,50	-34,10	101,07	135,18	30/45.60	27,78
2	5	178,00	533,14	707,33	174,19	70	49,00
3	9	1.200,00	958,76	1.028,38	69,62	80	56,00
4	13	300,00	1.218,73	1.275,14	56,41	80	56,00
5	17**	120,00	1.436,59	1.478,60	42,01	35	24,30

* elemento in corrispondenza dell'innesto in una rotatoria la velocità è variabile lungo questo elemento: per la lunghezza minima dell'elemento si considera una velocità media di 40 Km/h

** elemento in corrispondenza dell'innesto in una rotatoria la velocità è variabile lungo questo elemento: per la lunghezza minima dell'elemento si considera una velocità media di 35 Km/h

Tabella 4

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 19 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

5.3.4 Pendenze trasversali nei rettifili e nelle curve circolari

Per quanto riguarda la pendenza trasversale in rettifilo, questa nasce dall'esigenza di allontanamento dell'acqua superficiale; la carreggiata è inclinata verso il margine esterno. La *tipologia di piattaforma varia in funzione della categoria di strada, come indicato in Tabella 2*


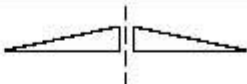
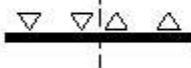
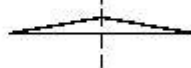


STRADE TIPO	PIATTAFORMA	PENDENZE TRASVERSALI
A, B, D a due o più corsie per carreggiata		
E a quattro corsie		
altre strade		

Tabella 5

In questo progetto l'asse di rotazione della piattaforma coincide con l'asse di tracciamento secondo lo schema a riportato in normativa e riportato nella seguente figura

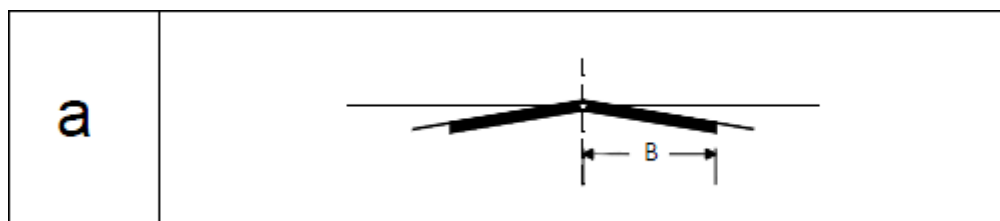


Figura 10

In rettilineo la pendenza trasversale della piattaforma è conformata a tetto con pendenza del 2,5% verso l'esterno e asse di rotazione coincidente con l'asse di separazione tra le corsie.

Mentre in curva, la pendenza trasversale è rivolta verso il centro di curvatura per entrambe le corsie, con valore massimo del 7% come previsto in normativa; ed è mantenuta costante su tutta la lunghezza dell'arco di cerchio.

Lungo le curve a raggio variabile, inserite fra due elementi di tracciato a curvatura costante si realizza il graduale passaggio della pendenza trasversale dal valore proprio di un elemento a quello relativo al successivo (paragrafi 5.2.3 e 5.2.4 del DM 5/11/2001).

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione: ZOLLET INGEGNERIA srl
Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese"
Verifiche del tracciato

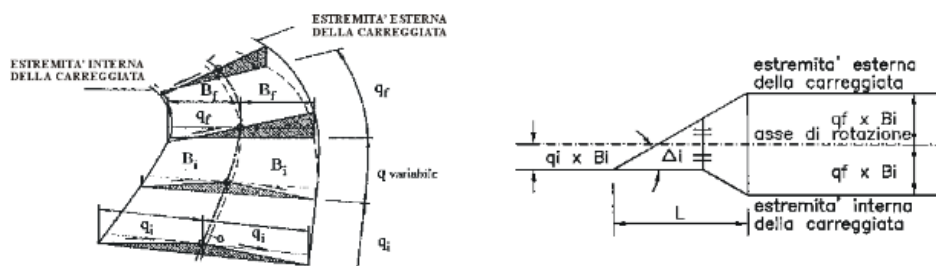


Figura 11

La relazione matematica che regola il valore di pendenza trasversale alla velocità di progetto e al raggio di curvatura della curva è espressa dalla seguente formula:

$$\frac{V_p^2}{R \times 127} = q + f_t$$

dove:

V_p = velocità di progetto della curva [km/h];

R = raggio della curva [m];

q = pendenza longitudinale /100;

f_t = quota parte del coefficiente di aderenza impegnato trasversalmente.

Per la quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile trasversalmente $f_{t \max}$, valgono i valori della normativa di seguito riportati. Tali valori tengono conto, per ragioni di sicurezza, che una quota parte dell'aderenza possa essere impegnata anche longitudinalmente in curva.

Velocità km/h	25	40	60	80	100	120	140
aderenza trasv. max imp. $f_{t \max}$ per strade tipo A, B, C, F extraurbane, e relative strade di servizio	-	0,21	0,17	0,13	0,11	0,10	0,09
aderenza trasv. max imp. $f_t \max$ per strade tipo D, E, F urbane, e relative strade di servizio	0,22	0,21	0,20	0,16	-	-	-

Per velocità intermedie fra quelle indicate si è provveduto all'interpolazione lineare.

I valori puntuali della pendenza trasversale lungo il tracciato si possono leggere in un'apposita fincatura nelle tavole inerenti il profilo longitudinale

5.3.5 Curve a raggio variabile

Queste curve sono progettate in modo da garantire:

- una variazione di accelerazione centrifuga non compensata (contraccollo) contenuta entro valori accettabili;

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 21 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

- una limitazione della pendenza (o sovrappendenza) longitudinale delle linee di estremità della piattaforma;
- la percezione ottica corretta dell'andamento del tracciato.

La curva a raggio variabile da impiegarsi è la clotoide, una particolare curva della famiglia delle spirali generalizzate definite dalla seguente equazione:

$$r \times s = A^2$$

dove:

r = raggio di curvatura nel punto generico

s = ascissa curvilinea nel punto generico

A = parametro di scala

Dalla verifica del parametro di scala deve risultare:

$$A \geq A_{\min}$$

dove A_{\min} è determinato secondo tre criteri che tengono conto dei tre requisiti sopracitati:

- limitazione del contraccollo
- limitazione variazione pendenza trasversale
- percezione ottica corretta

5.3.5.1 Limitazione del contraccollo

Affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccollo c), fra il parametro A e la massima velocità, V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{V^3}{c} - \frac{g \cdot V \cdot R (q_f - q_i)}{c}} \quad (\text{formula corretta})$$

dove:

$$q_i = \frac{i_{ci}}{100}, \quad \text{con } i_{ci} = \text{pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide};$$

$$q_f = \frac{i_{cf}}{100}, \quad \text{con } i_{cf} = \text{pendenza trasversale nel punto finale della clotoide};$$

Trascurando il secondo termine dell'espressione del radicando e assumendo per il contraccollo il valore limite

$$c_{\max} = \frac{804}{V} \quad (\text{m/s}^3)$$

max = (m/s³)

si ottiene:

$$A \geq 0,021 \times V^2 \quad (\text{formula approssimata})$$

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 22 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

5.3.5.2 Limitazione variazione pendenza trasversale

Nelle sezioni di estremità di un arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti assetti trasversali, che vanno raccordati longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{min} = \sqrt{\frac{E}{\Delta i_{max}} \times 100 \times B_t (q_i - q_f)} \quad (\text{formula corretta})$$

B_i = distanze fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile

$q_i = \frac{i_{ci}}{100}$, con i_{ci} = pendenza trasversale nel punto iniziale, in valore assoluto;

$q_f = \frac{i_{cf}}{100}$, con i_{cf} = pendenza trasversale nel punto finale, in valore assoluto;

L'inserimento delle curve a raggio variabile deve soddisfare oltre ai criteri di dimensionamento della singola curva sopra esposti, anche le regole dettate dalla successione di più elementi vicini a formare casi particolari come:

- la transizione di una curva circolare con clotoidi con parametri diversi ai due lati;
- il flesso tra curve circolari di verso opposto senza interposizione di un rettifilo;
- la continuità nella successione di curve circolari di verso uguale senza rettifili intermedi;
- il raccordo tra due cerchi secanti mediante cerchio ausiliario.

Tali casi sono rappresentati nella figura sottostante.

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione:	ZOLLET INGEGNERIA srl
	Elaborato:	BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato


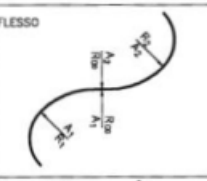



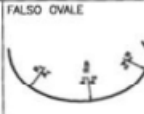

TIPOLOGIA	LIMITI	
	$A_1 \geq A_{min}$ $A_2 \geq A_{min}$ $\frac{R_1}{3} < A_1 < R$ $\frac{R_2}{3} < A_2 < R$ $\frac{A_1}{3} < \frac{A_2}{3}$	
	$R_2 < R_1$ $A_1 \geq A_{min}$ $A_2 \geq A_{min}$ FLESSO ASIMMETRICO $A_1 \neq A_2$ $\frac{R_1}{3} < A_1 < R_1$ $\frac{R_2}{3} < A_2 < R_2$ $\frac{A_1}{3} < \frac{A_2}{3}$ FLESSO SIMMETRICO $A_1 = A_2 = A$ $\frac{R_1}{3} < A < R_2$	
	$R_2 < R_1$ R_2 all'interno di R_1 ma non concentrico $A_{min} < A$ $\frac{R_1}{3} < A < R_2$	
	$A_1 \geq A_{min}$ $A_2 \geq A_{min}$ $\frac{R_1}{3} < A_1 < R_1$ $\frac{R_2}{3} < A_2 < R_2$ $\frac{A_1}{3} < \frac{A_2}{3}$	
CASI DA EVITARE		
		
TRANSIZIONE SENZA IL CERCHIO	FALSO OVALE	PIU' CURVE DI RACCORDO CONSECUTIVE

Figura 12

5.3.5.3 Percezione ottica corretta

Per garantire la percezione ottica del raccordo deve essere verificata la relazione

$$A \geq R/3 \quad (R_i/3 \text{ in caso di continuit\`a})$$

Inoltre, per garantire la percezione dell'arco di cerchio alla fine della clotoide, deve essere:

$$A \leq R$$

Dall'analisi dei dati relativi alla verifica del parametro di scala mediante i tre criteri citati emerge come esso soddisfi pienamente i tre requisiti in tutte le clotoidi del tracciato in esame.

Nella tabella seguente si riportano in dettaglio tutte le curve circolari presenti lungo il tracciato e le relative clotoidi:

Curva n.	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)	Raggio (m)	Sviluppo (m)	V _P	L _{min}	Clotoidi	
					[km/h]		A _{prec}	A _{succ}
1	-34,10	101,07	60,50	135,18	30/45.60	27,78	-*	60.63

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 24 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE	
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: ZOLLET INGEGNERIA srl Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

2	533,14	707,33	178,00	174,19	70	49,00	135	135
3	958,76	1.028,38	1.200,00	69,62	80	56,00	400	400
4	1.221,31	1.272,59	290,00	51,28	80	56,00	120	120
5	1.442,94	1.465,91	85,00	22,97	32	56,00	85	-**

* N.A: il tracciato inizia con una curva

** N.A: la curva finale finisce all'interno della geometrizzazione dell'innesto in rotatoria

Tabella 6

5.3.6 Allargamento della carreggiata in curva

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:

$$E = \frac{K}{R} \quad [m]$$

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. Nel caso di strade a carreggiate separate, o ad unica carreggiata a più di una corsia per senso di marcia, si assume come raggio per il calcolo dell'allargamento quello dell'asse di ciascuna carreggiata o semi carreggiata.

Se l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm. la corsia conserva la larghezza del rettilineo.

Il valore così determinato potrà essere opportunamente ridotto, al massimo fino alla metà, qualora si ritenga poco probabile l'incrocio in curva di due veicoli appartenenti ai seguenti tipi : autobus ed autocarri di grosse dimensioni, autotreni ed autoarticolati, ma non è il caso di questo progetto.

L'allargamento complessivo della carreggiata E_t sarà quindi pari alla somma degli allargamenti

Curva n.	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)	Raggio (m)	Sviluppo (m)	$E = \frac{K}{R}$	Allargamento applicato per corsia (m)
1	-34,10	101,07	60,50	135,18	0,74	0,75
2	533,14	707,33	178,00	174,19	0,25	0,25

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 25 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

3	958,76	1.028,38	1.200,00	69,62	0,04	Non necessario
4	1.218,73	1.272,59	300,00	51,28	0,15	Non necessario
5	1.436,59	1.478,60	120,00	42,01	0,375	0,375

Tabella 7

5.3.7 Geometria dell'asse stradale: andamento altimetrico

Le caratteristiche altimetriche del tracciato sono state definite controllando le seguenti condizioni:

- (j) Pendenze longitudinali massime (D.M. 05.11.01 par. 5.3)
- (k) Raccordi verticali convessi (D.M. 05.11.01 par. 5.3.3)
- (l) Raccordi verticali concavi (D.M. 05.11.01 par. 5.3.4)

Le livellette sono tratti del tracciato altimetrico a pendenza costante collegati da raccordi verticali convessi e concavi. La pendenza massima adottabile lungo il tracciato di progetto è evidenziata Tabella 8

TIPO DI STRADA		AMBITO URBANO	AMBITO EXTRAURBANO
AUTOSTRADA	A	6%	5%
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	-	6%
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	-	7%
URBANA DI SCORRIMENTO	D	6%	-
URBANA DI QUARTIERE	E	8%	-
LOCALE	F	10%	10%

Tabella 8

5.3.8 Distanze di visibilità

L'esistenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione. Per distanza di visuale libera si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada. Lungo il tracciato stradale la distanza di visuale libera deve essere confrontata, in fase di progettazione e a seconda dei casi successivamente precisati, con le seguenti distanze:

- **distanza di visibilità per l'arresto**, che è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto;

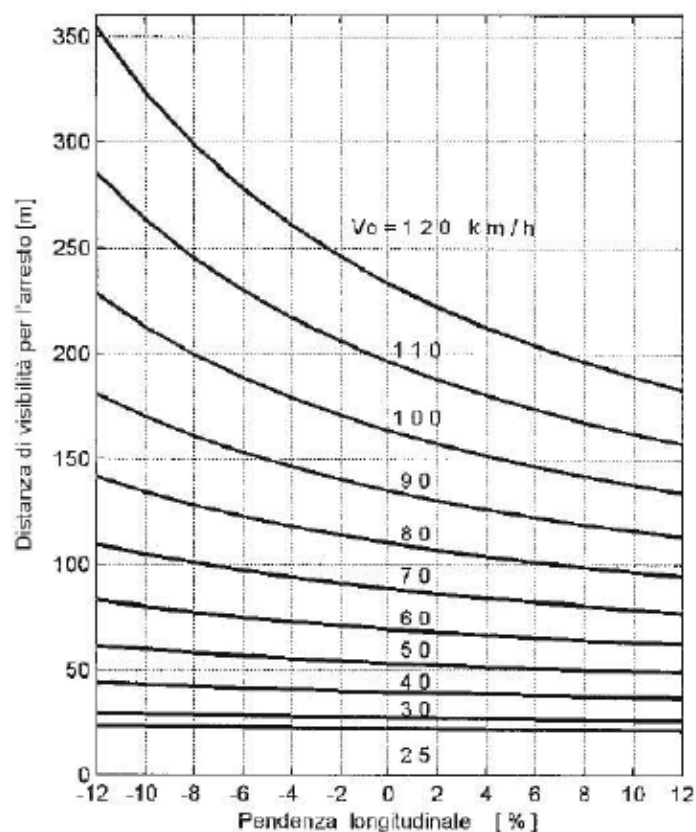
Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 26 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione:	ZOLLET INGEGNERIA srl
	Elaborato:	BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

- **distanza di visibilità per il sorpasso**, che è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per compiere una manovra di completo sorpasso in sicurezza, quando non si possa escludere l'arrivo di un veicolo in senso opposto;
- **distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia**, che è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per il passaggio da una corsia a quella ad essa adiacente nella manovra di deviazione in corrispondenza di punti singolari (intersezioni, uscite, ecc.).

Le distanze di visibilità da verificare dipendono dal tipo di strada in progetto e dall'elemento di tracciato considerato. Indipendentemente però dal tipo di strada e dall'ambito (extraurbano o urbano).

Nel caso in esame è stata valutata solo la distanza di visibilità per l'arresto in quanto, essendo la strada in oggetto a carreggiata unica, non è previsto il cambio di corsia e, viste le condizioni planoaltimetriche del tracciato, non è consentito il sorpasso. Le distanze di visibilità per l'arresto sono fornite (Figura 15) in funzione della velocità di progetto e di una pendenza longitudinale costante. In caso di variabilità di tale pendenza (raccordi verticali), si può assumere per essa il valore medio.



OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

Figura 13

Ai fini delle verifiche delle visuali libere, la posizione del conducente deve essere sempre considerata al centro della corsia da lui impegnata, con l'altezza del suo occhio a m. 1,10 dal piano viabile. Nella valutazione della distanza di visibilità per l'arresto, l'ostacolo va collocato a m. 0,10 dal piano viabile e sempre lungo l'asse della corsia del conducente.

Curva n.	Elemento N°	Progressiva Iniziale (m)	Progressiva Finale (m)	Raggio (m)	Sviluppo (m)	Allargamento massimo applicato per rispetto visibilità distanza arresto (m)
1		-34,10	101,07	60,50	135,18	2,36
2		533,14	707,33	178,00	174,19	2,80
4		1.218,73	1.272,59	300,00	51,28	2,20

5.3.9 Raccordi verticali

Devono essere eseguiti con archi di parabola quadratica ad asse verticale, il cui sviluppo viene calcolato con l'espressione:

$$L = R_v \times \frac{\Delta_i}{100}$$

dove Δ_i è la variazione di pendenza in percento delle livellette da raccordare ed R_v è il raggio del cerchio osculatore, nel vertice della parabola, determinato come ai paragrafi seguenti.

Il valore minimo del raggio R_v , che definisce la lunghezza del raccordo, deve essere determinato in modo da garantire:

- che nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) abbia contatti con la superficie stradale; ciò comporta:
 - $R_v \geq R_v \text{ min} = 20 \text{ m}$ nei dossi
 - $R_v \geq R_v \text{ min} = 40 \text{ m}$ nelle sacche
- che per il comfort dell'utenza l'accelerazione verticale a_v non superi il valore a_{lim} ; si ha:

$$a_v = \frac{v_p^2}{R_v} \leq a_{lim}$$

dove:

v_p = velocità di progetto della curva [m/s], desunta puntualmente dal diagramma delle velocità

R_v = raggio del raccordo verticale [m]

$a_{lim} = 0,6 \text{ m/s}^2$

- che vengano garantite le visuali libere

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 28 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

5.3.9.1 Raccordi concavi

Raccordo n.	Progressiva (m)	Raggio (m)	Pendenza in approccio %	Pendenza in uscita %	Raggio minimo (m)
1	588,11	1500	0,14	2,03	--
3	971,95	1500	-1,64	-0,08	--

5.3.9.2 Raccordi convessi

Raccordo n.	Progressiva (m)	Raggio (m)	Pendenza in approccio %	Pendenza in uscita %	Raggio minimo (m)
2	775,65	4000	2,03	-1,64	3847

Nel caso in esame i raccordi concavi non pongono nessuna limitazione alla visuale per l'arresto; il valore di 1500 m stato inserito per motivi di sicurezza e comfort di marcia (min. consigliato 822 m per limitazione della accelerazione verticale $\max a_{lim} = 0,6 \text{ m/s}^2$).

5.3.10 Diagramma delle velocità

La verifica della correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità per ogni senso di circolazione.

Come indicato al cap. 2 del DM 05/11/2001 ed evidenziato nella tabella 3.4.a dello stesso DM, ad ogni tipo di strada sono associati un limite inferiore ed uno superiore per le velocità di progetto degli elementi planoaltimetrici che compongono il suo asse.

Il diagramma delle velocità è la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale. Si costruisce, sulla base del solo tracciato planimetrico, calcolando per ogni elemento di esso l'andamento della velocità di progetto, che deve essere contenuta nei limiti di cui sopra.

Il modello semplificato di variazione della velocità lungo il tracciato, che di seguito si presenta, si basa sulle seguenti ipotesi:

- in rettilineo, sugli archi di cerchio con raggio non inferiore a R2,5 (par. 5.2.4), e nelle clotoidi, la velocità di progetto tende al limite superiore dell'intervallo; gli spazi di accelerazione conseguenti all'uscita da una curva circolare, e quelli di decelerazione per l'ingresso a detta curva, ricadono soltanto negli elementi considerati (rettilineo, curve ampie con $R > R_{2,5}$ e clotoidi);
- la velocità è costante lungo tutto lo sviluppo delle curve con raggio inferiore a R2,5, e si determina dagli abachi 5.2.4.a e 5.2.4.b all'interno del DM 05/11/2001;
- i valori dell'accelerazione e della decelerazione restano determinati in 0.8 m/s^2 ;

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 29 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

- si assume che le pendenze longitudinali non influenzino la velocità di progetto.

Lunghezza di transizione

La lunghezza di transizione D_T è la lunghezza in cui la velocità, conformemente al modello teorico ammesso, passa dal valore V_{p1} a quello V_{p2} , competenti a due elementi che si succedono.

D_T (in metri) è dato dalla seguente espressione:

$$D_T = \frac{\Delta V \times V_m}{12,96 \times a}$$

dove:

ΔV = differenza di velocità ($V_{p1} - V_{p2}$) [km/h];

V_m = velocità media tra due elementi [km/h]

a = accelerazione o decelerazione $\pm 0,8$ [m/s²]

Esame del diagramma delle velocità

Una volta ottenuto il diagramma di velocità e verificato che le condizioni precedentemente indicate sulle distanze di transizione D_T , siano soddisfatte, occorre assicurarsi che il tracciato possa essere ritenuto omogeneo per entrambi i sensi di circolazione.

A questo scopo devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

Per $V_{pmax} \leq 80$ km/h (in questo progetto) nel passaggio da tratti caratterizzati dalla V_{pmax} a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di progetto non deve superare 10 km/h. Inoltre, fra due curve successive tale differenza, comunque mai superiore a 20 km/h, è consigliabile che non superi i 15 km/h.

Poiché si tratta di una verifica globale sulle scelte puntuali dei vari elementi di un tracciato, nel caso le condizioni sopra esposte non siano verificate, anche solo in singole parti, occorrerà riprendere la geometria di interi tratti.

5.4 TABELLA ELEMENTI D'ASSE PLANIMETRICI

T A B U L A T O A S S E P L A N I M E T R I C O			
Intervento	:		
Nome dell'asse	:	A	
Sviluppo dell'asse	:	1544.956	
Espressione delle grandezze	:		
Lunghezza = Metro (m)			
Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione:	0	Pagina: 30 di 36

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione: ZOLLET INGEGNERIA srl
 Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese"
 Verifiche del tracciato

Angolo piano = Grado centesimale (gon)
 Orientamento = Azimut (0 gon Nord destrorso)

Elemento n° 1 ARCO

Raggio = 60.50

alfa = 142.24305 T = 124.09 Sv = 135.18

Vertice Arco Xv = 10003.380 Yv = 48108.442

Centro Arco Xc = 9869.765 Yc = 48143.183

Inizio Arco Xi = 9881.740 Yi = 48083.880 Progr = -0+034.105

Fine Arco Xi = 9909.109 Yi = 48189.142 Progr = 0+101.074

Elemento n° 2 TRANSIZIONE

L = 60.75 A = -60.63

Inizio trans. Xi = 9909.109 Yi = 48189.142 Progr = 0+101.074

Fine trans. Xf = 9853.165 Yf = 48211.029 Progr = 0+161.825

Elemento n° 3 RETTIFILO

Lunghezza = 268.93 Azimut = 186.89099

Inizio rettifilo Xi = 9853.165 Yi = 48211.029 Progr = 0+161.825

Fine rettifilo Xf = 9589.916 Yf = 48266.016 Progr = 0+430.755

Elemento n° 4 TRANSIZIONE

L = 102.39 A = -135.00

Inizio trans. Xi = 9589.916 Yi = 48266.016 Progr = 0+430.755

Fine trans. Xf = 9492.513 Yf = 48296.329 Progr = 0+533.142

Elemento n° 5 ARCO

Raggio = 178.00

alfa = -62.29922 T = 94.78 Sv = 174.19

Vertice Arco Xv = 9409.041 Yv = 48341.231

Centro Arco Xc = 9576.837 Yc = 48453.089

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione: ZOLLET INGEGNERIA srl
Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese"
Verifiche del tracciato

Inizio Arco $X_i = 9492.513$ $Y_i = 48296.329$ Progr = 0+533.142

Fine Arco $X_i = 9399.703$ $Y_i = 48435.552$ Progr = 0+707.332

Elemento n° 6 TRANSIZIONE

$L = 102.39$ $A = 135.00$

Inizio trans. $X_i = 9399.703$ $Y_i = 48435.552$ Progr = 0+707.332

Fine trans. $X_f = 9409.189$ $Y_f = 48537.122$ Progr = 0+809.720

Elemento n° 7 RETTIFILO

Lunghezza = 15.71 Azimut = 87.97267

Inizio rettifilo $X_i = 9409.189$ $Y_i = 48537.122$ Progr = 0+809.720

Fine rettifilo $X_f = 9412.139$ $Y_f = 48552.554$ Progr = 0+825.431

Elemento n° 8 TRANSIZIONE

$L = 133.33$ $A = -400.00$

Inizio trans. $X_i = 9412.139$ $Y_i = 48552.554$ Progr = 0+825.431

Fine trans. $X_f = 9439.597$ $Y_f = 48683.011$ Progr = 0+958.765

Elemento n° 9 ARCO

Raggio = 1200.00
 $\alpha = -3.69336$ $T = 34.82$ $S_v = 69.62$

Vertice Arco $X_v = 9448.025$ $Y_v = 48716.794$

Centro Arco $X_c = 10603.913$ $Y_c = 48392.548$

Inizio Arco $X_i = 9439.597$ $Y_i = 48683.011$ Progr = 0+958.765

Fine Arco $X_i = 9458.397$ $Y_i = 48750.032$ Progr = 1+028.383

Elemento n° 10 TRANSIZIONE

$L = 133.33$ $A = 400.00$

Inizio trans. $X_i = 9458.397$ $Y_i = 48750.032$ Progr = 1+028.383

Fine trans. $X_f = 9502.798$ $Y_f = 48875.736$ Progr = 1+161.716

Elemento n° 11 RETTIFILO

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione: ZOLLET INGEGNERIA srl
Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese"
Verifiche del tracciato

Lunghezza = 9.01

Azimut = 77.20576

Inizio rettifilo Xi = 9502.798

Yi = 48875.736

Progr = 1+161.716

Fine rettifilo Xf = 9505.957

Yf = 48884.179

Progr = 1+170.731

Elemento n° 12 TRANSIZIONE

L = 48.00

A = -120.00

Inizio trans. Xi = 9505.957

Yi = 48884.179

Progr = 1+170.731

Fine trans. Xf = 9523.966

Yf = 48928.658

Progr = 1+218.731

Elemento n° 13 ARCO

Raggio = 300.00

alfa = -11.97152

T = 28.29

Sv = 56.41

Vertice Arco Xv = 9535.966

Yv = 48954.277

Centro Arco Xc = 9795.640

Yc = 48801.405

Inizio Arco Xi = 9523.966

Yi = 48928.658

Progr = 1+218.731

Fine Arco Xi = 9552.544

Yi = 48977.202

Progr = 1+275.145

Elemento n° 14 TRANSIZIONE

L = 48.00

A = 120.00

Inizio trans. Xi = 9552.544

Yi = 48977.202

Progr = 1+275.145

Fine trans. Xf = 9582.696

Yf = 49014.532

Progr = 1+323.145

Elemento n° 15 RETTIFILO

Lunghezza = 12.61

Azimut = 55.04832

Inizio rettifilo Xi = 9582.696

Yi = 49014.532

Progr = 1+323.145

Fine rettifilo Xf = 9590.880

Yf = 49024.128

Progr = 1+335.758

Elemento n° 16 TRANSIZIONE

L = 100.83

A = 110.00

Inizio trans. Xi = 9590.880

Yi = 49024.128

Progr = 1+335.758

Fine trans. Xf = 9644.552

Yf = 49108.557

Progr = 1+436.591

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Verifiche del tracciato

Elemento n° 17 ARCO				
	Raggio = 120.00			
	alfa = 22.28437	T = 21.22	Sv = 42.01	
Vertice Arco	Xv = 9650.538	Yv = 49128.915		
Centro Arco	Xc = 9529.425	Yc = 49142.407		
Inizio Arco	Xi = 9644.552	Yi = 49108.557	Progr =	1+436.591
Fine Arco	Xi = 9649.179	Yi = 49150.091	Progr =	1+478.596
Elemento n° 18 RETTIFILO				
	Lunghezza = 32.26	Azimut = 104.07956		
Inizio rettifilo	Xi = 9649.179	Yi = 49150.091	Progr =	1+478.596
Fine rettifilo	Xf = 9647.113	Yf = 49182.280	Progr =	1+510.851

5.5 DIAGRAMMI SCHEMATICI VELOCITÀ E CURVATURE

Diagramma 1: Vp 80 km/h

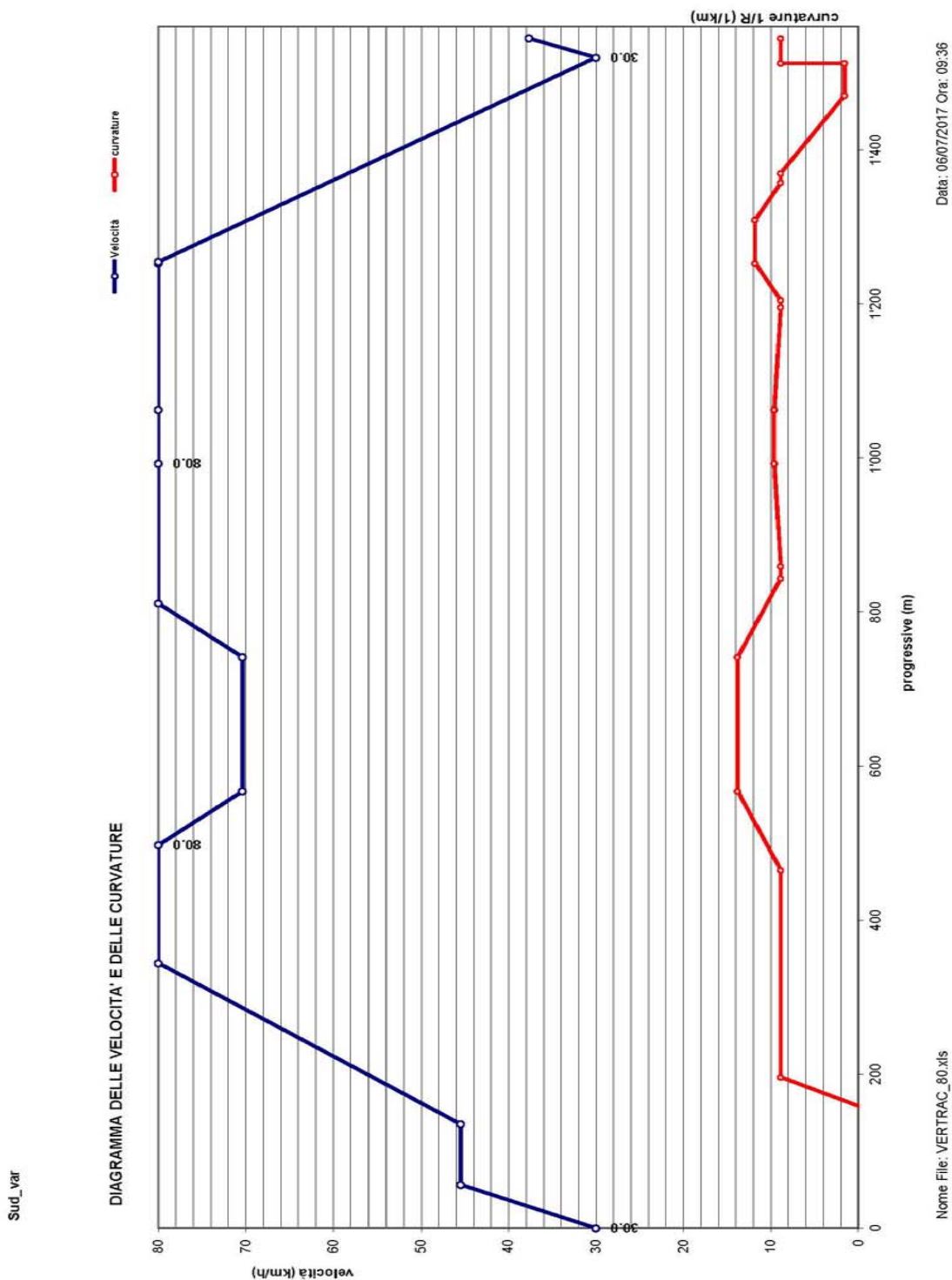
Diagramma 2 Vp 100 km/h

Codice elaborato: 2A010400A.doc	Revisione: 0	Pagina: 34 di 36
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione: ZOLLET INGEGNERIA srl
Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese"
Verifiche del tracciato



OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione: ZOLLET INGEGNERIA srl
Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese"
Verifiche del tracciato

