

COMMITTENTE



COMUNE DI GENOVA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
**ALBERTO BITOSSI**  
IL DIRETTORE ESECUTORE DEL CONTRATTO  
**ANTONIO ROSSA**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER  
IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE  
CONNESSE)**

PROGETTAZIONE

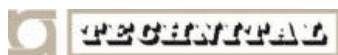
MANDANTARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



Società



IMPIANTI SEMAFORICI

CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI  
IMPIANTI SEMAFORICI

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

*Dott. Ing. Alessandro Peresso*

SCALA:

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

E 2 1 D 0 2 D Z 2 R G I S 0 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Revisione a seguito commenti	ETS	02/2022	D. Romano	02/2022	G. Parietti	02/2022	A. Peresso
B	Aggiornamento a seguito commenti	ETS	05/2022	D. Romano	05/2022	G. Parietti	05/2022	

File: E21D00DZ2RGIS0000001B

n. Elab.:

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>2 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	2 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	2 di 42								

## Sommario

1. PREMESSA.....	4
1.1 Note relative a marchi commerciali .....	4
2. Norme di Riferimento .....	5
3. SISTEMI SEMAFORICI .....	8
3.1 Composizione impianti semaforici.....	9
3.2 Censimento impianti semaforici .....	9
3.3 Centralina semaforica .....	15
3.4 Specifiche tecniche regolatore semaforico .....	15
3.4.1 Architettura del regolatore semaforico.....	15
3.4.2 Caratteristiche generali .....	16
3.4.3 Caratteristiche tecniche .....	16
3.4.4 Funzioni base .....	17
3.4.5 Controlli e sicurezze .....	18
3.4.6 Modularità.....	19
3.4.7 Generazione dinamica di piano .....	20
3.4.8 Alimentatore .....	20
3.4.9 Modulo detector.....	20
3.4.10 Modulo di potenza.....	21
3.4.11 Watch-Dog Hardware.....	23
3.4.12 Configurabilità del regolatore semaforico.....	23
3.5 Modalità di funzionamento .....	24

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>3 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	3 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	3 di 42								

3.6	Preferenziamento semaforico .....	26
3.7	Operazione di programmazioni e controllo .....	26
3.8	Messa in servizio dell'impianto semaforico .....	27
3.9	Caratteristiche costruttive .....	27
3.9.1	Armadio di custodia.....	27
3.9.2	Regolatore semaforico .....	28
3.9.3	Morsettiere e cavi .....	28
4.	COMPONENTI DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI .....	30
4.1	Lanterne semaforiche con lampade a LED .....	30
4.2	Dispositivo count-down RGB .....	32
4.3	Pannelli di contrasto.....	35
4.4	Sostegni.....	35
4.5	Dispositivi acustici per non vedenti e pulsanti pedonali .....	35
4.6	Paline semaforiche .....	37
4.7	Cavi elettrici per alimentazione .....	37
4.8	Conduttore di terra .....	37
4.9	Cavi telefonici .....	38
4.10	Muffole di giunzione.....	38
4.11	Opere civili.....	38
4.12	Verniciatura .....	40
5.	INDIVIDUAZIONE PLANIMETRICA INTERVENTI .....	42

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 4 di 42

## 1. PREMESSA

La presente relazione descrive il censimento degli impianti semaforici esistenti per l'individuazione dei nuovi interventi relativi agli impianti semaforici necessari a seguito della riconfigurazione della viabilità inerente il trasporto pubblico previsto per la realizzazione dei 4 assi inerenti la nuova Filovia di Genova.

Gli impianti semaforici riguardano tutti i 4 Assi della nuova Filovia di Genova.

### 1.1 Note relative a marchi commerciali

Le indicazioni di tipi e marche commerciali indicate nei documenti ed elaborati di progetto sono da intendersi come **dichiarazione di caratteristiche tecniche** e come tali non sono vincolanti.

Sono state definite tali tipologie al solo scopo di sviluppo dei calcoli di progetto, al fine di garantire il rispetto e la verifica delle prescrizioni tecniche applicabili all'impianto in oggetto.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 5 di 42

## 2. NORME DI RIFERIMENTO

L'intera fornitura sarà improntata al rispetto di tutta la vigente normativa in materia, sia essa citata o meno nella presente relazione tecnica.

In particolare sarà osservare quanto esplicitamente scritto o emergente nei seguenti riferimenti:

- leggi, decreti, circolari e norme tecniche che regolano la materia;
- leggi e norme antinfortunistiche;
- norme di unificazione italiane o internazionali (CEI, UNI, CEN, UNEL, IEC, MIL, ISO, DIN, ecc.);
- norme tecnico scientifiche comunemente acquisite per definire le costruzioni "a regola d'arte";
- direttive della UE, se direttamente applicabili;
- disposizioni normative a carattere regionale.

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi:

- CEI 214-1/1 Dispositivi per il rilevamento della presenza o passaggio dei veicoli stradali, con principio di funzionamento a variazione di induzione elettromagnetica: spire Parte 1: Requisiti d'installazione. 1998-06;
- CEI 214-9 Impianti semaforici. 2002-04;
- CEI 214-7 Impianti semaforici - Requisiti dei dispositivi acustici per non vedenti. 1999-10;
- CEI 214-7;V1 Variante. Impianti semaforici - Requisiti dei dispositivi acustici per non vedenti. 2001-05;
- CEI UNEL 62620 Lampade ad incandescenza per semafori stradali a tensione di rete. 1990;
- CEI EN 60950-1 Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione - Sicurezza. Parte 1: Requisiti generali. 2004-05;
- D.Lgs n°285 del 30/04/1992 e successive modifiche ed integrazioni "Codice della Strada";

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>6 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	6 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	6 di 42								

- D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada";
- UNI EN 12368:2006 "Attrezzatura per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche";
- CEI EN 60529 "Gradi di protezione degli involucri";
- UNI EN 12675:2001 "Regolatori semaforici - Requisiti di sicurezza funzionale";
- CEI 214-9 "Impianti semaforici";
- UNI EN 12352:2006 "Attrezzatura per il controllo del traffico - Dispositivi luminosi di pericolo e di sicurezza";
- UNI/TR 11390:2010 "Attrezzature per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche - Requisiti minimi";
- CEI EN 50102 Fascicolo 2767 " Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)";
- CEI EN 60838-1 "Portalampade eterogenei. Parte I: Prescrizioni generali e prove";
- CEI EN 62031 (CEI 34-118) "Moduli LED per illuminazione generale. Specifiche di sicurezza";
- CEI EN 62041 (CEI 96-20) "Trasformatori, unità di alimentazione, reattori e prodotti simili. Prescrizioni EMC";
- Norma UNI CEI EN 45014 - Aprile 1999 Seconda Edizione "Criteri Generali per la Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore";
- Norma CEI 0-1: 1997-09 "Adozione di nuove norme per la certificazione dei prodotti nei paesi membri del CENELEC";
- Norma CEI 0-5: 1997-10 "Dichiarazione CE di Conformità Guida all'applicazione delle Direttive Nuovo Approccio e della Direttiva Bassa Tensione";
- CEI 20-22: "Prove d'incendio su cavi elettrici";
- CEI 20-36: "Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici";
- CEI 20-37: "Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione";
- CEI 20-38: "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi";
- CEI EN 60071-1 (rif. CEI 28-5): "Coordinamento dell'isolamento – parti 1: efinizioni, principi e regole";
- CEI 64-8: "Volume "Nuova Norma CEI 64-8 per impianti elettrici";

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>7 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	7 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	7 di 42								

- CEI 50122-1 “Impianti fissi - Parte 1: Provvedimenti di protezione e messa a terra per la protezione elettrica”;
- CEI 50122-2 “Impianti fissi - Parte 2: Provvedimenti di protezione contro gli effetti di correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua”;
- CEI 50121-1 “Compatibilità elettromagnetica - Parte 1: Generalità”;
- CEI 50121-2 “Compatibilità elettromagnetica - Parte 2: Emissione del mondo complessivo ferroviario verso il mondo esterno”;
- CEI EN 60439-1 (rif. CEI 17-13/1): “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.) - parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”;
- Ulteriori norme UNI e CEI/CEI EN applicabili per le singole apparecchiature e materiali;
- Ulteriori norme ISO-UNI specifiche applicabili per le singole apparecchiature e materiali.

Qualora le norme, i regolamenti, le istruzioni, ecc., richiamati ed inseriti nella presente relazione, stabiliscano per uno stesso oggetto prescrizioni differenti, sono da applicarsi quelle più restrittive.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 8 di 42

### 3. SISTEMI SEMAFORICI

Con il termine sistema semaforico si intende la gestione efficiente dell'attraversamento degli incroci semaforizzati, con richiesta di priorità automatica da parte del TPL in approccio.

La logica del sistema è di tipo centralizzato e in caso di degrado del sistema è di tipo locale.

Il sistema centralizzato ha lo scopo di ottimizzare i flussi sia del TPL che di quelli privati, attraverso politiche e strategie mirate ad una gestione efficiente dei tempi, relativi alle fasi semaforiche.

Il sistema si articola su 2 livelli gerarchici: centro e periferia, e consente agli operatori del Centro di Controllo di identificare attraverso modalità automatiche e/o assistite i principali scenari e fenomeni di variazione dello stato del traffico, offrendo una gamma di funzioni manuali o automatiche per l'invio di piani semaforici adeguati alle situazioni.

Il sistema previsto include l'ottimizzazione in tempo reale di segnali stradali, la priorità assoluta o selettiva per il trasporto pubblico, il controllo adattativo o la selezione piano, strategie in funzione dello sviluppo e dell'andamento del traffico, che permettono di ottenere notevoli vantaggi quali l'aumento delle velocità commerciali del TPL.

Localmente la centralina semaforica, secondo la sua programmazione, tiene conto più o meno della richiesta pervenuta a seconda dei vari fattori in gioco: situazione corrente del ciclo semaforico, eventuali informazioni locali sull'entità del traffico su gomma, tempo intercorrente dall'ultima priorità accordata, eventuali strategie imposte dal centro di controllo della semaforica cittadina, ecc...

L'asservimento deve essere compatibile con le esigenze del trasporto privato per non rischiare il blocco della circolazione automobilistica.

L'intera fornitura sarà improntata al rispetto di tutta la vigente normativa in materia, sia essa citata o meno nella presente relazione.

Gli standard impiantistici e realizzativi saranno allineati con quelli normalmente adottati, nelle recenti realizzazioni nel Comune di Genova e con le normative specifiche, precedentemente indicate.



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 9 di 42

### 3.1 Composizione impianti semaforici

Gli impianti semaforici comprendono:

- centraline semaforiche, complete di software;
- lanterne semaforiche stradali con relativi pali di sostegno;
- lanterne semaforiche per veicoli di trasporto pubblico;
- lanterne semaforiche pedonali;
- Avvisatori acustici;
- Pulsanti di prenotazione pedonali;
- cavi di collegamento e messa in opera degli impianti;
- cavidotti, scavi, pozzetti, per il collegamento delle apparecchiature;
- logica di interfacciamento e di gestione per l'asservimento semaforico.

Gli impianti, oltre ad essere a norma rispetto al vigente Codice della Strada, saranno compiutamente definiti, in sede di sviluppo del progetto esecutivo/costruttivo di dettaglio, secondo le direttive e le logiche impartite, tramite il Committente, dalla Vigilanza Urbana competente per territorio. Gli impianti semaforici riguarderanno:

- la viabilità filoviaria;
- l'utenza veicolare 'classica';
- l'utenza pedonale (vedente e non).

### 3.2 Censimento impianti semaforici

Durante la stesura del presente progetto, è stato svolto il censimento degli incroci attuali, selezionando gli incroci oggetto di intervento ed individuando la tipologia di opere da realizzarsi, che si possono riassumere come di seguito indicato:

- Nuovo impianto semaforico;
- Modifica fasizzazione centralina impianto semaforico esistente;
- Modifica/integrazione parziale degli impianti semaforici esistenti.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>10 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	10 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	10 di 42								

Nella tabella che segue sono stati riassunti ed identificati i vari interventi previsti lungo i 4 Assi di forza.

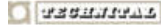


**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)**

**IMPIANTI SEMAFORICI  
CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE  
SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	11 di 42

WBS	NUMERO	CENTRALINE SEMAFORICHE	CENSIMENTO INTERSEZIONI ESISTENTI			NUOVI INTERVENTI						
			PRESENZA SEMAFORIZZAZIONE	PREFERENZIAMENTO	CENTRALIZZAZIONE	NUOVO IMPIANTO	INTERVENTO IN CENTRALINA Modifica Preferenziamento	INTERVENTO IN CENTRALINA Modifica Fasi	# NUOVI PASTORALI I	# NUOVE LANTERNE	# RIMOZIONI PASTORALI	# NUOVE CENTRALINE
NV01	1	Piazza Caduti Voltresi				X			3	3		1
NV01	2	Via Camozzini - Cantieri	X	X	X		X					
NV01	3	Via Lemerle - Via Don verità	X	X	X		X					
NV01	4	Piazza Lerda - Verità	X	X	X		X					
NV01	5	Via Voltri - Via Cervo	X	X	X		X					
NV01	6	Via Prà - Autostrada	X		X		X					
NV01	7	Via Prà - Via Assunta	X	X	X		X					
NV01	8	Via Prà - Via Taggia	X				X					
NV01	9	Via Prà - Stazione	X	X	X		X					
NV01	10	Via Prà - COOP - Circolo Speranza	X	X	X		X					
NV01	11	Via Prà - P.zza Sciesa	X	X	X		X					
NV01	12	Via Prà - Via Ungaretti	X	X	X		X					
NV01	13	Via Pegli - Lido	X	X	X		X					
NV01	14	Via Pegli - Via Caldesi	X	X	X		X		2	2	1	
NV01	15	Via Pegli - Via Boito	X	X	X		X					
NV01	16	Via Pegli - Via De Nicolay	X	X	X		X					
NV01	17	Via Pegli - P.zza Pallavicini	X	X	X		X					
NV01	18	Via Pegli - Via Opiiso	X	X	X		X					
NV01	19	Via Ronchi - Via Pacoret - uscita autostrada	X	X	X		X					
NV01	20	Via Ronchi - VVFF	X	X	X		X					
NV01	21	Via Multedo - Via Ronchi - ingr. Autostr.	X	X	X		X					
NV01	22	Via Multedo - Chiesa	X	X	X		X					
NV01	23	Via Merano - Via Insurrezione	X	X	X		X					
NV01	24	Via Merano - S. Alberto	X	X	X		X					
NV01	25	Via Merano - Via Corsi	X	X	X		X					
NV01	26	Via Merano ped civ 2	X	X	X		X		1	1	1	
NV02	27	Via Merano - Via Menotti				X			1	1		1
NV02	28	Via Soliman - Via Cerruti	X	X	X		X		2	2	2	
NV02	29	Via Puccini Mercato del Ferro	X	X		X	X					
NV02	30	Via Puccini - Stazione	X	X	X	X	X					
NV02	31	Via Puccini - Via Cibrario	X	X	X							
NV02	32	Via Albareto - Via Hermada - Via Puccini	X		X							



PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)

IMPIANTI SEMAFORICI  
CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
E21D 00 D Z2 RH IF0005 001 B 12 di 42

NV02	33	Via Hermada - Via Menotti	X	X	X		X			2		
NV02	34	Via Giotto - Via Chiaravagna	X	X	X							
NV02	35	Via Giotto - Via Manara - Via Calda	X	X	X		X					
NV03	36	Via Siffredi - Esaote	X	X	X		X					
NV03	37	Via Siffredi - Via Acciaio	X		X		X					
NV03	38	Via Siffredi - Via Acciaio sottopasso	X		X		X			1		
NV03	39	Via Cornigliano - Via Savio	X		X		X					
NV03	40	Via Cornigliano - Via S. Giovanni d'Acri	X	X	X		X					
NV04	41	P.zza Massena	X		X					2		
NV05	42	Ponte Pieragostini sponda DX	X	X	X		X					
NV05	43	Ponte Pieragostini sponda sinistra	X	X	X		X		1	1		
NV05	44	Via Pieragostini - Via Eridania	X	X	X		X					
NV05	45	P.zza Montano	X	X	X		X	X	4	4	3	
NV05	46	Via Cantore - C.so Martinetti	X	X	X		X			1		
NV05	47	Via Cantore - Via Giovannetti	X	X	X		X			1		
NV05	48	Via Cantore - Via La Spezia	X	X	X		X			1		
NV05	49	Via Cantore - Via Piovera - Pittaluga	X	X	X		X			1		
NV05	50	Via Cantore - Via S.B. Fossato	X	X	X		X		1	3	2	
NV05	51	Via Cantore - Via Dino Col Novotel	X		X		X					
NV05	52	Via Cantore - Matitone	X		X		X					
NV05	53	Via Milano - Via Cantore - Via di Francia	X		X		X			1		
NV06	54	Via Pacinotti - Via Dondero	X	X	X		X					
NV06	55	Via Pacinotti - Via Avio	X	X	X		X					
NV06	56	Via Molteni - Via Pacinotti	X	X	X		X					
NV06	57	Piazza del Monastero - Via Sampierdarena				*			±	±		±
NV06	58	Via Sampierdarena - Via Chiesa				*			±	±		±
NV06	59	P.zza Barabino - Via Buranello	X	X	X		X					
NV06	59a	Via Sampierdarena - Via di Francia							3	3		1
NV06	60	Via di Francia - Staz.F.S	X	X	X							
NV07	61	P.zza Di Negro	X		X		X	X		1		
NV07	62	Via Buozzi - Piazza S. Teodoro	X		X		X	X		1		
NV07	63	Via S.Benedetto Mura Zingari	X				X	X		1		
NV07	64	Via Adua - Stazione Marittima	X	X	X		X			1		
NV07	65	Via Gramsci - Commenda Rubattino	X		X		X					
NV07	66	Via Gramsci - Darsena vico Dora	X		X		X					
NV07	67	Via Gramsci - Piazza dello Statuto	X		X		X					
NV07	68	Via Gramsci - Porta dei Vacca	X		X		X					
NV07	69	Via Ponte Calvi	X		X		X					



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)**

**IMPIANTI SEMAFORICI  
CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE  
SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
**E21D 00 D Z2 RH IF0005 001 B 13 di 42**

NV08	70	Via Andrea Doria	X		X	X	X	2	3	2	
NV08	71	P.zza della Zecca	X		X	X	X				
NV08	72	P.zza Portello	X		X	X	X		1		
NV08	73	P.zza Corvetto (PUT 2)	X		X	X					
NV09	74	Via XX Settembre - (Borsa) - De Ferrari	X		X	X					
NV09	75	Via XX Settembre - Via Fieschi	X		X	X					
NV09	76	Via XX Settembre - Via S. Vincenzo	X		X	X					
NV09	77	Via XX Settembre - Via Consolazione	X		X	X					
NV09	78	Via XX Settembre - Via Galata	X		X	X					
NV10	79	Via XX Settembre - Via Fiume	X		X	X					
NV10	80	Via Fiume - Via Colombo	X		X	X	X		1		
NV10	81	Via De Amicis - Piazza Verdi	X		X	X			1		
NV10	82	P.zza Verdi - Stazione Ferroviaria	X		X	X					
NV10	83	P.zza Verdi - Giratoria Fiori	X		X	X	X		2		
NV10	84	Ponte Pila	X		X	X	X	1	2		
NV11	84b	Corso Buenos Aires - Paolo da Novi	X		X	X					
NV10	85	Viale Caviglia - Viale Thaon De Revel	X		X	X		1	2		
NV11	86	Via Archimede - Via Tolemaide	X		X	X					
NV11	87	C.so Torino - Via Tolemaide	X	X	X	X					
NV11	88	C.so Torino - Via T. Invrea	X		X	X					
NV11	89	P.zza Giusti	X		X	X	X	1	1	2	
NV11	90	C.so Sardegna - Mercato			X			5	7		1
NV11	91	C.so Sardegna - via don Orione	X		X	X	X	4	4	2	
NV11	92	C.so Sardegna - Via Bonifacio	X		X	X	X	2	4	2	
NV11	93	C.so Sardegna - Via Monticelli - C.so De Stefanis	X		X	X	X	2	3	7	
NV11	94	Piazza Ferraris - Via Ferrigiano	X		X	X		3	5		1
NV12	95	Via Canevari - Piazza Raggi	X		X	X					
NV12	96	Via Canevari - C.so Montegrappa	X	X	X	X					
NV12	97	Via Canevari - Via Vinelli	X	X	X						
NV12	98	Via Bobbio - Scalinata Montaldo	X	X	X						
NV12	99	Via Bobbio civ 150	X	X	X	X					
NV12	100	Via Bobbio - Via Montaldo Campanella	X	X	X	X	X	3	5	3	
NV13	101	Via Bobbio - Via Bascione	X	X	X	X					
NV13	102	Piazzale Resasco - Fioristi	X			X					
NV13	103	P.le Resasco	X			X					
NV13	104	Via Piacenza - VVFF	X			X					
NV13	105	Via Piacenza AMT	X			X					
NV13	106	Via Emilia - Fossato Cicala	X			X					



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)**

**IMPIANTI SEMAFORICI  
CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE  
SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
E21D 00 D Z2 RH IF0005 001 B 14 di 42

NV13	107	Via Emilia - Via Pezzali	X				X				
NV13	108	Via Emilia - N° Civ 31	X				X				
NV14	109	Via Struppa - Via Lucarno	X				X				
NV14	110	Via Struppa - ASL3 Casa Riposo	X				X				
NV14	111	Via Struppa - Via Trossarelli	X				X				
NV15	112	C.so Torino - P.zza Savonarola- B.Ayres	X		X		X				
NV15	113	C.so Torino - Via Trebisonda	X	X	X		X				
NV15	114	C.so Torino - Via Pisacane	X	X	X		X				
NV15	115	C.so Torino - Via Barabino	X	X	X		X				
NV15	116	Via Cecchi - Via Rimassa - C.so Torino	X	X	X		X				
NV15	117	C.so Marconi - Via Rimassa - Via Casaregis	X		X		X	X		1	
NV15	118	Corso Marconi -Piazza Rossetti	X		X		X				
NV16	119	Via Casaregis - C.so Buenos Ayres	X	X	X		X				
NV16	120	P.zza Tommaseo	X	X	X		X		1	3	
NV16	120a	Via Montevideo - Via Odessa			X				3	5	1
NV16	121	C.so Gastaldi - Via Dassori - Ponte Terralba	X	X	X		X				
NV16	122	C.so Gastaldi - Via Barrili - Via Corridon	X	X	X		X				
NV16	123	C.so Europa - Via Benedetto XV	X	X	X		X		1	1	1
NV16	124	C.so Europa - Via Pastore	X	X	X		X				
NV16	125	C.so Europa - Via Scribanti - Mosso	X	X	X		X		2	3	2
NV17	126	C.so Europa - Via Piazzetta	X	X	X		X				
NV17	127	C.so Europa - Via dell'Ombra	X	X	X		X				
NV17	128	C.so Europa - Via Timavo - Via Isonzo	X	X	X		X				
NV17	129	C.so Europa - Via Swinburne	X	X	X		X				
NV17	130	C.so Europa - N° Civ. 816 via Shelley	X	X	X		X				
NV17	130a	C.so Europa - Via Turr			X				2	2	1
NV17	131	C.so Europa - N° Civ. 938 - Via Turr	X				X				
NV17	132	C.so Europa - N° Civ. 1068 - Posta	X				X				
NV17	133	Corso Europa - Capolinea Tigullio			X				2	4	1
NV17	134	C.so Europa - Via Tigullio	X				X	X	1	1	
NV17	135	C.so Europa - Via Scala	X								
NV18	136	C.so Europa - Via Majorana	X				X				
NV18	137	C.so Europa - Via Marasso	X				X				
NV18	138	C.so Europa - Via Cabrana	X				X				
NV18	139	C.so Europa - Via Bettolo - Via Santarosa	X				X				

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 15 di 42

### 3.3 Centralina semaforica

I centralini di questo tipo saranno completamente cablati per 12 gruppi di segnale (30 uscite) e per 8 canali di attuazione adibiti a detectors multicanali del tipo a scheda.

Le schede elettroniche (CPU, alimentatore, detectors, ecc) saranno allocate in unico armadio; unitamente agli interruttori magnetotermici e differenziali, protezioni varie e quindi gli altri accessori elettrici, le canalette e morsettiere di attestamento.

Tramite PC portatile, con apposito software, sarà possibile la programmazione del centralino in forma semplice ed interattiva.

Il centralino potrà essere dotato, in via opzionale, di unità esterna adibita alla programmazione del diagramma di fasatura e delle varie funzionalità.

Le morsettiere di potenza saranno fusibilate.

La configurazione base sarà quella con 4 gruppi di segnali, 12 uscite, con uscite in grado di reggere un carico di 800 W ciascuna.

La dotazione di serie prevederà almeno 3 porte seriali RS232 ed 1 porta seriale 485.

Gli armadi saranno normalmente di tipo "centralizzabile".

### 3.4 Specifiche tecniche regolatore semaforico

Partendo dagli obiettivi e dalle funzionalità illustrate nel precedente capitolo, andremo qui di seguito a definire le caratteristiche che saranno rispettate dal regolatore semaforico previsto.

#### 3.4.1 Architettura del regolatore semaforico

Il regolatore semaforico avrà un'architettura modulare espandibile.

Sarà costituito da un rack (per schede normalizzate EuroCard) contenente l'alimentatore, l'unità centrale di elaborazione, i moduli potenza e i detector per il governo dei sensori induttivi. Costruito in accordo con la Norma UNI EN 12675 e corredato di Certificazione di conformità CE.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 16 di 42

Il bus di sistema sarà privo di componenti attivi (per minimizzare la probabilità di guasti) ed offrire connettori standard (DIN 41612) in modo da garantire contatti sicuri anche nel caso di eventuali sollecitazioni.

La disposizione meccanica garantirà inoltre un facile accesso a qualsiasi componente senza pregiudicare la sicurezza degli altri.

### **3.4.2 Caratteristiche generali**

Basato su una struttura multiprocessore, è formato da un'unità centrale di controllo espandibile a PC industriale 32 bit e da una serie di microprocessori periferici per la gestione di ingressi e uscite. La scheda di controllo CPU implementa il protocollo TCP-IP consentendo un alto grado di connettibilità a qualsiasi tipo di Centro di controllo con uno scambio dati ad alto livello come in una normale rete LAN.

Costituito da schede elettroniche modulari di formato EUROPA (100mmx160mm) alloggiate in rack 19" 3/6U con connettori polarizzati a norme DIN41612, è provvisto di pannello frontale con ampio display LCD a 80 caratteri che rende facile ed intuitiva l'interfaccia con gli operatori del traffico.

### **3.4.3 Caratteristiche tecniche**

Le caratteristiche principali sono le seguenti:

- 32 gruppi semaforici, espandibili a 42;
- Carico massimo per uscita lampade 800W;
- 32 ingressi digitali, spandibili a 80;
- 32 uscite digitali;
- 16 programmi autonomi selezionabili da pannello LCD, controllo remoto o tabelle settimanali interne programmabili;
- 2 porte seriali RS232 1 porta Ethernet (espandibili a 4 RS232, 2 USB 1 RS485);
- Rilevamento Classificato dei dati di traffico (32 ingressi su 8 classi di lunghezza e 8 classi di velocità);



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 17 di 42

- Centralizzabile con Sistema TMacs;
- Centralizzabile con Sistema PASPA;
- Centralizzabile con Sistema SIGMA (Elsag);
- Centralizzabile con Sistema SPOT/UTOPIA (Mizar);
- Connessioni tramite GPRS, linee dedicate;
- Generazione Dinamica del Piano semaforico;
- Alimentazione 230 Vac (disponibile 42 Vac);
- Software multilingua.

### **3.4.4 Funzioni base**

Le funzioni base sono le seguenti:

- Lampeggio;
- Tutto Rosso;
- Manuale con comando a pulsante o a distanza;
- Automatico a tempi fissi;
- Sincronizzato;
- Funzione GPS;
- Attuato dal traffico con fasi a soppressione e/o prolungamento;
- Funzione luci spente;
- Generazione dinamica di piano in base al rilievo dei dati di traffico;
- Preferenziamento dei mezzi pubblici o mezzi di soccorso;
- Cambio automatico ora legale/solare;
- Monitoraggio di tutte le lampade collegate;

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 18 di 42

- Acquisizione e archiviazione dei dati traffico raccolti tramite sensori a spira e/o a tecnologia microonde;
- Centralizzazione ad inserzione di piano o ad avanzamento di fase;
- Telesorveglianza con invio automatico di messaggi SMS o fax all'insorgere di anomalie sul regolatore;
- Inserzione di Piano tramite Tabella settimanale interna;
- Inserzione di Piano su date speciali con calendario annuale;
- Archiviazione automatica delle avarie, cambi di stato con indicazione di Temperatura interna e Tensione di alimentazione;
- Funzionamento degenerato con algoritmi di gestione evento allarme;
- Algoritmo gestione prioritaria per linee tranviarie;
- Display da 80 caratteri con visualizzazione temperatura interna all'armadio, potenza istantanea e alimentazione di rete.

### **3.4.5 Controlli e sicurezze**

Con riferimento alla norma UNI EN 12675 il regolatore prevede una serie di circuiti di controllo ridondanti e su Hardware differenziati in modo da garantire una totale sicurezza sul corretto funzionamento dell'impianto semaforico.

In particolare:

- "VERDI NEMICI": controllo sull'incompatibilità di due luci verdi contemporaneamente accese;
- "MATRICE DI INTERGREEN": controllo dell'intertempo tra le luci verdi in funzione dei tempi mi- nimi di accensione e di una matrice di compatibilità programmabile;
- "ERRORE PROGRAMMA": controllo sul piano semaforico e sulla correttezza dei tempi programmati;

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 19 di 42

- “CONTROLLO IN CORRENTE”: controllo in corrente su tutte le lampade presenti sull’impianto;
- “CONTROLLO LUCI ERRONEAMENTE SPENTE”: controllo carichi fulminati;
- “CONTROLLO LUCI ERRONEAMENTE ACCESE”: controllo cavi in cortocircuito.

### **3.4.6 Modularità**

La struttura modulare permette la configurazione del regolatore semaforico per qualsiasi tipo di intersezione e si compone di:

- Scheda Alimentatore: fornisce l’alimentazione alle altre schede controllandone il corretto funzionamento; dotata di lampeggiatore di emergenza fa lampeggiare l’impianto in caso di mancato funzionamento della scheda di governo;
- Scheda di Governo CPU: Gestisce il regolatore semaforico, qui risiede il firmware del sistema, le configurazioni varie e i piani semaforici impostati. Tutti dati sono salvati su supporto di tipo EEPROM. La scheda può essere espansa con piattaforma PC industriale nello standard. PC104: tale integrazione permette al Regolatore semaforico di dialogare a qualsiasi livello con qualsiasi altro sistema presente.
- Scheda Rilevamento: si interfaccia ai detectors veicolari con lo scopo di acquisire ed archiviare i dati di traffico. I dati sono disponibili per un utilizzo a fini statistici oppure impiegati direttamente per la gestione dinamica del piano semaforico.
- Scheda di Uscita OUT: si interfaccia tra la logica della scheda di Governo e le lanterne semaforiche; dotate di 6 uscite lampada sono in grado di gestire e controllare 2 gruppi di segnale ciascuna.
- Scheda Controllo Amperometrico TA: In supporto alle schede di Uscita Lampade, effettua l’analisi dell’assorbimento di potenza di ogni uscita di potenza rilevando la bruciatura anche della singola lampada semaforica o modulo a LED.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 20 di 42

### 3.4.7 *Generazione dinamica di piano*

Obiettivi del controllo dinamico sono:

- Calcolo dei tempi di verde ottimali su ogni direttrice in funzione del flusso misurato e della fluidità riscontrata.

Naturalmente può essere integrato con il normale funzionamento di attuazione (microregolazione) che agisce sui tempi minimi.

L'insieme delle due regolazioni porta ad una gestione ottimale dell'intersezione.

Il regolatore è in grado di calcolare ed adattare, in tempo reale, i tempi semaforici alle reali necessità del traffico.

La generazione dinamica di piano, rispetto al cambio programma orario, permette di modificare il programma basandosi sulla reale richiesta del traffico e non su calcoli statistici fatti a tavolino.

### 3.4.8 *Alimentatore*

Il regolatore semaforico sarà alimentato a 230Vac  $\pm 10\%$ , 50Hz.

L'alimentatore consentirà di:

- generare tutte le tensioni in corrente continua necessario al funzionamento degli altri moduli;
- essere protetto da sovracorrenti e sovratensioni provenienti dalla rete;
- essere in grado di far fronte a buchi di alimentazione fino a 100msec senza che le tensioni generate in uscita si discostino significativamente dal valore nominale.

L'alimentazione elettrica di ogni armadio semaforico sarà garantita da allacciamenti in BT dedicati esclusivamente agli impianti semaforici.

### 3.4.9 *Modulo detector*

Sarà realizzato con componenti allo stato solido e di accertata affidabilità.

Avrà, inoltre, le seguenti caratteristiche tecniche:

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 21 di 42

- Temperatura di esercizio: -20÷80°C;
- Sensibilità: selezionabile fra 4 livelli (alta, media-alta, medio-bassa, bassa);
- Freq. di oscillazione: compresa fra 15KHz e 125 KHz;
- Selezione frequenza: attuabile attraverso dip-switch (almeno 4 possibili valori);
- Tempo di risposta: inferiore a 10msec a sensibilità media;
- Taratura: automatica allo start-up e con algoritmo di autotaratura run time. L'autotaratura dovrà intervenire quando la frequenza di oscillazione della spira si scosta di un valore superiore a  $\pm 10\%$  rispetto al valore di taratura. Inoltre il detector dovrà autotararsi ogni volta che l'occupazione (ininterrotta) di una spira supera un tempo limite (10-15 minuti);
- Lunghezza cavo: almeno 150 metri;
- Numero di spire collegabili: 8 per tipo A e 28;
- Uscite: allo stato solido ed optoisolate;
- Indicatori ottici: ciascun canale dovrà essere dotato di un LED che indica lo stato dell'uscita e di un secondo LED dedicato alle segnalazioni dei guasti;
- Formato scheda: Eurocard;
- Tecnologia: realizzato con componenti allo stato solido.

### **3.4.10 Modulo di potenza**

Sarà realizzato con componenti allo stato solido e di accertata affidabilità.

Ciascuna scheda sarà dotata di almeno 8 uscite semaforiche circuitualmente identiche le une alle altre.

Ciascuna uscita sarà configurabile, via software, come rosso, giallo o verde.

Ciascun canale di uscita sarà dotato delle circuiterie necessario per rilevare l'errata accensione e per rilevare la mancanza parziale o totale del carico.

Su ciascuna uscita saranno rilevabili le seguenti condizioni:

- Mancanza parziale di carico (con soglie impostabili via software);

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>22 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	22 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	22 di 42								

- Mancanza totale della corrente di carico. Dovrà essere possibile discriminare fra guasti all'apparecchiatura semaforica (per esempio triac interrotti) e guasti esterni (guasto al fusibile, guasto a tutte le lampade etc.);
- Errata attivazione di un'uscita.

Vista la pericolosità di questo tipo di guasto, quando si presenta su segnali che per motivi di sicurezza devono essere "OFF" (segnali verdi), il regolatore assumerà come spente solamente le uscite che presentano ai propri capi una tensione inferiore 50 V efficaci.

Tutte le uscite che dovrebbero essere "OFF" e che presentano ai propri capi una tensione maggiore o uguale a 50 V efficaci saranno intercettate dai dispositivi di controllo (per attivare, laddove richiesto, il lampeggio di emergenza).

Anche in questo caso sarà possibile discriminare fra guasti all'apparecchiatura semaforica (per esempio triac in corto) e guasti esterni.

Oltre ai dispositivi descritti sopra, ciascun modulo di potenza sarà dotato di opportuna circuiteria che provveda a disattivare tutte le uscite semaforiche in assenza di attività da parte dell'unità centrale (CPU).

Tale circuiteria, unitamente al watch-dog hardware descritto nel seguito, costituisce elemento essenziale per la sicurezza di funzionamento del regolatore.

I moduli di potenza saranno interscambiabili senza richiedere alcuna configurazione (né software né via dip-switch).

Avrà, inoltre, le seguenti caratteristiche tecniche:

- Architettura: basata esclusivamente su componenti allo stato solido;
- Dimensioni: preferibilmente formato Eurocard (6HE);
- Connettori: preferibilmente DIN 41612 forma F per le uscite di potenza, e preferibilmente DIN 41612 forma B per la connessione con il BUS segnali;
- Soglie di controllo carico: impostabili via software;
- Potenza per uscita: almeno 800 W;
- Potenza per scheda: almeno 2400 W;

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>23 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	23 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	23 di 42								

- Dispositivi di commutazione: triac da almeno 16A cadauno con circuiteria di innesco di tipo zero-crossing;
- Trigger del triac: zero-crossing;
- Rigidità dielettrica: 2500 Volts;
- Dispositivi ottici: ogni uscita dovrà essere dotata di LEDs ripetitori.

### **3.4.11 Watch-Dog Hardware**

Per questioni di sicurezza il regolatore sarà dotato di una circuiteria autonoma in grado di togliere tensione all'impianto quando non possono più essere altrimenti garantite le condizioni di sicurezza (per esempio se durante il lampeggio di emergenza viene rilevata l'accensione contemporanea di verdi antagonisti oppure quando l'unità centrale si blocca).

La circuiteria di watch-dog sarà autonoma cioè sarà in grado di funzionare indipendentemente da tutti gli altri moduli del sistema.

Tale circuiteria sarà fisicamente localizzata su un modulo la cui assenza inibisce completamente il funzionamento del regolatore (per esempio sul modulo alimentatore).

### **3.4.12 Configurabilità del regolatore semaforico**

Il regolatore sarà configurabile attraverso un PC equipaggiato con opportuno software in ambiente Windows.

Tale software, oltre a consentire una configurazione dell'apparecchiatura comoda e semplice, mette a disposizione dell'operatore addetto, gli opportuni strumenti necessari per:

- Conservare disegni, planimetrie o appunti relativi all'installazione;
- Conservare il layout delle morsettiere;
- Conservare una traccia delle modifiche effettuate;
- Mettere a disposizione funzioni di backup/restore per salvare o ripristinare una determinata configurazione;
- Mettere a disposizione una funzione di sincronizzazione orologio;
- Permettere l'accesso all'archivio storico del regolatore;

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 24 di 42

- Permettere lo scaricamento dei dati di traffico accumulati sulla memoria locale del regolatore;
- Mettere a disposizione un terminale ANSI (console locale del regolatore).

Il regolatore sarà configurabile anche da remoto, limitatamente ai parametri che non interferiscono con la sicurezza.

Questo tipo di operazione permette interventi rapidi, evitando spostamenti umani.

### 3.5 Modalità di funzionamento

Le modalità di funzionamento dei regolatori sono le seguenti:

- automatico (o a tempi fissi): il regolatore esegue tutta la fasatura prevista, senza tener conto delle chiamate veicolari o pedonali e senza realizzare alcun prolungamento di verde;
- sincronizzato: il regolatore, se master esegue la propria fasatura ed in un punto prefissabile a piacere invia ai regolatori sottoposti un impulso di trasferimento (di durata programmabile) che consente di uscire da uno degli intervalli di attesa del proprio diagramma, per proseguire nello svolgimento del proprio programma;
- attuato dal traffico: il regolatore che esegue il programma, tiene conto dei segnali ricevuti dal traffico (veicolare e pedonale), assegna le fasi (solo se richieste) e le prolunga o meno, in relazione all'intervallo di tempo trascorso senza transito di veicoli sui rilevatori;
- multiprogramma: il regolatore può realizzare più programmi di regolazione memorizzati al suo interno; la scelta dei diversi programmi di regolazione può essere effettuata tramite orologio interno e/o esterno, tramite regolatore master o unità centrale;
- manuale: il regolatore rimane in attesa su tutti gli intervalli programmati avanzando solo a seguito di comando dell'operatore tramite l'apposito pulsante, non sono posti sotto controllo manuale le posizioni di giallo e di tutto rosso di scarico;
- lampeggio: il regolatore commuta su lampeggio, con tutte le luci gialle lampeggianti a seguito di intervento dell'orologio, o dell'operatore tramite l'apposito comando o tramite il comando dell'unità di coordinamento o della centrale di controllo e comando.



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 25 di 42

- tutto rosso: in questa posizione il regolatore pone tutte le lanterne sul rosso;
- ritardo: l'apposito pulsante interrompe la temporizzazione degli intervalli;
- funzionamento in "prova": serve per testare il corretto funzionamento del regolatore; in tale modalità vengono disinseriti i carichi (lanterne spente).

Il regolatore sarà di tipo centralizzabile. In particolare consentirà, tramite una unità di interfacciamento, il collegamento con il sistema centralizzato previsto presso il PCO, da cui sarà possibile:

- la commutazione a luci gialle lampeggianti;
- la commutazione in funzionamento autonomo;
- la commutazione in funzionamento centralizzato in collegamento con l'unità centrale;
- la trasmissione dello stato di funzionamento di ciascun gruppo di segnali;
- la trasmissione dei dati di traffico rilevati localmente.

Inoltre saranno segnalate in centrale le seguenti situazioni:

- mancanza di alimentazione;
- indicazione dell'avvenuta realizzazione dei comandi interventi dalla centrale;
- funzionamento autonomo (sia determinato localmente, sia determinato dalla centrale);
- funzionamento in comando manuale;
- funzionamento in giallo lampeggiante determinato all'intervento:
  - dell'orologio locale;
  - del comando manuale locale;
  - del comando da centrale;
  - del controllo dei verdi nemici;
  - del controllo delle lampade rosse bruciate (con indicazione del gruppo di segnali che ha causato l'anomalia);

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 26 di 42

- del controllo della temporizzazione;
- del controllo dei gruppi segnali.

### 3.6 Preferenziamento semaforico

Nel progetto 4 Assi è prevista quindi l'attivazione di meccanismi per il controllo "intelligente" della regolazione dei veicoli con gestione del "preferenziamento" semaforico.

Per maggiori dettagli inerenti al preferenziamento semaforico, si rimanda alla relazione n. E21D02DZ2RHIS0000005.

### 3.7 Operazione di programmazioni e controllo

In relazione alla programmazione, il regolatore renderà disponibili:

- caricamento dei programmi, anche attraverso trasferimento diretto da PC portatile;
- visualizzazione dei dati del diagramma di fasatura;
- protezione (hw e sw) della programmazione;
- accesso ai dati registrati nella memoria del regolatore per lettura e modifica degli stessi;
- prova del regolatore a lanterne spente, utilizzando le apposite segnalazioni luminose;
- operazioni di diagnostica sull'hw.

Si potranno ottenere, inoltre, le seguenti informazioni:

- visualizzazione dell'intervallo in atto del diagramma di fasatura;
- visualizzazione dello stato dell'uscita dei gruppi di segnali;
- visualizzazione della durata del ciclo in corso;
- segnalazione dell'impulso di sincronismo e dell'impulso di trasferimento;
- visualizzazione del funzionamento di ogni canale di attuazione;
- indicazione del piano di regolazione in corso;

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 27 di 42

- segnalazione di allarme inerenti ciascuna funzione di controllo.

### 3.8 Messa in servizio dell'impianto semaforico

All'atto della messa in servizio dell'impianto semaforico o al ripristino del funzionamento a colori da spento o da lampeggio, sarà eseguita automaticamente la seguente sequenza con tempi programmabili:

- giallo lampeggiante su tutte le direzioni
- rosso su tutte le direzioni;
- inizio della prima fase del piano prescelto.

### 3.9 Caratteristiche costruttive

#### 3.9.1 *Armadio di custodia*

L'armadio di custodia del regolatore sarà:

- in poliestere caricato in fibra di vetro, color RAL 7035;
- grado di protezione IP 55, secondo CEI EN 60439-5;
- dotato di porta di accesso completa di serratura tipo cremonese, ad una chiave, azionabile con maniglia a scomparsa; su detta porta sarà ricavato un vano, con sportello dotato di serratura e chiave, di tipo diverso da quella del portello principale, riservato all'accesso ai comandi da parte degli addetti al traffico;
- dotato di serratura con chiave cifrata.

La parte inferiore del basamento prevederà un'opportuna sede che, compatibilmente con il cablaggio interno, consentirà il passaggio dei cavi di alimentazione e di segnale.

L'apertura per il passaggio dei cavi sarà opportunamente sigillata dopo il passaggio degli stessi.

Tale sigillatura sarà comunque facilmente rimovibile nel caso di sostituzione dei cavi.

Tutte le cerniere (del tipo auto-lubrificante) e le serrature risulteranno ragionevolmente a prova d'effrazione, durevoli nel tempo e non richiedere manutenzione periodica.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 28 di 42

All'interno dell'armadio, alloggiate in un opportuno telaio, troveranno posto tutte le apparecchiature.

Sarà inoltre prevista una tasca interna all'armadio atta a contenere la documentazione necessaria per la manutenzione dell'impianto.

### **3.9.2 Regolatore semaforico**

Il regolatore avrà le seguenti caratteristiche:

- alimentazione 230 V.  $\pm$  20% 50 Hz  $\pm$  2%;
- temperatura di funzionamento da  $-20^{\circ}$  C. a  $+60^{\circ}$  C.

Ogni regolatore sarà dotato di:

- interruttore generale magnetotermico differenziale con soglia di intervento da 300mA., tempo di intervento 0,03s, portata fino a 32A., insensibile alle sovratensioni di origine atmosferica e ai disturbi della rete;
- interruttore automatico magnetotermico unipolare fino a 25A. – 500V. per i conduttori comuni delle lanterne per le prove ad impianto spento;
- protezione contro le sovratensioni mediante scaricatori posti all'ingresso della linea di alimentazione;
- filtro per la soppressione delle emissioni in RF o protezione equivalente;
- fusibili di protezione da 4A. su ciascun circuito di uscita con potere di interruzione di almeno 1000A;
- morsettiere per i circuiti di uscita, di ingresso ed ausiliari da 10mm<sup>2</sup>;
- orologio programmabile, da software, sia del cambio automatico dell'ora da solare a legale e viceversa, sia per la commutazione dei piani semaforici, sia per la commutazione in funzionamento in luci gialle lampeggianti.

Ogni uscita di ciascun gruppo di segnali è dimensionata per sopportare un carico massimo di 800 W.

### **3.9.3 Morsettiere e cavi**

Saranno utilizzati morsetti componibili antivibranti e sezionabili da almeno 10mm<sup>2</sup>.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>29 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	29 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	29 di 42								

La morsettiera sarà composta interponendo diaframmi tra i morsetti utilizzati per diverse funzioni e, ove necessario, sarà ricoperta da apposita protezione.

A tali morsettiere faranno capo tutti i cavi collegati con l'esterno.

Ogni conduttore sarà chiaramente individuato da specifici simboli che corrisponderanno significativamente al contrassegno del cavo di provenienza ed al singolo conduttore.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>30 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	30 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	30 di 42								

## 4. COMPONENTI DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI

### 4.1 Lanterne semaforiche con lampade a LED

Le lanterne semaforiche saranno in policarbonato verde lucido, modulari ed omologate dal Ministero LL.PP. ed ogni modulo riporterà il numero di omologazione leggibile sull'esterno.

Per motivi di omogeneità saranno simili a quelle già esistenti su molti impianti e saranno compatibili con tutti gli attacchi attualmente utilizzati.

I moduli da 200mm e 300mm. Saranno tra di loro componibili per poter realizzare tutti gli assiemi previsti dal codice della strada.

L'ottica sarà monoblocco e composta da un proiettore contenente un numero variabile di led, a seconda del colore, da un alimentatore in grado di alimentare i led a partire da una tensione esterna di 230V c.a., una lente di Fresnel ed una lente in policarbonato colorata in pasta.

Ogni lanterna avrà le seguenti caratteristiche ed accessori:

- Intensità luminosa di ciascun modulo: > 300 cd;
- Potenza assorbita: 8W per il verde e 8W per rosso e giallo;
- Alimentazione: 230V c.a.;
- Il grado di protezione contro la penetrazione di corpi estranei e liquidi sarà non inferiore a IP55;
- Sportelli ad innesto rapido;
- Visiere paraluce ad innesto rapido con inserti a rotazione differenziata contro la caduta accidentale;
- Parabole ad elevato rendimento riflettente;
- Fissaggi per le parabole ad innesto rapido su elementi elastici fissi;
- Collegamenti elettrici realizzati con cavi unipolari di sezione 1,5mm<sup>2</sup>., in numero di uno per ciascun portalampade più uno per la connessione comune;
- Attacchi a gomito antirrotazione, a serraggio avvenuto, realizzata a mezzo di apposite dentellature sia sull'attacco che sul corpo della lanterna, per fissaggio ai supporti del palo o della palina; l'attacco superiore deve essere del tipo tubolare per consentire al suo interno il passaggio delle connessioni elettriche, quello inferiore deve essere piatto.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>31 di 42</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	31 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	31 di 42								

**Caratteristiche tecniche:**

Materiale	Bayer ® Makrolon® Policarbonato stabilizzato UV
Resistenza all'impatto	Acc.to EN60598-1 Classe IR3 Acc. to EN12368:2006
Grado di protezione	IP55 Acc. to EN60529 Classe IV Acc. to EN12368:2006
Colori disponibili	Nero Verde Grigio Giallo Arancione
Diametri	200mm 300mm 200mm e 300mm possono essere abbinati
Gruppo ottico	200mm e 300mm Starled2
Classe ambientale	-40°C +60°C Acc. to EN60068-2-1-14 Classe A,B,C Acc. to EN12368:2006
Resistenza alle vibrazioni	Acc. to EN60068-2-64
Resistenza al calore umido	Acc. to EN60068-2-30
Segnale luminoso con simbolo	Classe S1
Pannello di contrasto	Classe C1

**Risparmio energetico:**

Lanterna Semaforica	Ø 200 mm	Consumo annuo	Ø 300 mm	Consumo annuo
Consumo con lampade ad incandescenza	70 W	613 kW/h	100W	876 kW/h
Consumo con LED	8 W	70 kW/h	8 W	70 kW/h
Risparmio		88,5%		92%



Le lanterne potranno essere dotate, ove necessario, di mascherine ciascuna riportanti uno dei seguenti simboli (con colori e dimensioni a norma del Nuovo Codice della Strada):

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 32 di 42

- freccia dritta;
- doppia freccia dritto–destra;
- doppia freccia dritto–sinistra;
- barra bianca;
- triangolo giallo;
- bicicletta;
- omino fermo;
- omino in movimento.

## 4.2 Dispositivo count-down RGB

Gli attraversamenti pedonali saranno attrezzati con il dispositivo count-down RGB, avente le seguenti caratteristiche:

- Elevata luminosità grazie all’ottica a led di tipo RGB;
- Struttura in alluminio inserita nelle lanterne semaforiche diametro 200 e 300 mm;
- Elettronica evoluta costituita da 1 scheda di alimentazione e 1 scheda display con controllo a microprocessore;
- Autoapprendimento dei tempi da visualizzare con la connessione in parallelo alla lanterna; oppure visualizzazione di cifre con comunicazione tramite porta seriale RS485;
- Verde, giallo e rosso nella stessa lanterna;
- Evita false partenze degli automobilisti riducendo il rischio di incidenti stradali;
- Fornisce un’utile indicazione dei tempi semaforici residui veicolari e/o pedonali.

La lanterna semaforica “countdown” è un dispositivo semplice ed efficace al tempo stesso. La visualizzazione del tempo residuo di accensione della fase semaforica associata è attivata con numeri dello stesso colore di quest’ultima, aventi altezza di 130mm per luci di diametro 200 mm e di 187mm per luci di diametro 300 mm. I pedoni che sopraggiungono su un incrocio semaforizzato riescono ad avere subito l’informazione di quanto tempo residuo di verde sarà dato alla direttrice da loro interessata, la stessa lanterna countdown al termine della segnalazione di verde segnala i secondi di giallo e successivamente il rosso d’attesa.



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>33 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	33 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	33 di 42								

L'applicazione delle lanterne semaforiche countdown risulta molto semplice, infatti la loro connessione avviene in parallelo alla lanterna semaforica della direttrice interessata quindi non necessita di programmazioni, tanto meno di collegamenti al regolatore semaforico. Per funzionamento come display visualizzatore il CD/RGB è dotato di porta di comunicazione seriale per dialogare direttamente con l'apparecchiatura di controllo CDI (Count Down Interface) o con altro dispositivo commerciale.

Il primo ciclo di autoapprendimento permette all'elettronica evoluta del countdown di acquisire i tempi semaforici veicolari e/o pedonali associati ad ogni stato colore e visualizzarli al ciclo successivo.

L'utilizzo è ottimizzato su impianti semaforici a tempi fissi, in generazione dinamica di piano oppure su tutte le direttrici che comunque non prevedano fasi a prolungamento o soppressione; in questi casi e comunque possibile applicarli scegliendo di non dare informazioni sui tempi soggetti a variazione.

In Modalità di autoapprendimento è possibile scegliere il tipo di indicazione che si vuole fornire su 7 modi di funzionamento distinti, a seconda del tipo di codice colori e del tipo di lanterna cui associare il dispositivo.

Su questi 7 modi di funzionamento è possibile impostare fino a 14 combinazioni distinte di visualizzazione, questo fa sì che il CD/RGB 200 o 300 sia in grado di essere abbinato ad impianti semaforici di qualsiasi tipo e di qualsiasi generazione senza alterare minimamente la funzionalità dell'impianto stesso.

La lanterna deve essere omologata per rispondere ai requisiti del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 27 aprile 2017 (G.U. n.140 del 19-6-2017).

La tecnologia a LED-RGB assieme a quella a microcontrollore inserita nel dispositivo, infine, permette il raggiungimento di livelli di luminosità proporzionali a quelli di tutte le luci semaforiche pedonali e veicolari, in modo da non disturbare la visibilità di queste ultime e da non recare alcun fastidio visivo per gli utenti della strada.

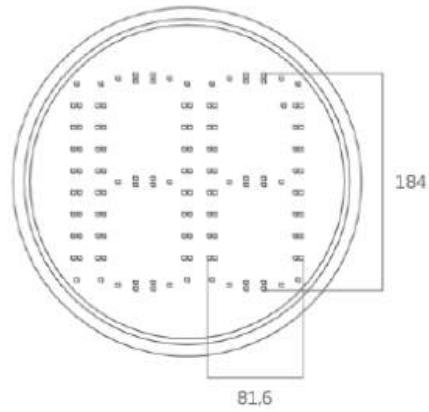
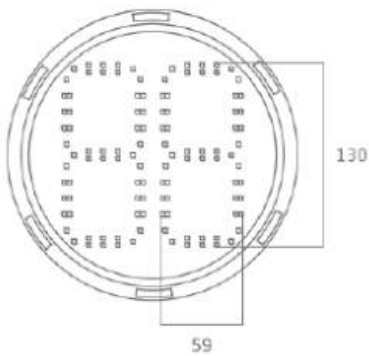
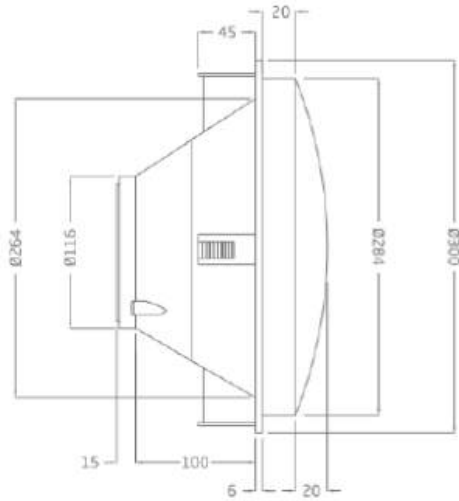
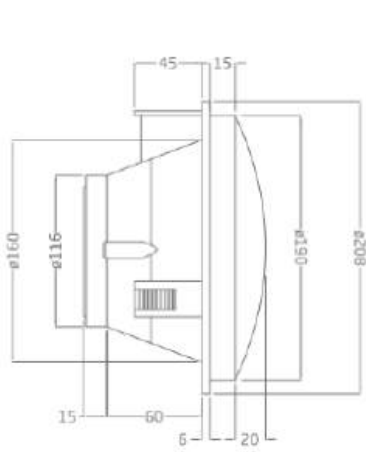
Di seguito si riporta la rappresentazione grafica del dispositivo.



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)**

**IMPIANTI SEMAFORICI**  
CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	34 di 42



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>35 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	35 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	35 di 42								

### 4.3 Pannelli di contrasto

I pannelli di contrasto saranno realizzati in alluminio 25/10 sciolato e verniciato in nero opaco, con traverse di irrigidimento, saranno completi di attacchi in acciaio zincato e verniciato dello stesso colore del retro del pannello per il fissaggio sullo sbraccio del palo, in grado di garantire l'orientamento del complesso indipendentemente dal sostegno.

Le dimensioni saranno di norma di cm. 70x100 per il sostegno di n° 1 lanterna a 3 colori e di cm. 100x100 per il sostegno di n° 2 lanterne a 3 colori con rosso diametro 300 mm.

Saranno bordati in pellicola bianca rifrangente, così come previsto dal C.d.S.

### 4.4 Sostegni

I sostegni per gli impianti semaforici sono costituiti da paline semaforiche, pali a sbraccio, paline di sostegno per segnali stradali e portali.

Tutti i sostegni di cui in precedenza saranno, come requisito minimo, realizzati in acciaio, zincati a caldo finiti con una mano di primer e due mani di vernice (il colore sarà definito dal gestore dei servizi di mobilità); i portali per sostegno o per sostegno di cartelli, saranno zincati e verniciati secondo disposizione dei gestori dei servizi di mobilità.

Tutta la bulloneria per l'assieme dei vari componenti dei sostegni sarà in acciaio inox; per i sostegni a sbraccio sarà previsto un dispositivo antirotazione, al fine di evitare che con il vento o a seguito di urti accidentali i pali possano ruotare.

Tutti i sostegni saranno completi delle lavorazioni necessarie (asole, bulloni di presa di terra etc.).

### 4.5 Dispositivi acustici per non vedenti e pulsanti pedonali

Il dispositivo acustico e il pulsante di prenotazione pedonale da noi offerti sono atti ad essere applicati negli attraversamenti pedonali semaforizzati per segnalare il via Libera alle persone non vedenti secondo quanto previsto dall' art. 6.4 del D.P.R. 24 Luglio 1996 n. 503, dal codice della Strada art. 41 comma 5 e dal suo Regolamento di esecuzione e di attuazione Art. 162 comma 5.

#### Caratteristiche generali

Il dispositivo in oggetto è costituito da due parti:

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	COMMESSA E21D	LOTTO 00 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF0005 001	REV. B	FOGLIO 36 di 42

- Il dispositivo di richiesta di via libera costituito da: un pulsante per la normale prenotazione pe- donale, una segnalazione luminosa dell'accettazione della prenotazione, un pulsante per la richiesta del non vedente, un segnalatore acustico per la segnalazione dell'accettazione della richiesta del non vedente, una cuspidi orientabile in fase di installazione che indichi col rilievo tattile la direzione di attraversamento pedonale.
- Il dispositivo di emissione del segnale sonora di via libera costituito da: una logica a microprocessore, un sensore di misura del rumore ambiente, un trasduttore sonoro per l'emissione del Segnale di Via Libera.

Il dispositivo acustico emette 60 impulsi sonori al minuto prima, durante il periodo di luce verde, e 120 impulsi sonori al minuto prima, durante il periodo di giallo. Ad ogni richiesta ricevuta, ove sia- no presenti le condizioni per cui la richiesta può essere esaudita, il dispositivo provvederà ad inviare un segnale al dispositivo di richiesta affinché venga emesso il segnale sonoro di richiesta accettata ed un segnale al regolatore semaforico per la richiesta di prenotazione del verde pedonale.

L'attraversamento pedonale, come previsto dalla norma, deve essere equipaggiato su entrambi i lati con un dispositivo di richiesta ed un dispositivo di emissione del segnale di via libera, il tutto interconnesso in modo che, in caso di richiesta, il segnale sonora di via libera venga emesso su entrambi i lati dell'attraversamento.

I dispositivi sono di facile installazione, nello specifico: il dispositivo di richiesta è costruito tramite un fondello che ne permette l'installazione sia tramite viti sia tramite fascette metalliche bandit ed è dotato di un guscio in gamma morbida per l'installazione su palina diametro 102mm, mentre il dispositivo di emissione sonora è dotato di staffa in acciaio verniciato che ne permette la regolazione nei tre assi e ne consente il fissaggio sia tramite viti sia tramite fascette metalliche bandit. Le due parti sono strettamente interconnesse fra di loro, ogni parte è montata in un proprio con- tenitore atto l'uno ad essere montato sulla testa del palo semaforico in prossimità delle relative lanterne semaforiche pedonali, l'altro, quello di richiesta, sul ritto del palo.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>37 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	37 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	37 di 42								

## 4.6 Paline semaforiche

Le paline per il sostegno delle lanterne semaforiche saranno in tubo di acciaio zincato o in alternativa in vetroresina con diametro 102 mm, spessore non inferiore a 3,2 mm ed altezza 3,60 m di cui 3,00 m fuori terra.

Le paline saranno inoltre dotate di un'asola per passaggio cavi e di bullone di messa a terra a norme, accessibile, posto alla base della palina, fuori terra.

I supporti di sostegno delle lanterne (collare inferiore, supporto superiore, cappellotto di protezione) saranno in policarbonato come le lanterne.

La morsettiera montata su telaio isolante, realizzata in nailon sarà posta all'interno del supporto superiore.

## 4.7 Cavi elettrici per alimentazione

I cavi elettrici adottati sia per l'alimentazione degli impianti sia per la realizzazione dei collegamenti tra regolatore e lanterne, sia per le spire ad induzione saranno tutti del tipo FG16 (O) R CEI 20-22, tensione nominale 0,6/1KV.

I conduttori saranno a corda flessibile di rame rosso ricotto aventi conduttori singolarmente numerati, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo (norme CEI 20-11 – CEI 20-34); guaina in PVC speciale di qualità Rz, colore grigio.

Le formazioni previste sono le seguenti:

2x2,5 – 4x1,5 – 7x1,5 – 1x1,5 – 2x1,5 – 2x4 – 2x6 – 2x10 – 2x16.

I cavi avranno una marcatura metrica progressiva con stampigliatura ad inchiostro speciale con la dicitura: CEI 20-22 II IEMMEQU sigla di designazione secondo tabelle CEI UNEL 35011 G-SETTE PIU' numero di conduttori per sezione, COSTRUTTORE ed ANNO.

## 4.8 Conduttore di terra

Per la realizzazione della dorsale di terra e per il collegamento delle masse metalliche dell'impianto ai dispersori, verrà utilizzato il cavo unipolare N07V-K della sezione di 16mm<sup>2</sup>.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>38 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	38 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	38 di 42								

Detto cavo, con isolante in PVC giallo/verde, ha un conduttore in corda flessibile di rame rosso ricotto e risponde alla normativa CEI 20-20.

## 4.9 Cavi telefonici

I cavi telefonici per trasmissione tele segnali saranno con conduttore in filo unico di rame rosso da 6/10mm, isolamento in polietilene solido, guaina in PVC grigio, schermo in nastro di alluminio da 0,1mm con filo di continuità di rame stagnato da 0,6mm.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali:

- Resistenza d'isolamento:  $\geq 40$  G ohm Km
- Capacità mutua: med. max. 47 nF/Km; max 55 nF/Km
- Squilibrio di capacità: max 150 pF/500 m; paio-terra: max 1200 pF/500 m
- Pezzature bobine mt. 500
- Conformità alle Norme CEI 20-35.

## 4.10 Muffole di giunzione

Le eventuali muffole di giunzione nei pozzetti saranno eseguite utilizzando termorestringenti di idonee dimensioni delle seguenti marche: Raychem, Elcom, 3M, ovvero nastri autoagglomeranti e nastri isolanti.

I cavi posati avranno nei pozzetti una lunghezza di scorta di almeno 70-80cm ciascuno, allo scopo di permettere un'eventuale giunzione.

## 4.11 Opere civili

Le opere civili saranno eseguite in conformità con quanto stabilito dalle vigenti norme e potranno comprendere:

- Disfacimento di pavimentazioni di qualsiasi tipo e spessore sia in sede stradale che su marciapiede eseguito previo utilizzo di idonea macchina tagliasfalti.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 39 di 42

- Scavi in trincea, effettuati sia a mano che a macchina in terreni di qualsiasi natura e consistenza anche in presenza di cavi esistenti e servizi in genere, compresi i saggi per l'individuazione di servizi, allarghi per plinti di fondazione e pozzetti di linea, protezioni, passerelle e transenne per passaggi stradali e pedonali, armature di sicurezza e contenimento, trasporto alle discariche autorizzate di tutti i materiali di risulta.
- Difesa delle trincee di scavo mediante transenne e cavalletti, comprese le forniture dei materiali necessari, i cartelli di segnalazione e gli sbarramenti provvisori anche al di fuori delle aree di lavoro.
- Rimozione, modifica e/o successivo ripristino, comprese le forniture dei materiali, di tutte quelle opere, traversanti, adiacenti o comunque in interferenza con il proseguimento dei lavori quali, tubazioni di scarico acque o fognarie, pozzetti, caditoie, copponi o marmette passacavi, compresa la demolizione di manufatti rinvenuti entro gli scavi, o il sostegno provvisorio di servizi, pali etc.
- Riempimento degli scavi eseguito con materiale betonabile, eventuali oneri per rinterri parziali o formazione di piani intermedi; dovrà essere fornita la certificazione del materiale betonabile per ogni cantiere.
- Ripristini provvisori e definitivi delle pavimentazioni di qualsiasi genere, asfalti che, in calcestruzzo o formate da cubetti di porfido o lastre di pietra, compresa la formazione di cassonetti, massicciate e scarificazioni dei manti di usura adiacenti ed inclusa la fornitura dei materiali comunque necessari a completare l'opera secondo le Norme Vigenti.
- Fornitura e posa in opera di tubo in PVC per cavidotti del tipo corrugato a doppia parete di colore verde, o rigido in barre di colore nero con estremità a bicchiere.
- Fornitura e posa in opera di pozzetti in calcestruzzo con relativo chiusino in ghisa di tipo carrabile o non carrabile.
- Rimozione, riassetto e ricollocazione in opera di cordoli di qualsiasi tipo, scivoli, prefabbricati, archetti in ferro compresa la fornitura di eventuali elementi danneggiati o mancanti e comunque necessari a completare le opere.
- Esecuzione di fondazioni per armadi di regolatori e di derivazione.
- Costruzione di fondazioni per paline, pali a sbraccio e portali.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 40 di 42

- Costruzione di cavidotti per attraversamenti stradali.
- Rimozione di paline e pali a sbraccio e di lanterne semaforiche esistenti, compreso il recupero e il trasporto dei materiali recuperati ai luoghi indicati dai gestori.
- Esecuzione dei ripristini sopra le fondazioni di pali esistenti, compreso il trasporto a discarica degli eventuali materiali di risulta.
- Fornitura e posa di scivoli per disabili o costruzione degli stessi mediante lavorazione e reimpiego di cordoli esistenti di qualsiasi tipo.
- Esecuzione di isole realizzate in cordolo di cemento prefabbricato o in travertino, compreso riempimento e pavimentazione o riempimento con terreno vegetale; ampliamento, riduzione di isole esistenti o risagomatura delle stesse.
- In corrispondenza degli imbocchi degli attraversamenti esistenti verranno eseguiti saggi per verificare la disponibilità di cavidotti liberi da utilizzare per le nuove linee di collegamento.

Tutte le lavorazioni descritte, anche se non espressamente menzionate, si intendono comprensive di tutte le forniture di materiali, mezzi e mano d'opera necessari all'esecuzione dei lavori ed ogni altro onere relativo per dare l'opera finita.

## 4.12 Verniciatura

La verniciatura sarà eseguita nelle condizioni atmosferiche previste dalle schede tecniche delle vernici impiegate.

Per i materiali di nuova fornitura sarà prevista la verniciatura in fabbrica.

Per i sostegni esistenti riutilizzati potrà essere necessario prevedere la verniciatura. In tal caso la preparazione delle superfici metalliche da verniciare sarà eseguita mediante spazzolatura, raschiatura e cartavetratura con attrezzi normali (flessibile, raschietti, picchetto, spazzole, etc.) al fine di eliminare ogni traccia di ruggine, scaglie di laminazione e vecchia vernice in fase di distacco, fino a raggiungere il grado di pulizia ed uniformità delle superfici corrispondente alla specifica SSPC-SP 2 e SSPC-SP 3 dello Steel Structures Painting Council – USA.

Come prova di verifica, ripassando la superficie spazzolata con spazzola metallica o rasgando leggermente la superficie con raschietto non si devono staccare croste di vernice o di ruggine.



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>00 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IF0005 001</td> <td>B</td> <td>41 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	41 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	00 D Z2	RH	IF0005 001	B	41 di 42								

Per sostegni verniciati:

- applicazione di una prima resina di finitura a base di resine alchidiche, di colore “verde” RAL 6005 o “giallo” RAL 1004, spessore del film essiccato circa 40 micron;
- applicazione di una seconda ripresa di finitura a base di resine alchidiche.
- Per sostegni zincati a caldo:
- lavaggio sgrassante con solvente molto volatile privo di residui secchi (trielina o similare); applicazione di una ripresa di fondo a base di resine epossipoliamiche e pigmenti al fosfato di zinco applicata a pennello, spessore del film essiccato circa 35 - 40 micron;
- applicazione di una prima ripresa di finitura a base di resine epossipoliamiche di colore “verde” RAL 6005 o “giallo” RAL 1004, spessore del film essiccato circa 50 micron;
- applicazione di una seconda ripresa di finitura, spessore del film essiccato circa 35 - 40 micron.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
<b>IMPIANTI SEMAFORICI CENSIMENTO, INTERVENTI E RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI</b>	<b>COMMESSA</b> E21D	<b>LOTTO</b> 00 D Z2	<b>CODIFICA</b> RH	<b>DOCUMENTO</b> IF0005 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 42 di 42

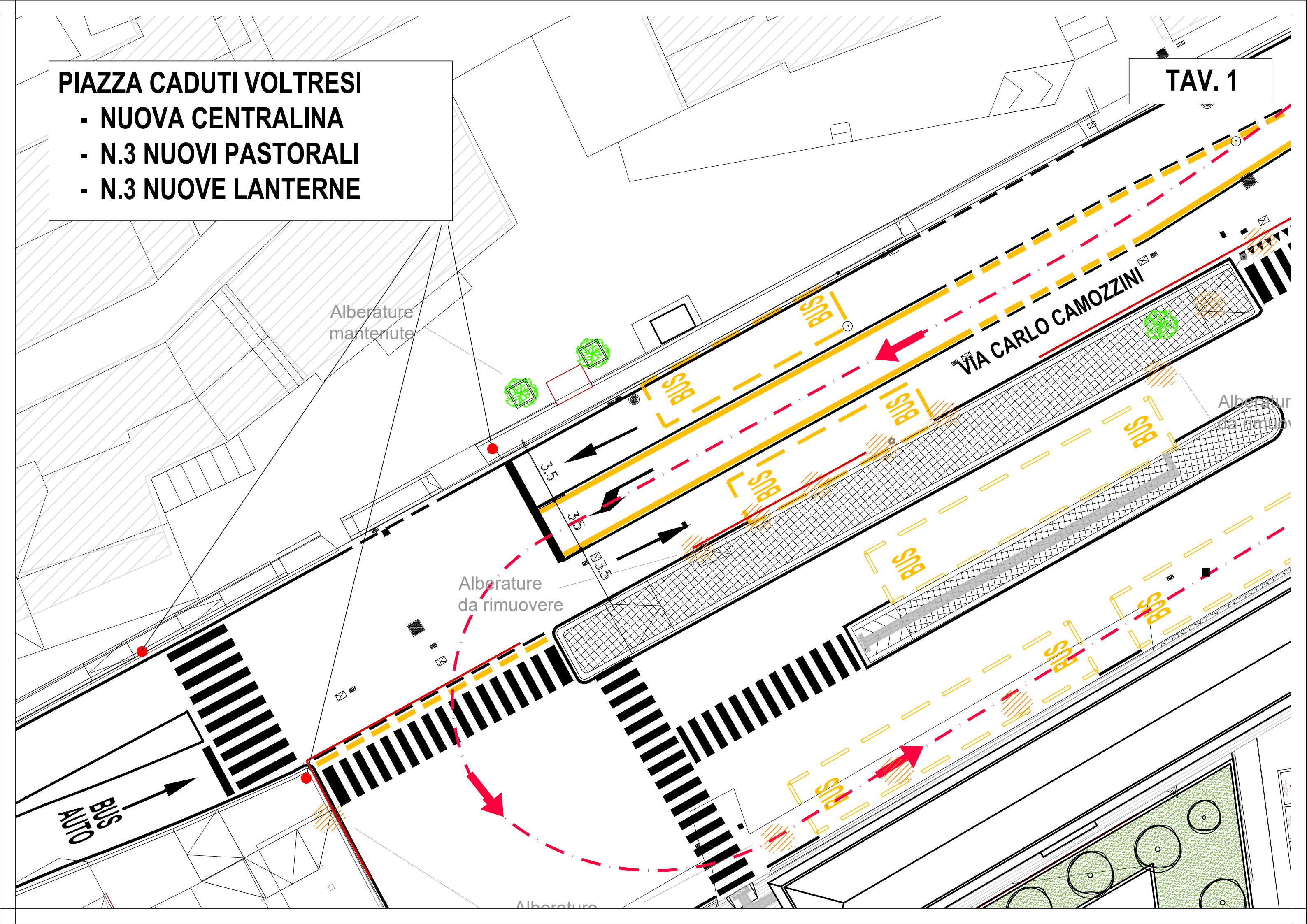
## 5. INDIVIDUAZIONE PLANIMETRICA INTERVENTI

Gli interventi e la ricognizione degli impianti semaforici sono contenuti nell'allegato che segue, dove sono riportate le rappresentazioni planimetriche dei 4 Assi di Forza.

## LEGENDA

- ESISTENTE
- DA RIMUOVERE
- NUOVO

- PIAZZA CADUTI VOLTRESI**
- NUOVA CENTRALINA
  - N.3 NUOVI PASTORALI
  - N.3 NUOVE LANTERNE



Alberature mantenute

Alberature da rimuovere

BUS  
AUTO

VIA CARLO CAMOZZINI

BUS

BUS

BUS

BUS

BUS

BUS

BUS

BUS

Alberature da rimuovere

Alberature

VIA ERNESTO GUALA

VIA CAMOZZINI - CANTIERI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO

TAV. 2

VIA DEI TASSARA

CAPPELLO

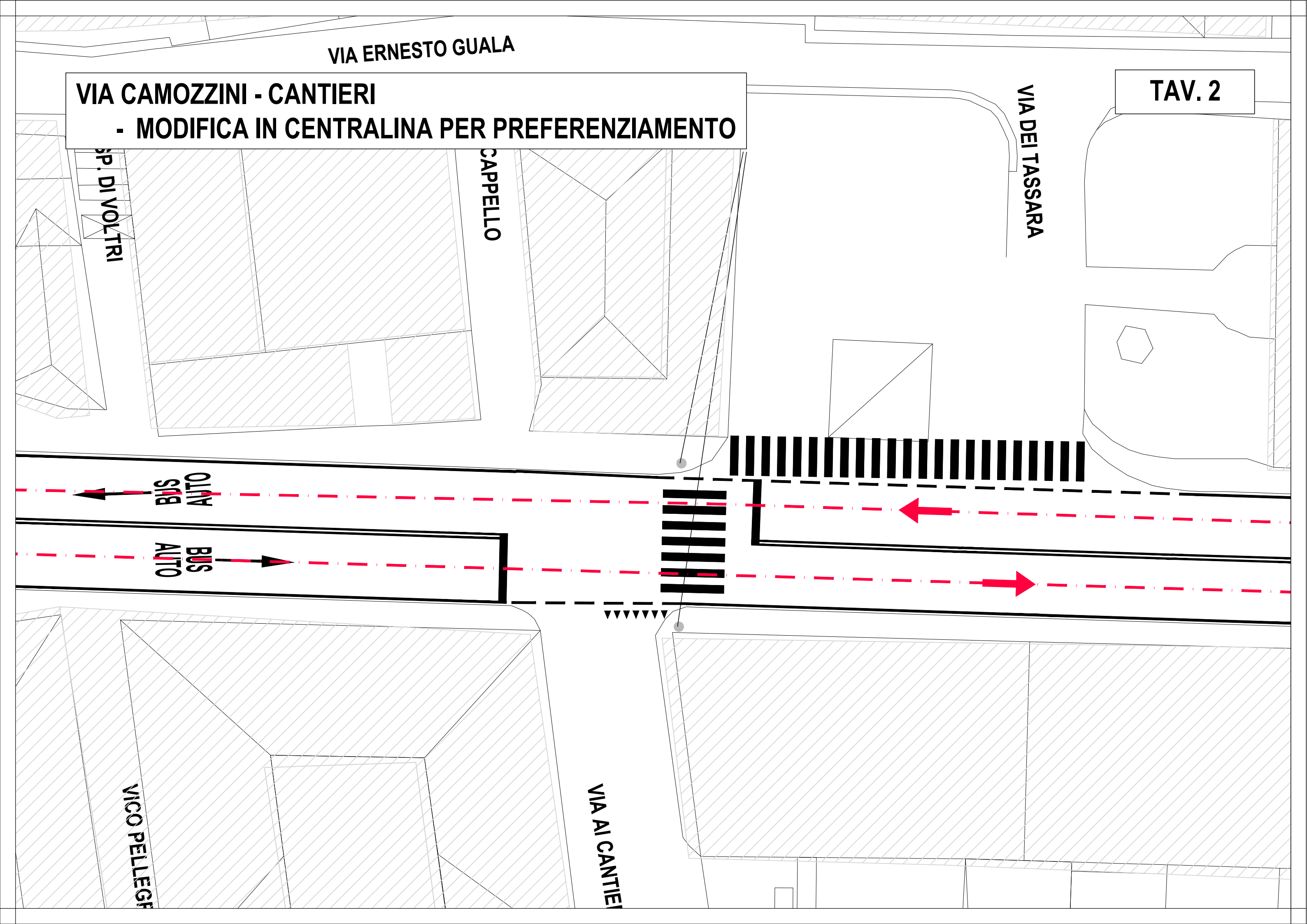
SP. DI VOLTRI

BUS  
AUTO

BUS  
AUTO

VICO PELLEGGI

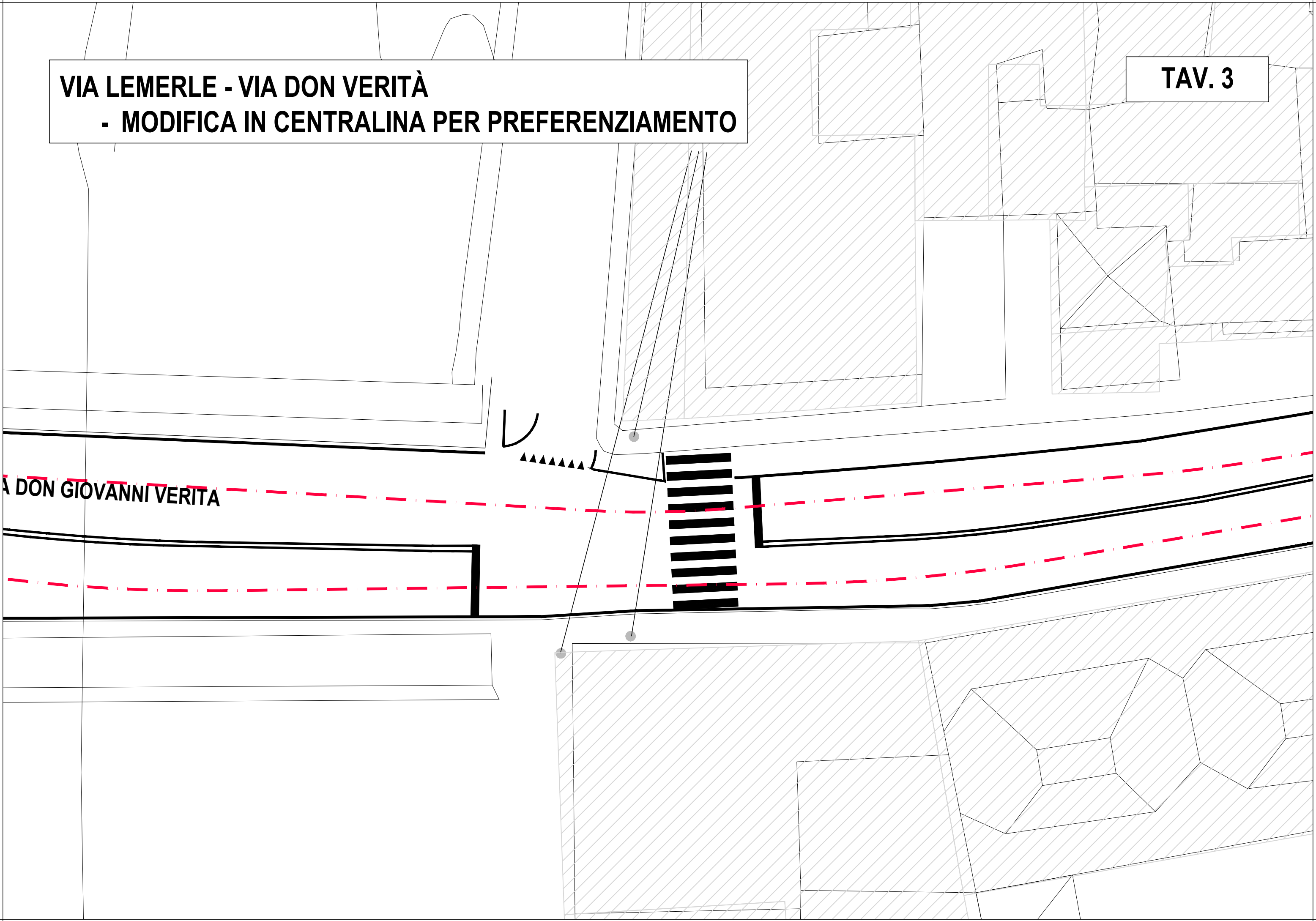
VIA AI CANTIERI



**VIA LEMERLE - VIA DON VERITÀ  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 3**

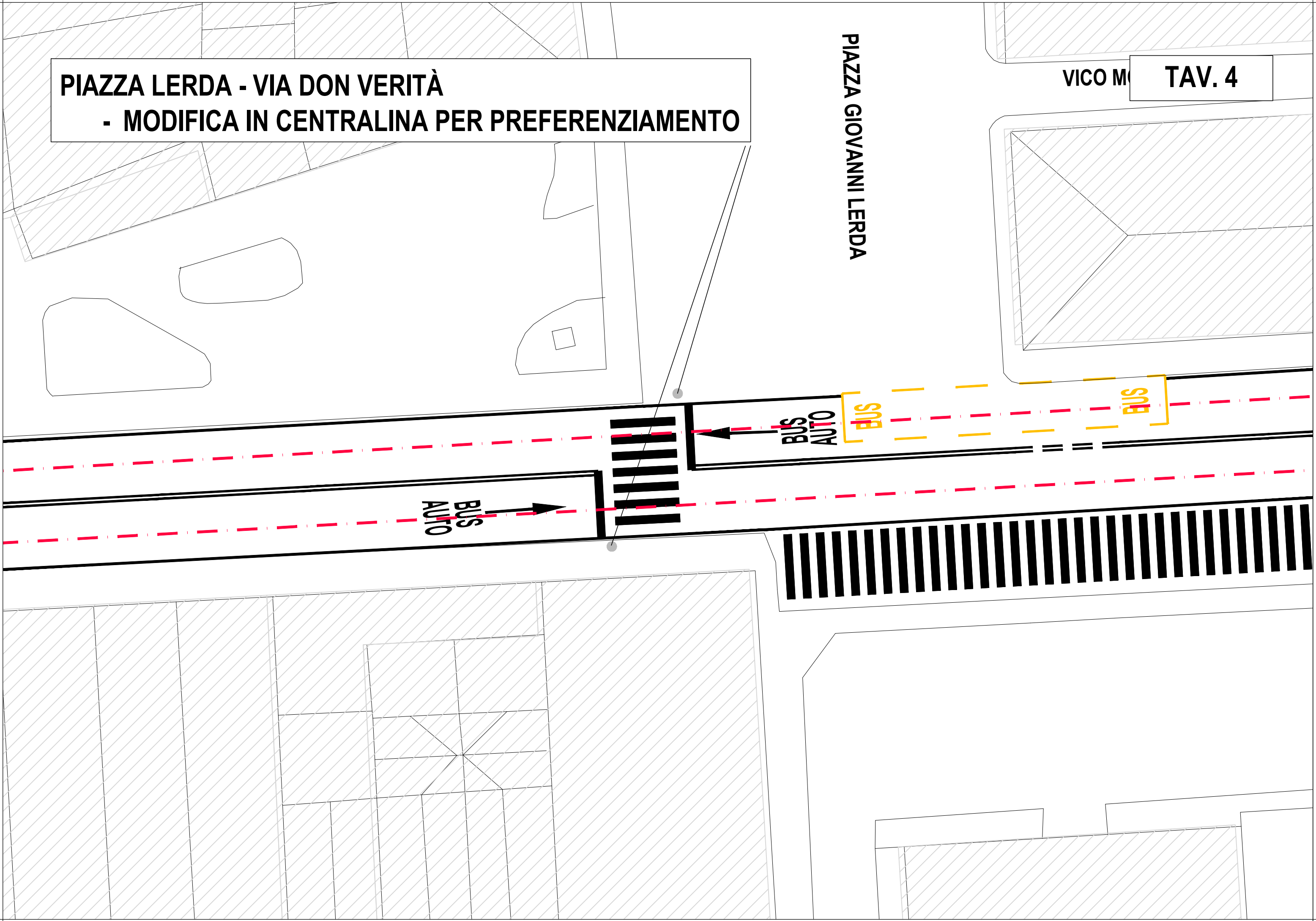
**VIA DON GIOVANNI VERITÀ**



**PIAZZA LERDA - VIA DON VERITÀ**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

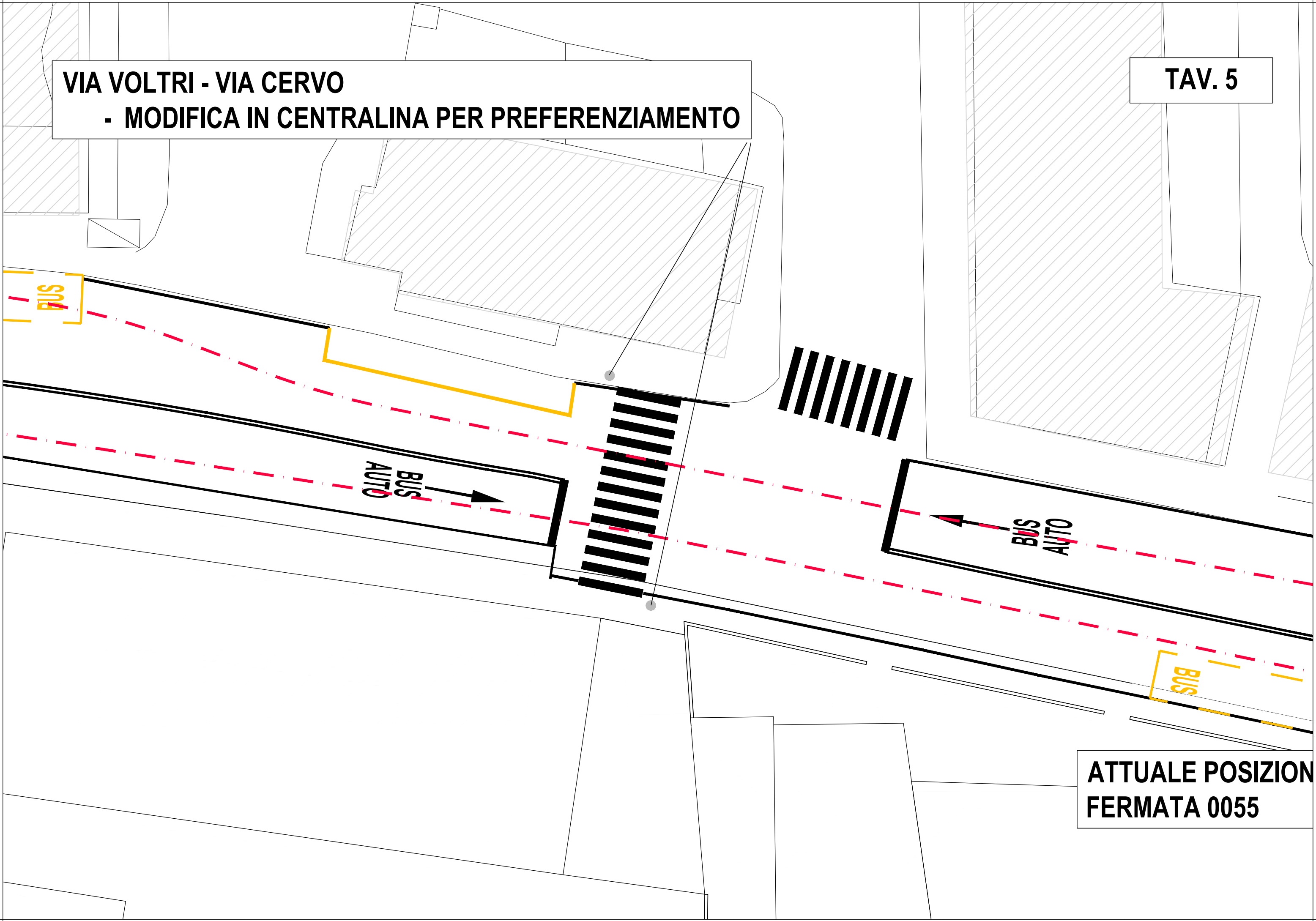
**PIAZZA GIOVANNI LERDA**

**VICO M** **TAV. 4**



**VIA VOLTRI - VIA CERVO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 5**



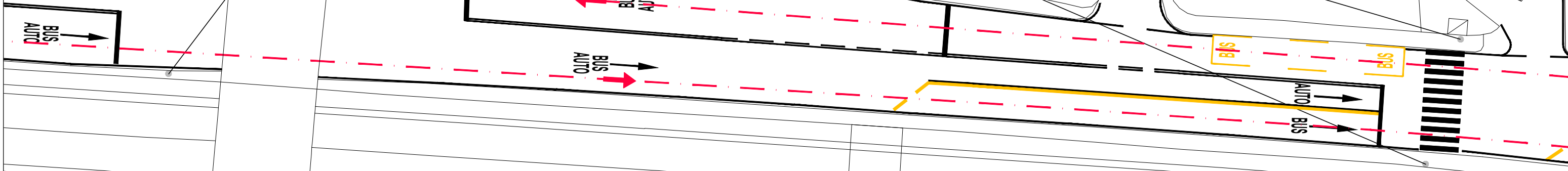
**ATTUALE POSIZIONE  
FERMATA 0055**



VIA PRÀ - AUTOSTRADA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO

TAV. 6

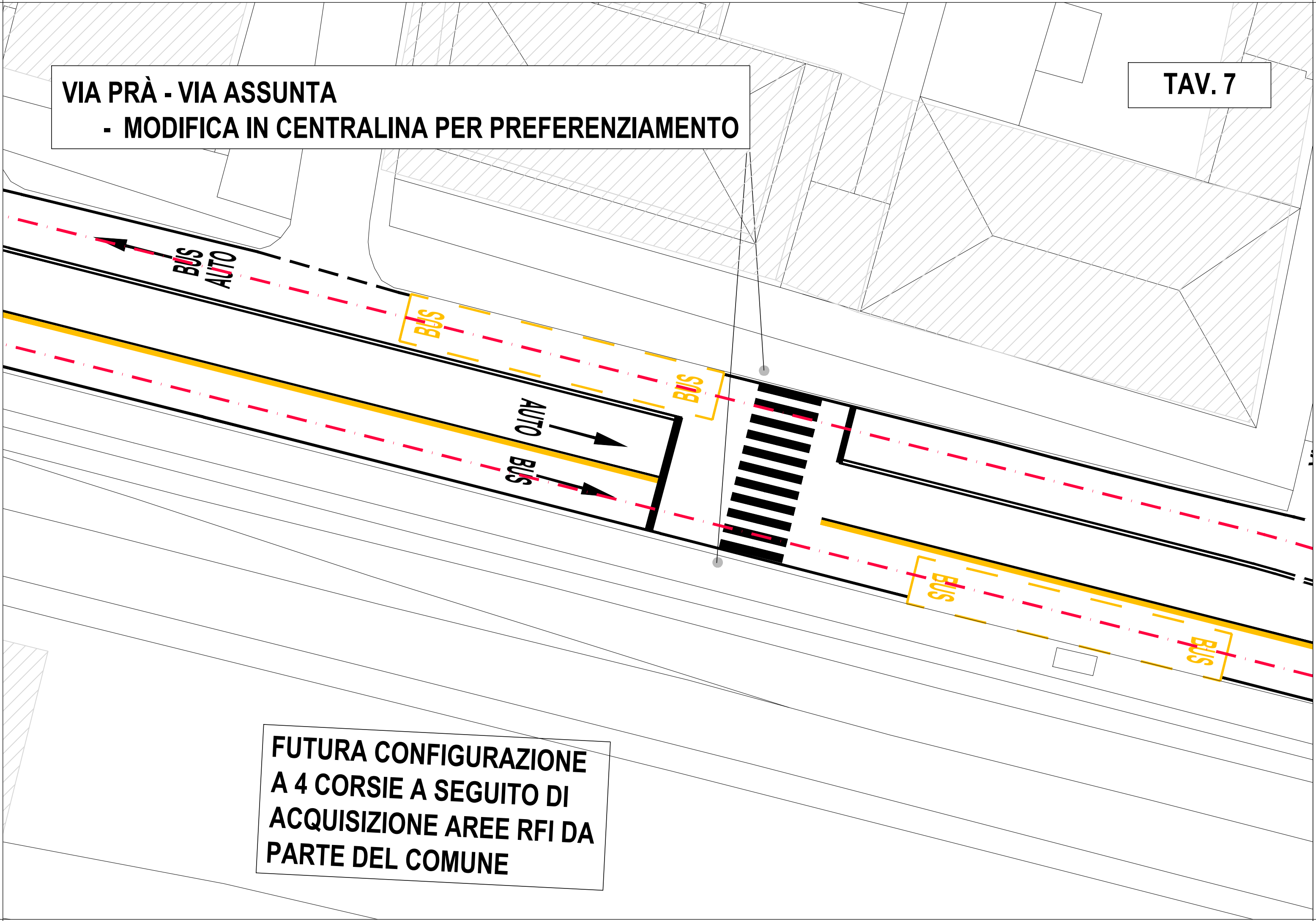
VIA DE MARI



FUTURA CONFIGURAZIONE  
CORSIE A SEGUITO DI  
ACQUISIZIONE AREE RFI DA  
PARTE DEL COMUNE

FUTURA CONFIGURAZIONE  
A 4 CORSIE A SEGUITO DI  
ACQUISIZIONE AREE RFI DA  
PARTE DEL COMUNE

VIA PRÀ - VIA ASSUNTA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO



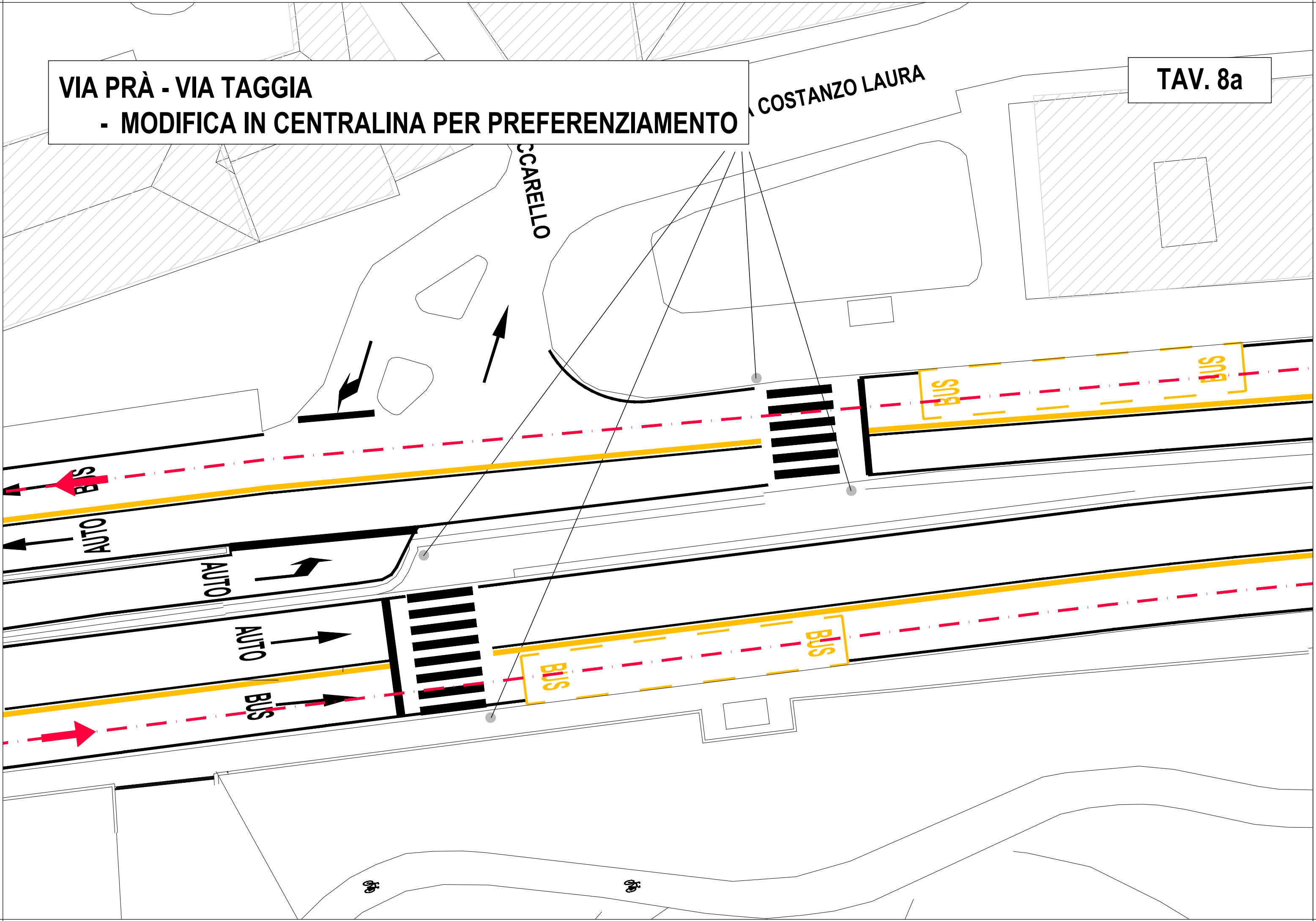
FUTURA CONFIGURAZIONE  
A 4 CORSIE A SEGUITO DI  
ACQUISIZIONE AREE RFI DA  
PARTE DEL COMUNE

**VIA PRÀ - VIA TAGGIA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 8a**

**COSTANZO LAURA**

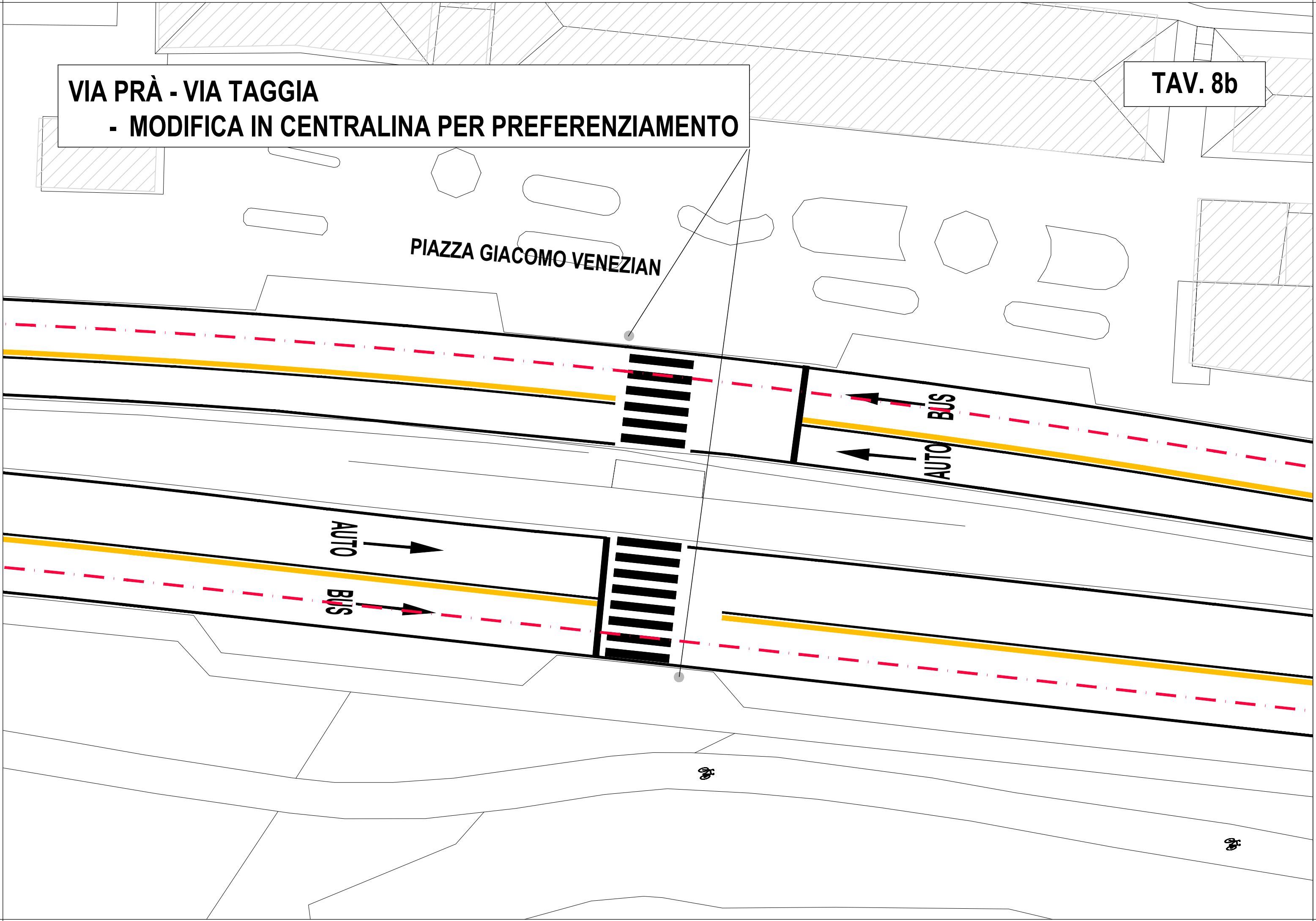
**SCARELLO**



**VIA PRÀ - VIA TAGGIA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 8b**

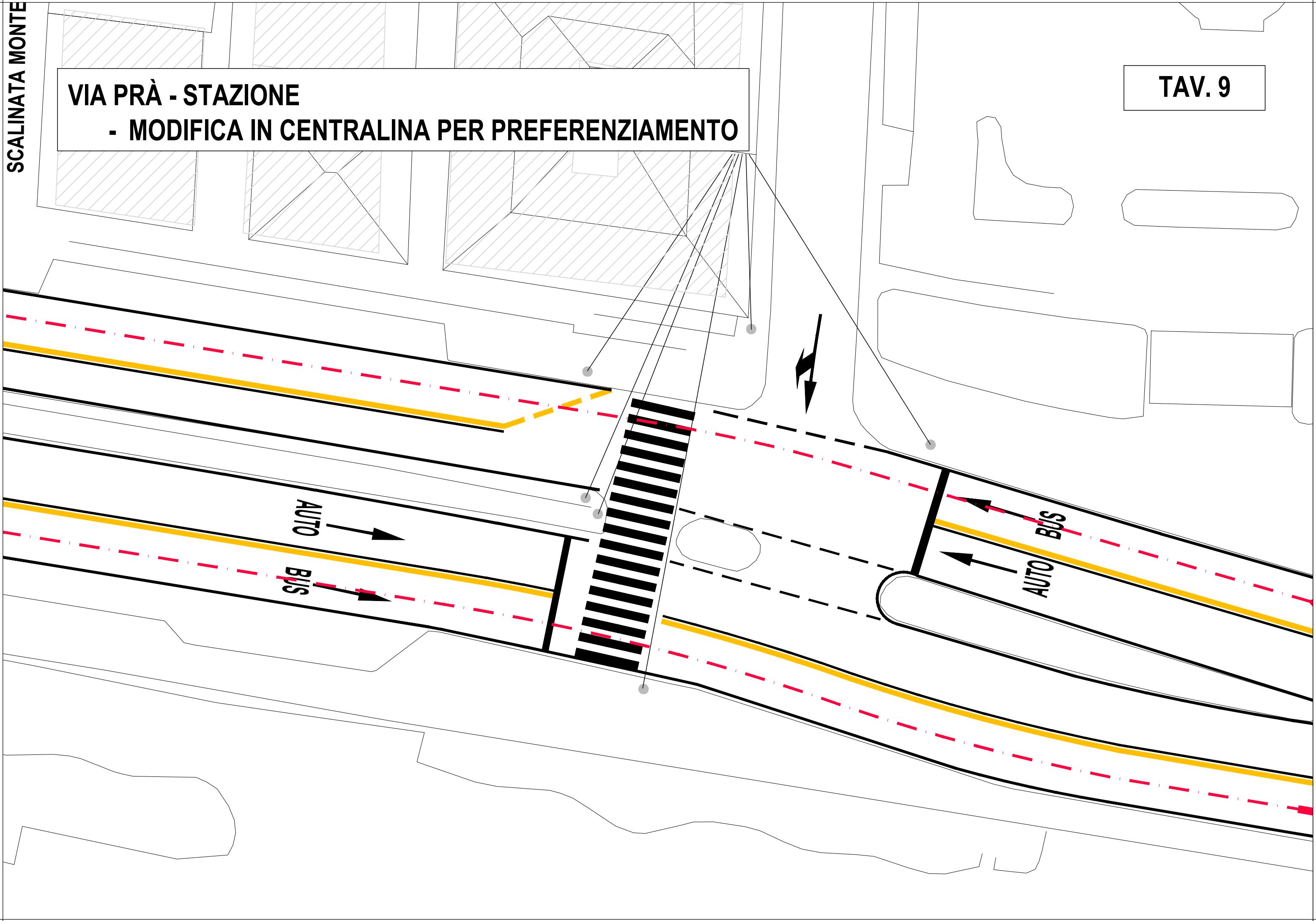
**PIAZZA GIACOMO VENEZIAN**



SCALINATA MONTE

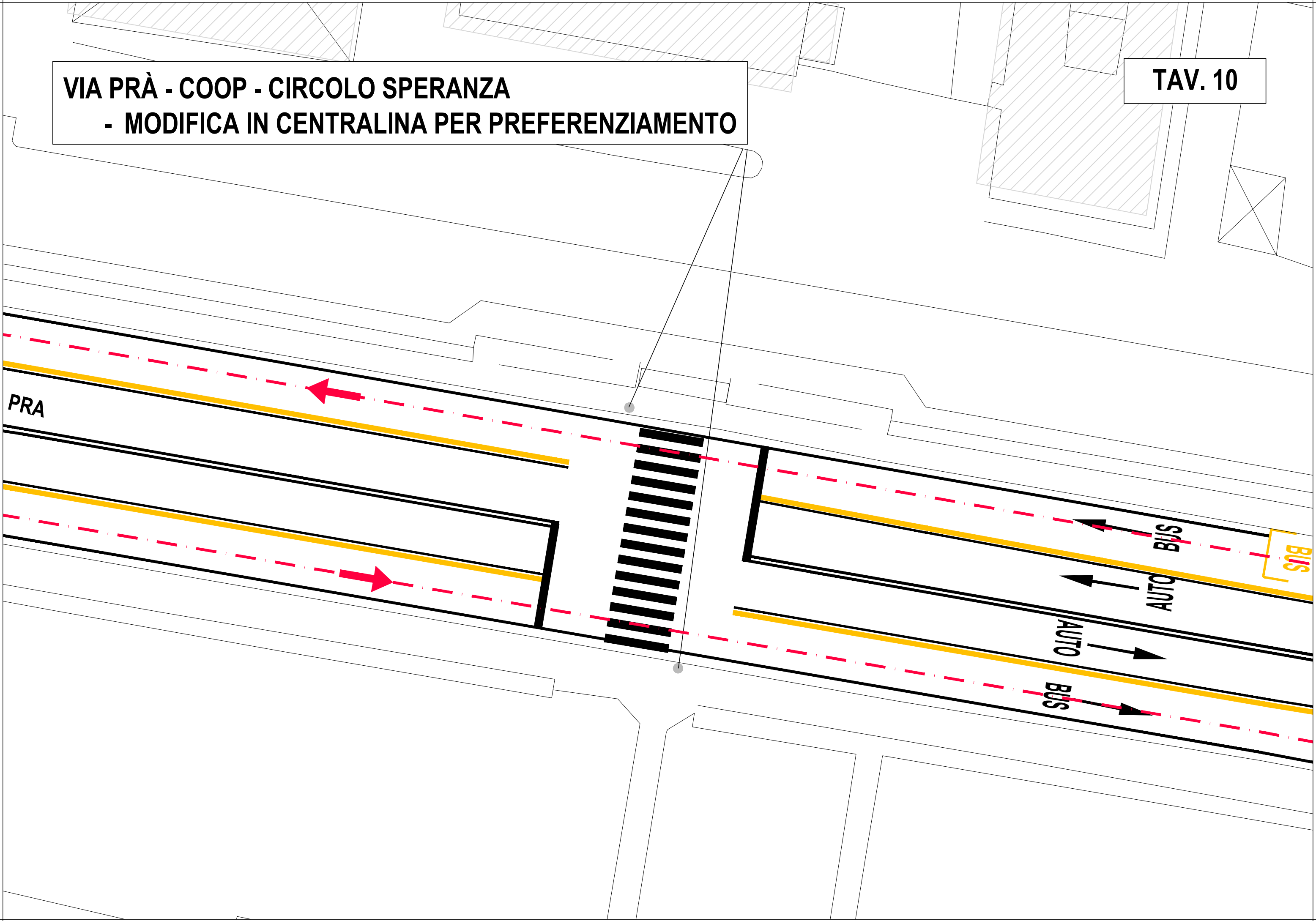
**VIA PRÀ - STAZIONE**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

TAV. 9



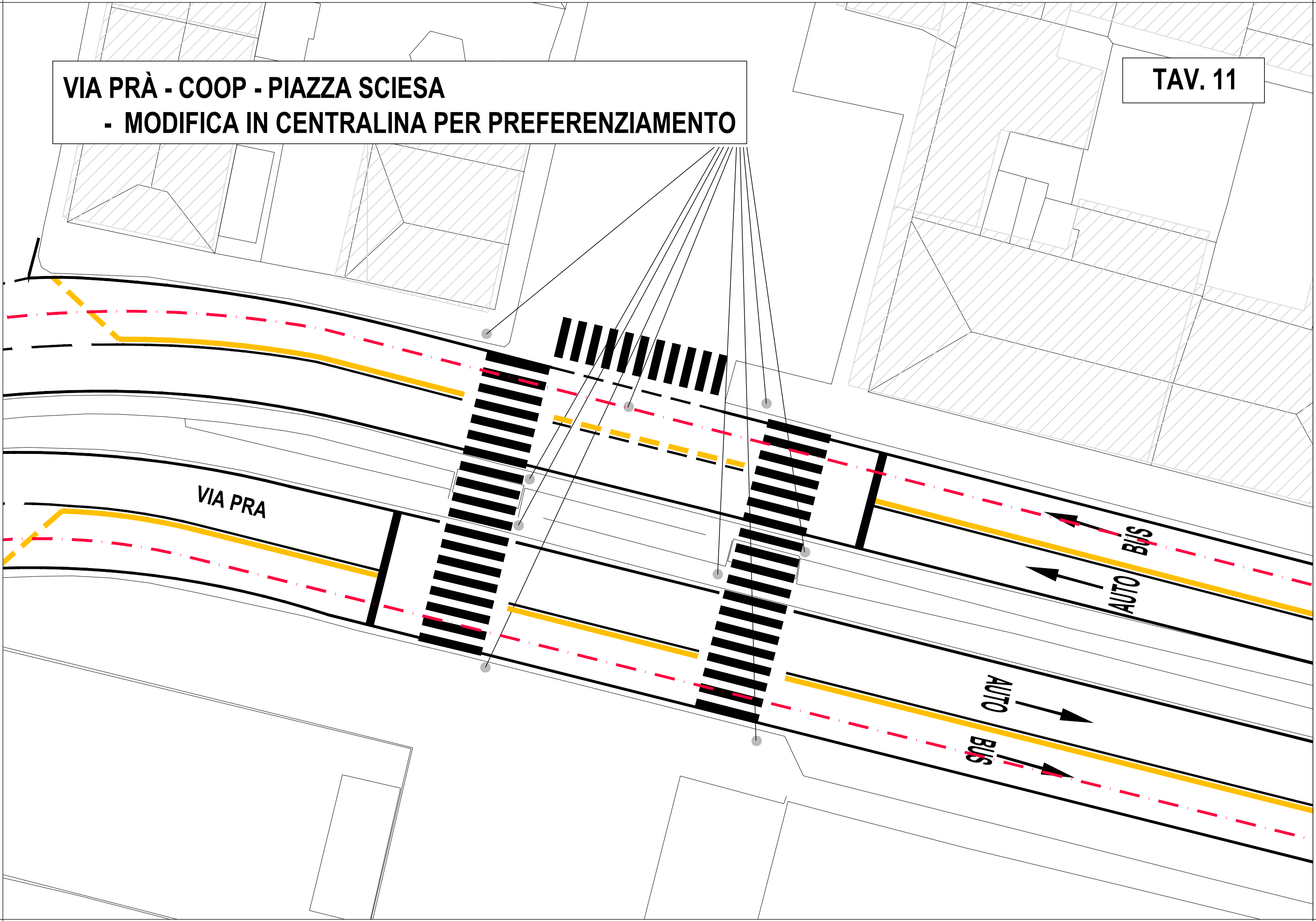
**VIA PRÀ - COOP - CIRCOLO SPERANZA**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 10**



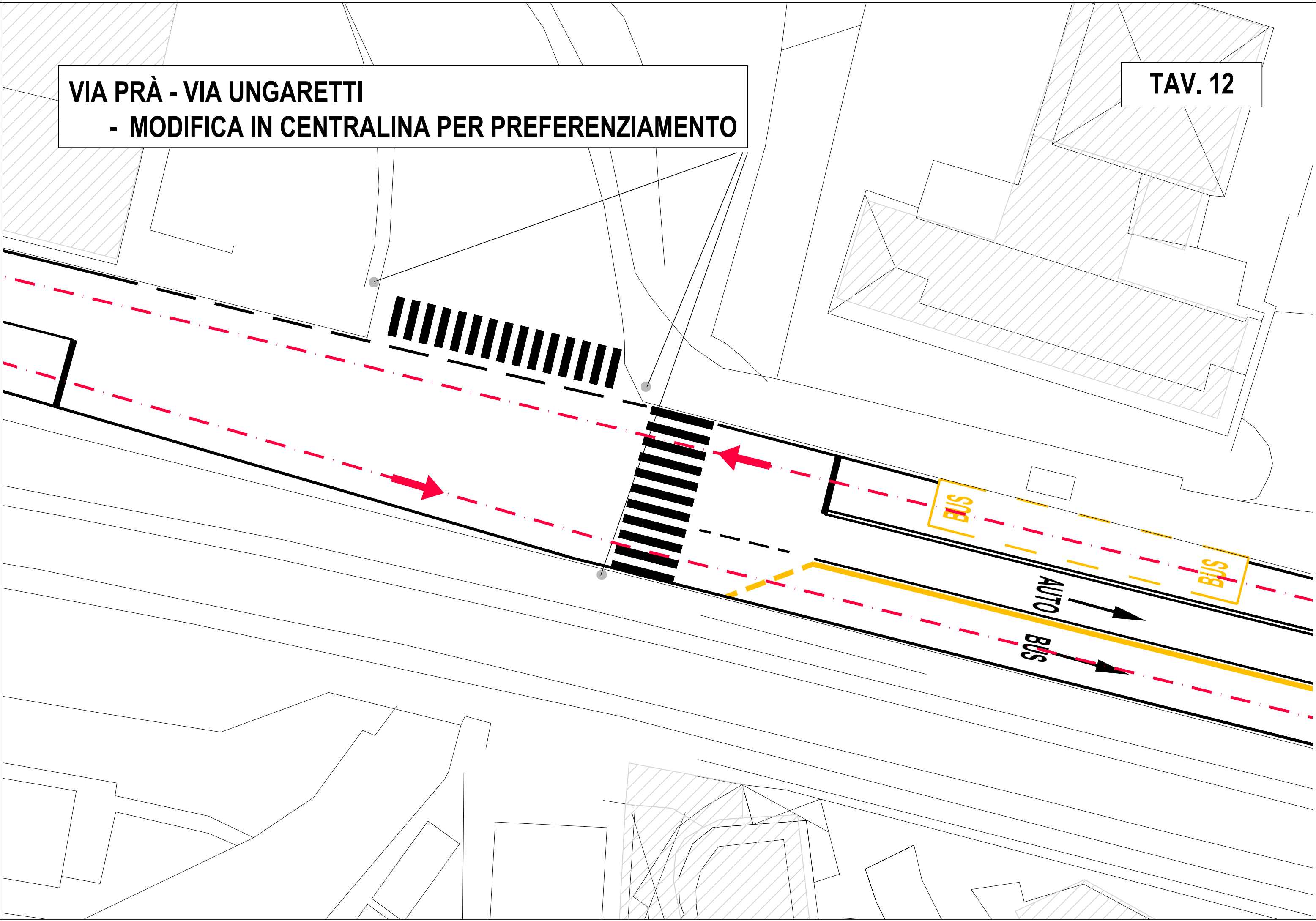
**VIA PRÀ - COOP - PIAZZA SCIESA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 11**



**VIA PRÀ - VIA UNGARETTI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 12**

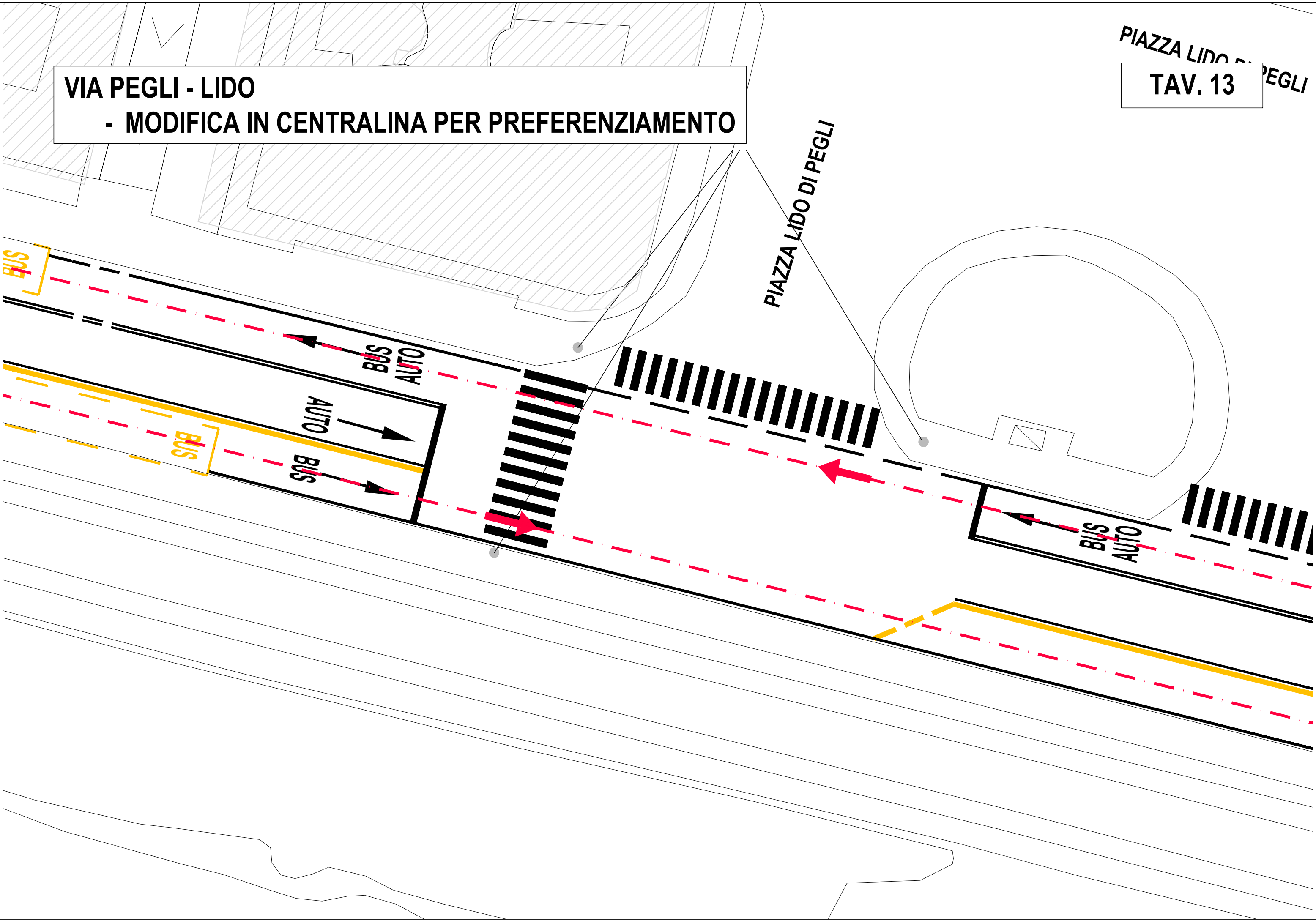




**VIA PEGLI - LIDO**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

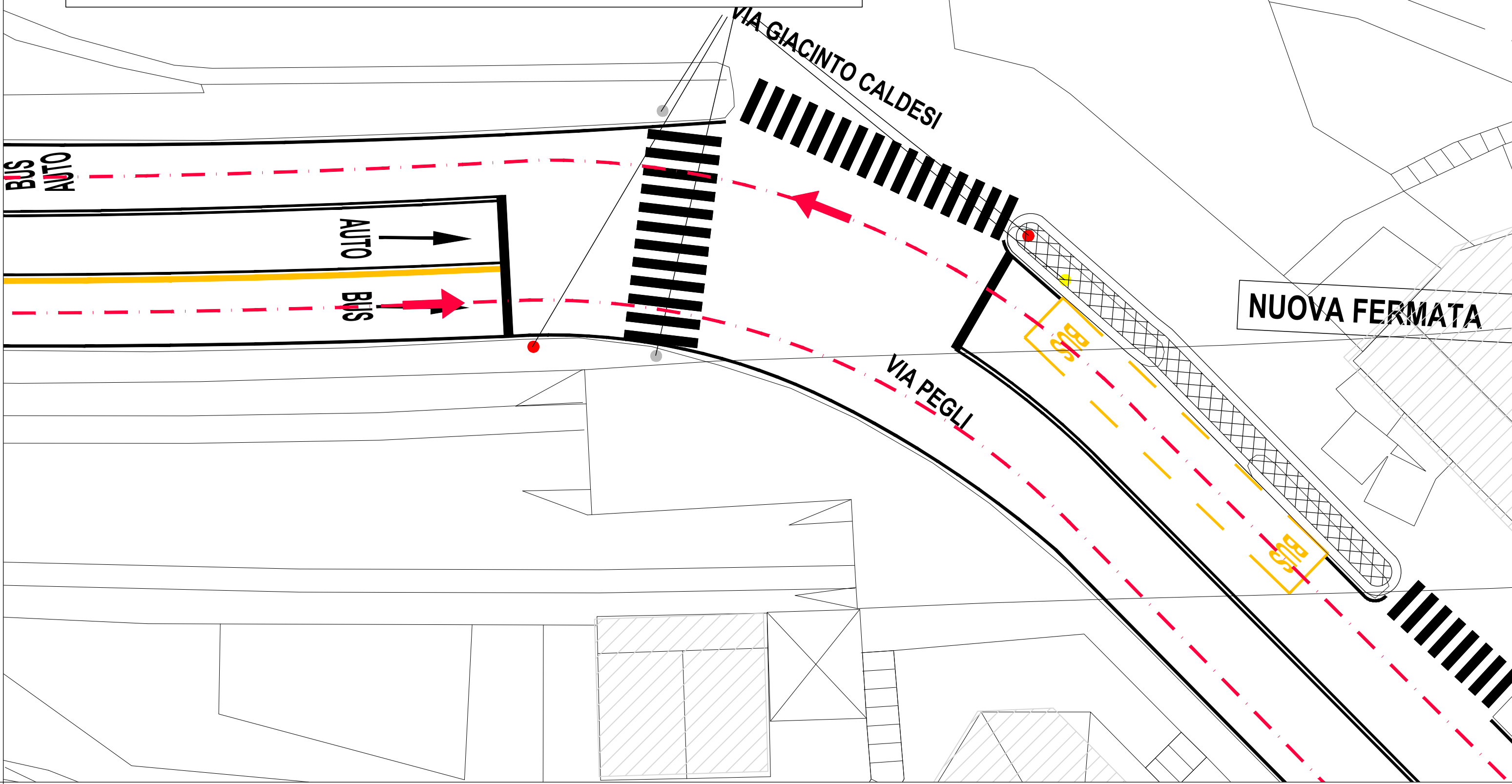
PIAZZA LIDO DI PEGLI  
**TAV. 13**

PIAZZA LIDO DI PEGLI



**VIA PEGLI - VIA CALDESI**

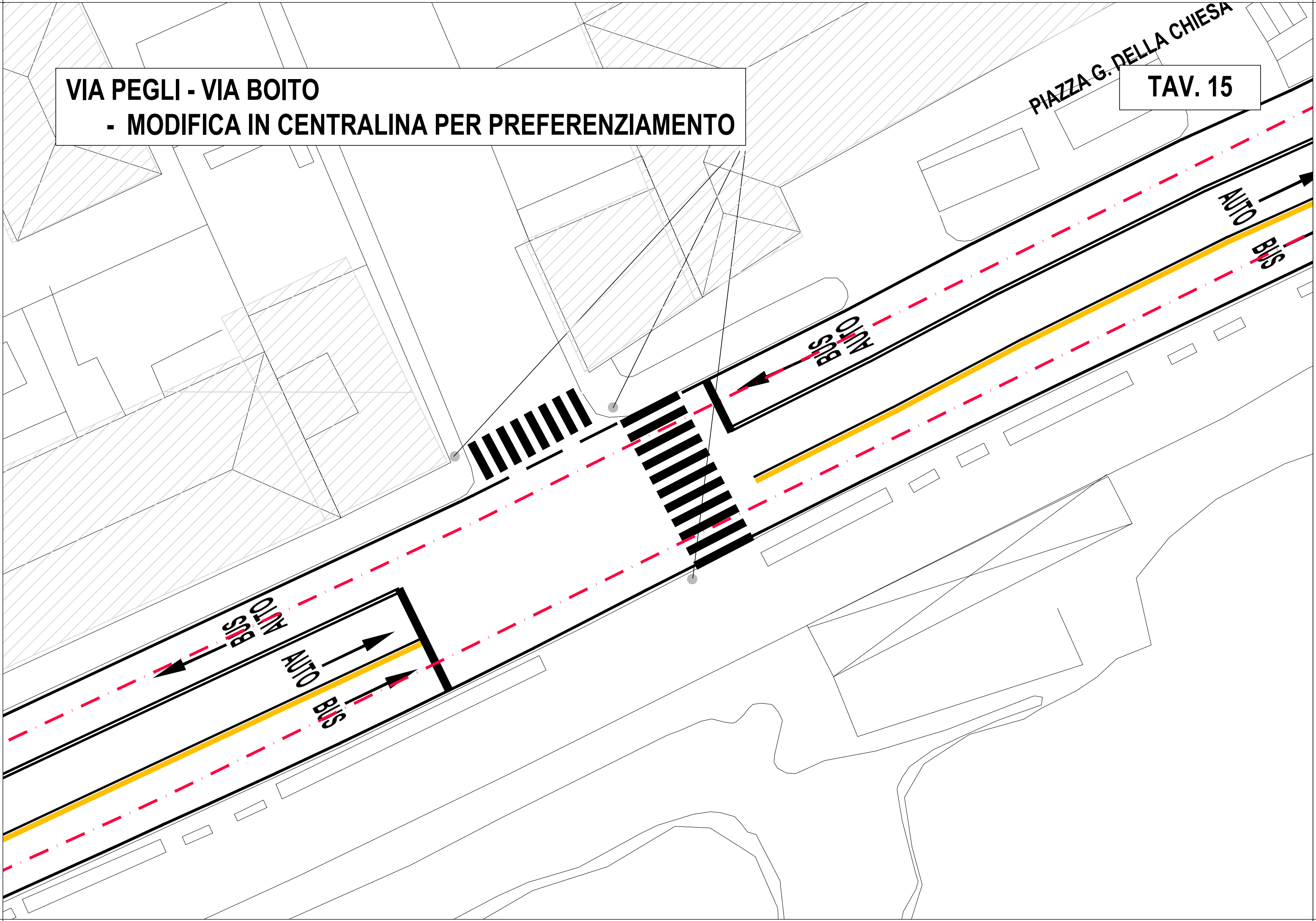
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- N.2 NUOVI PASTORALI
- N.2 NUOVE LANTERNE
- RIMOZIONE N.1 PASTORALE



**VIA PEGLI - VIA BOITO**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

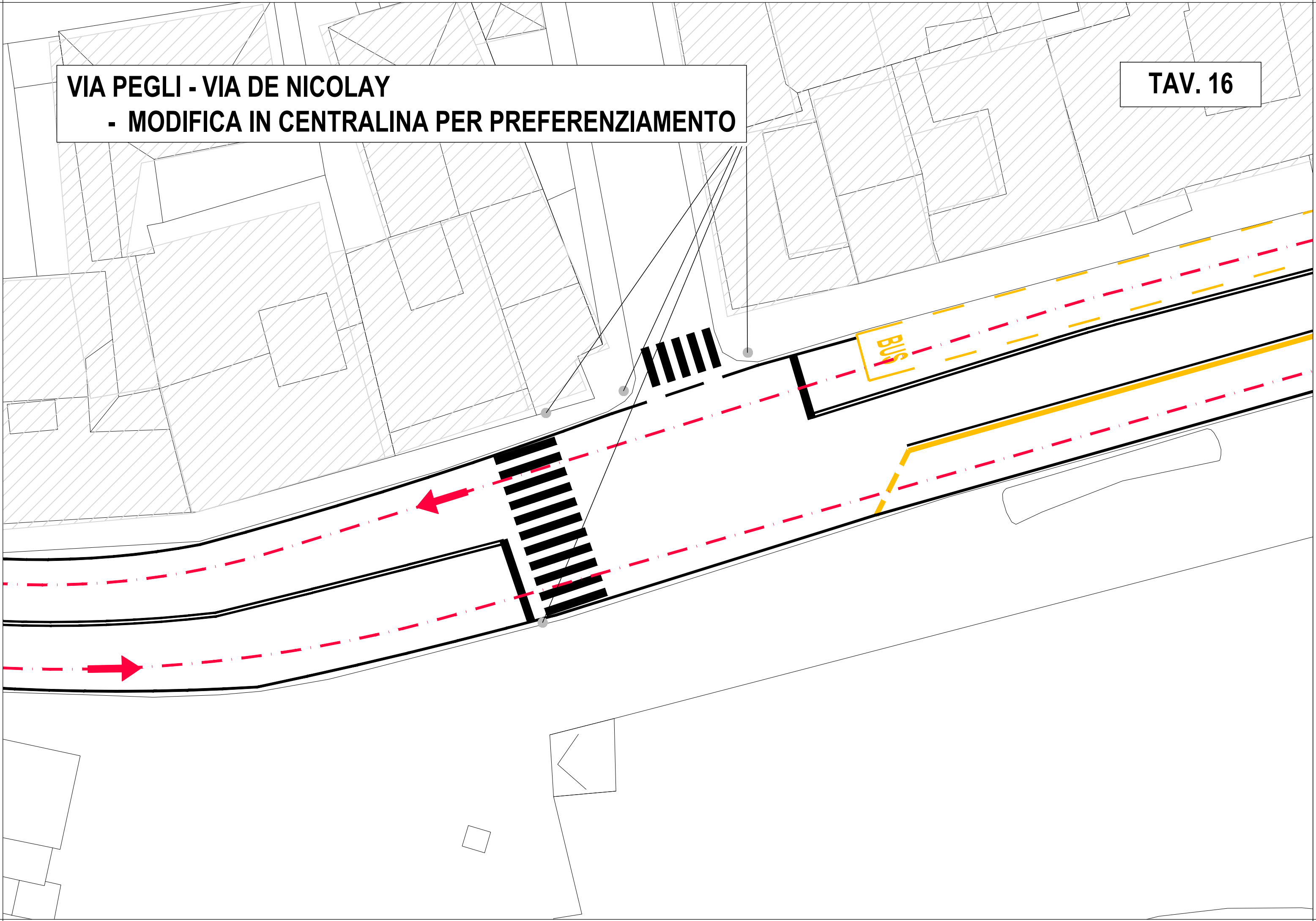
**TAV. 15**

PIAZZA G. DELLA CHIESA



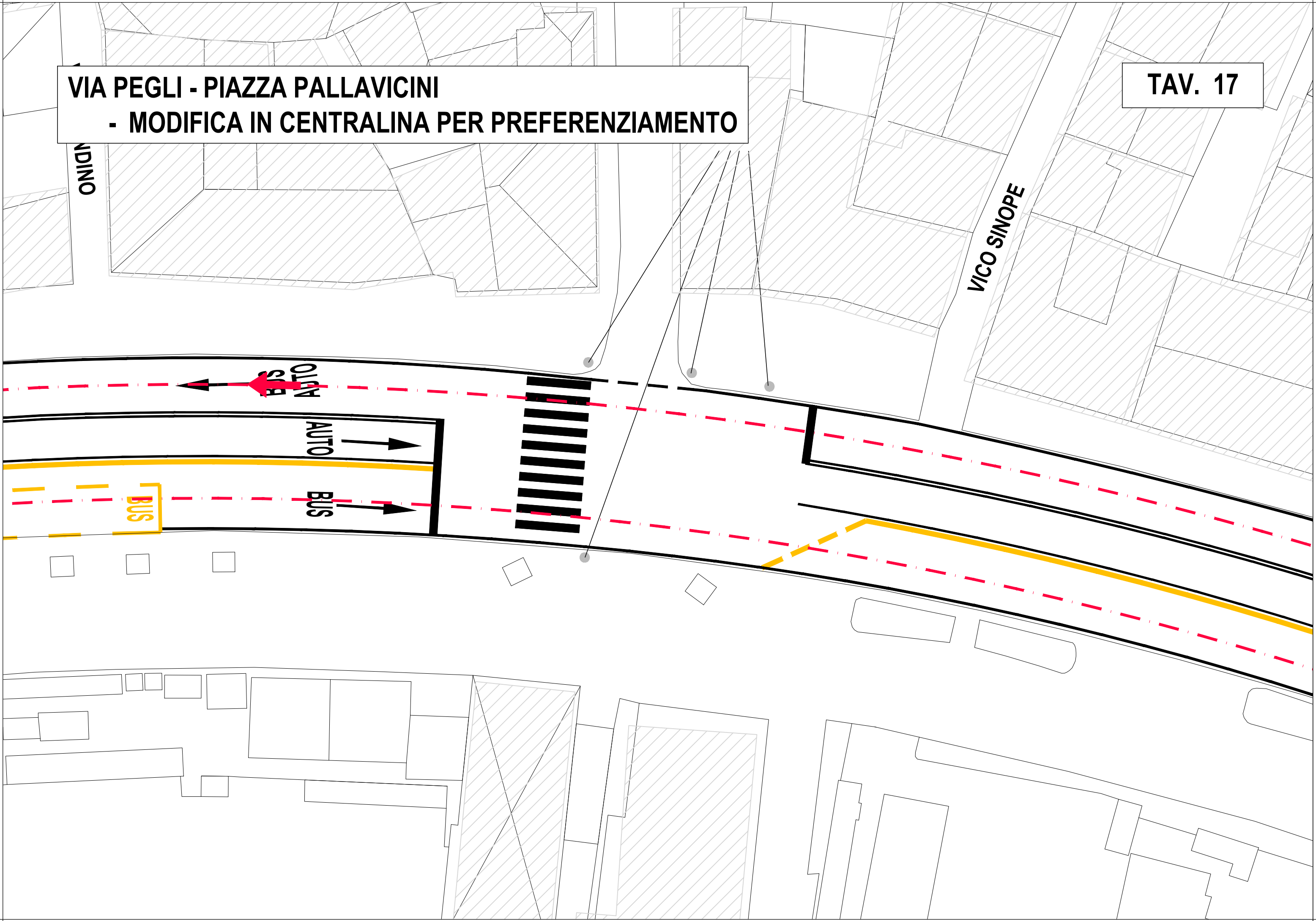
**VIA PEGLI - VIA DE NICOLAY  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 16**



**VIA PEGLI - PIAZZA PALLAVICINI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 17**



**VIA PEGLI - VIA OPISSO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 18**

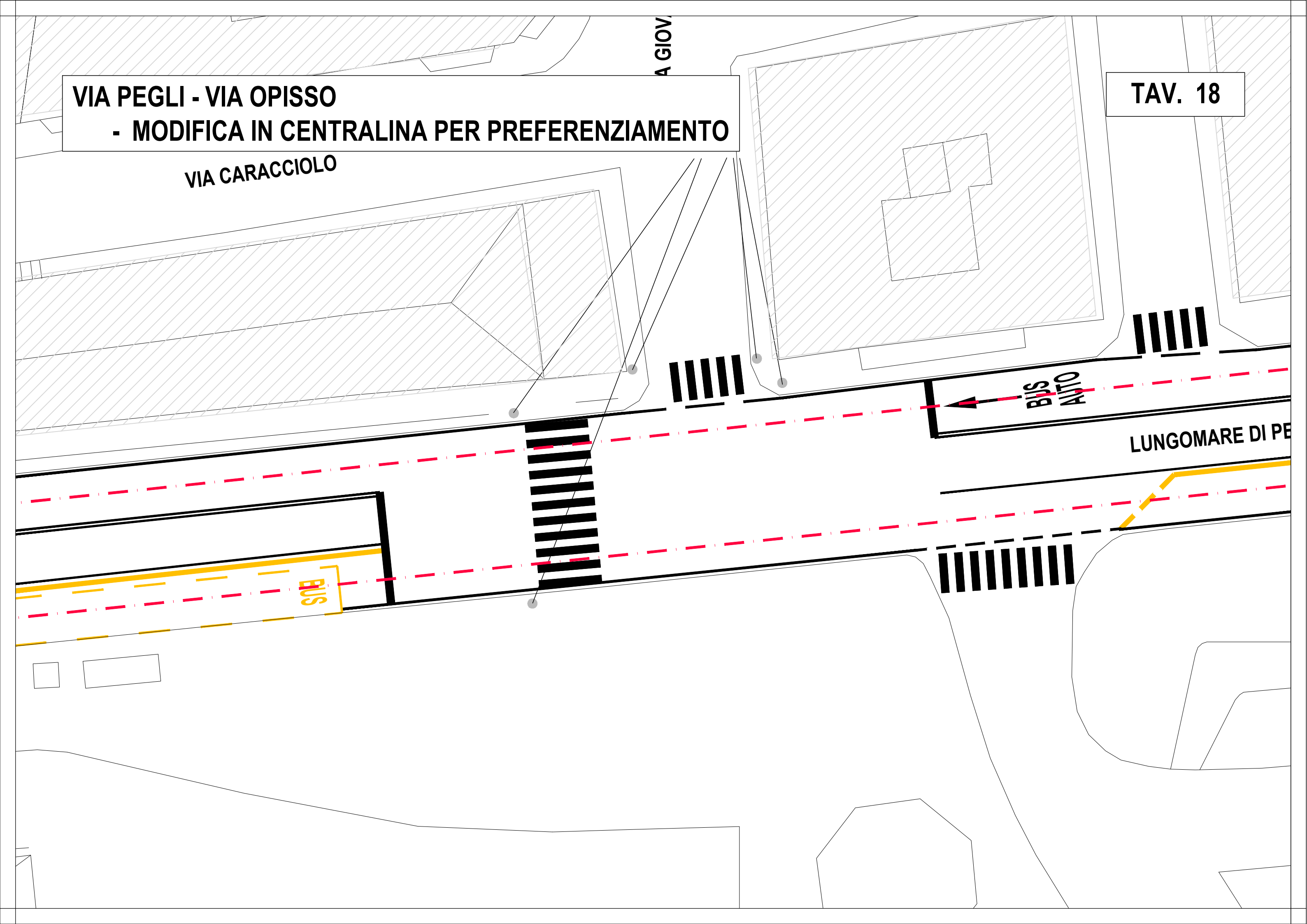
VIA CARACCIOLO

A GIOV

BUS  
AUTO

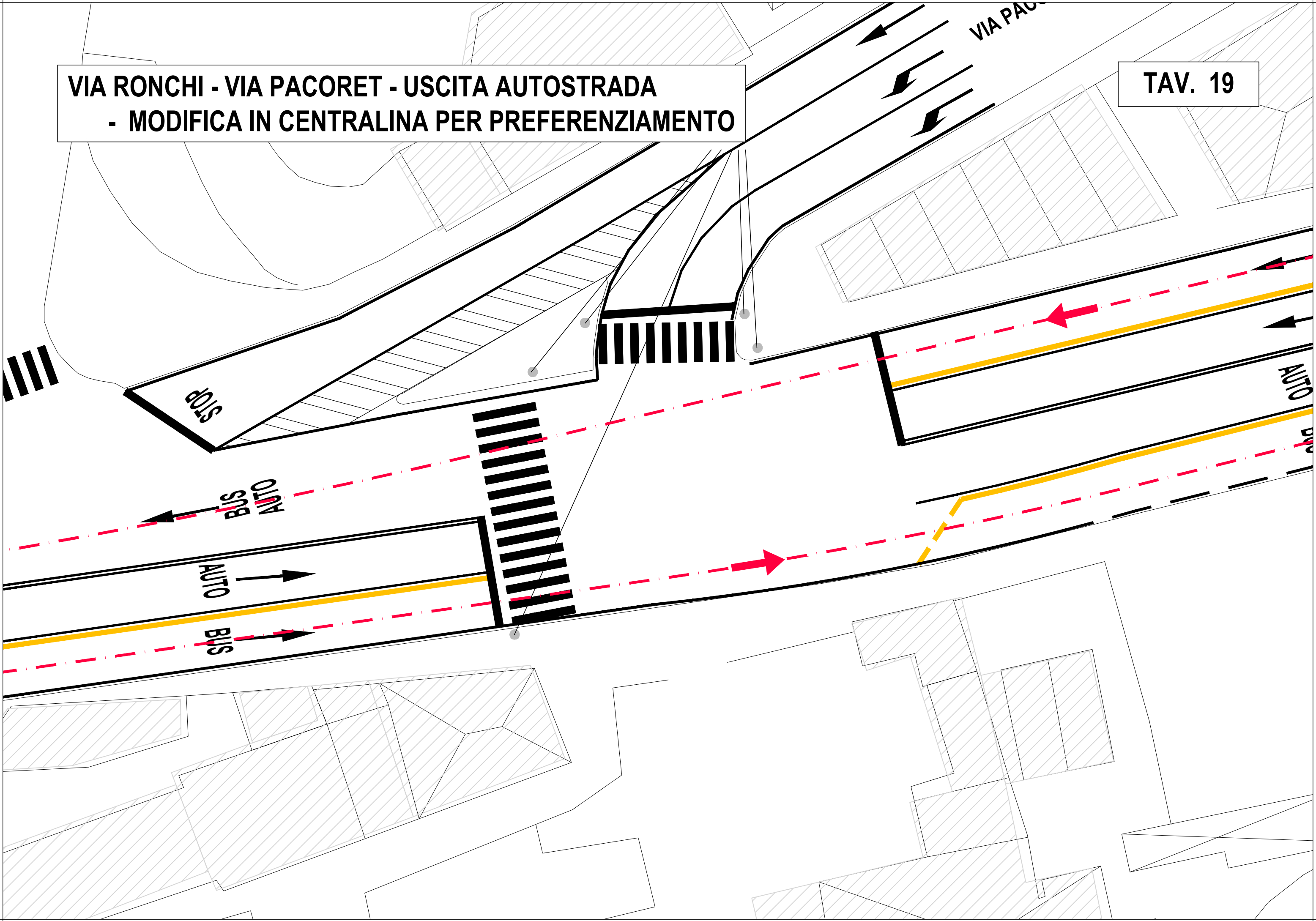
LUNGOMARE DI PE

BUS



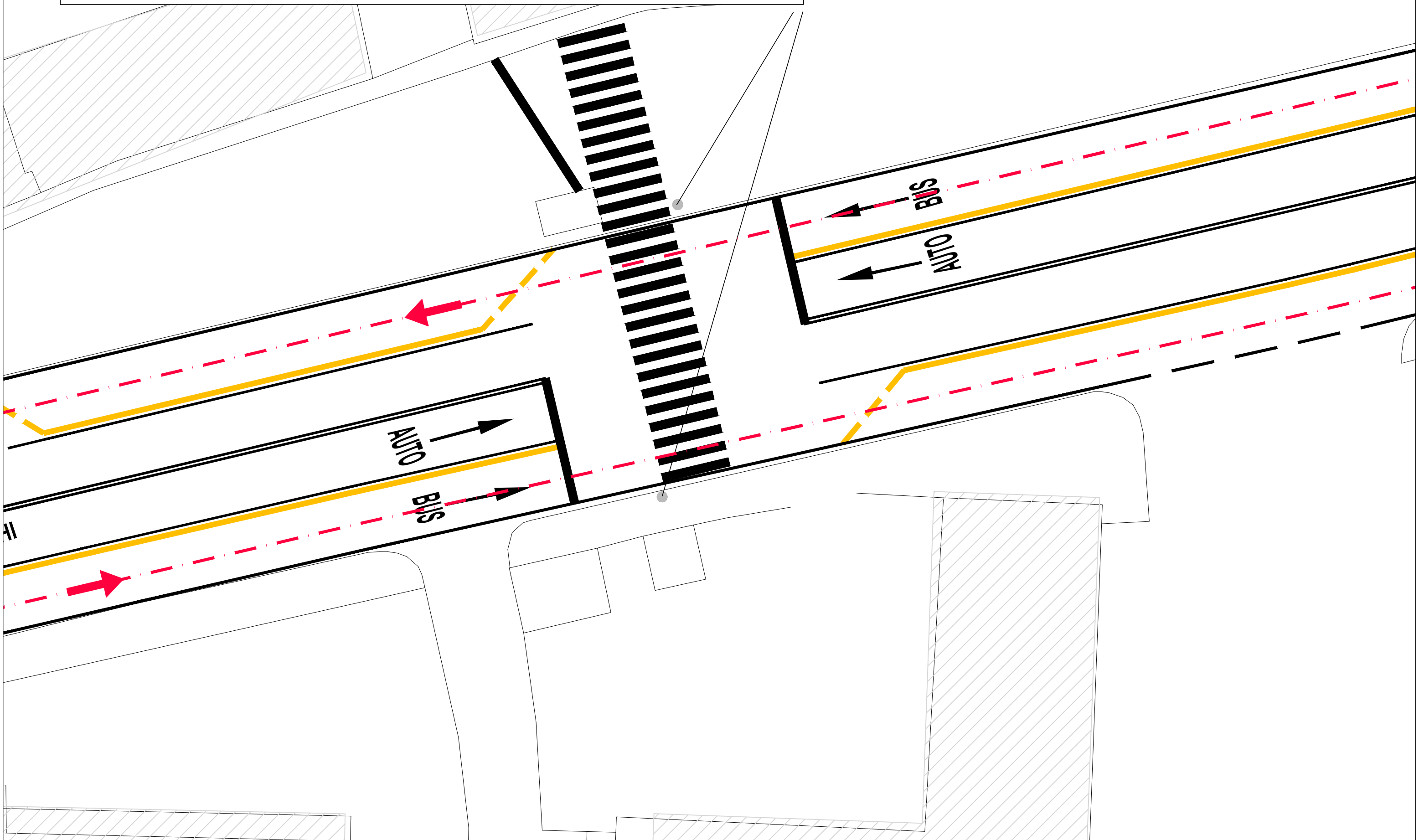
**VIA RONCHI - VIA PACORET - USCITA AUTOSTRADA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 19**



**VIA RONCHI - VVFF**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 20**

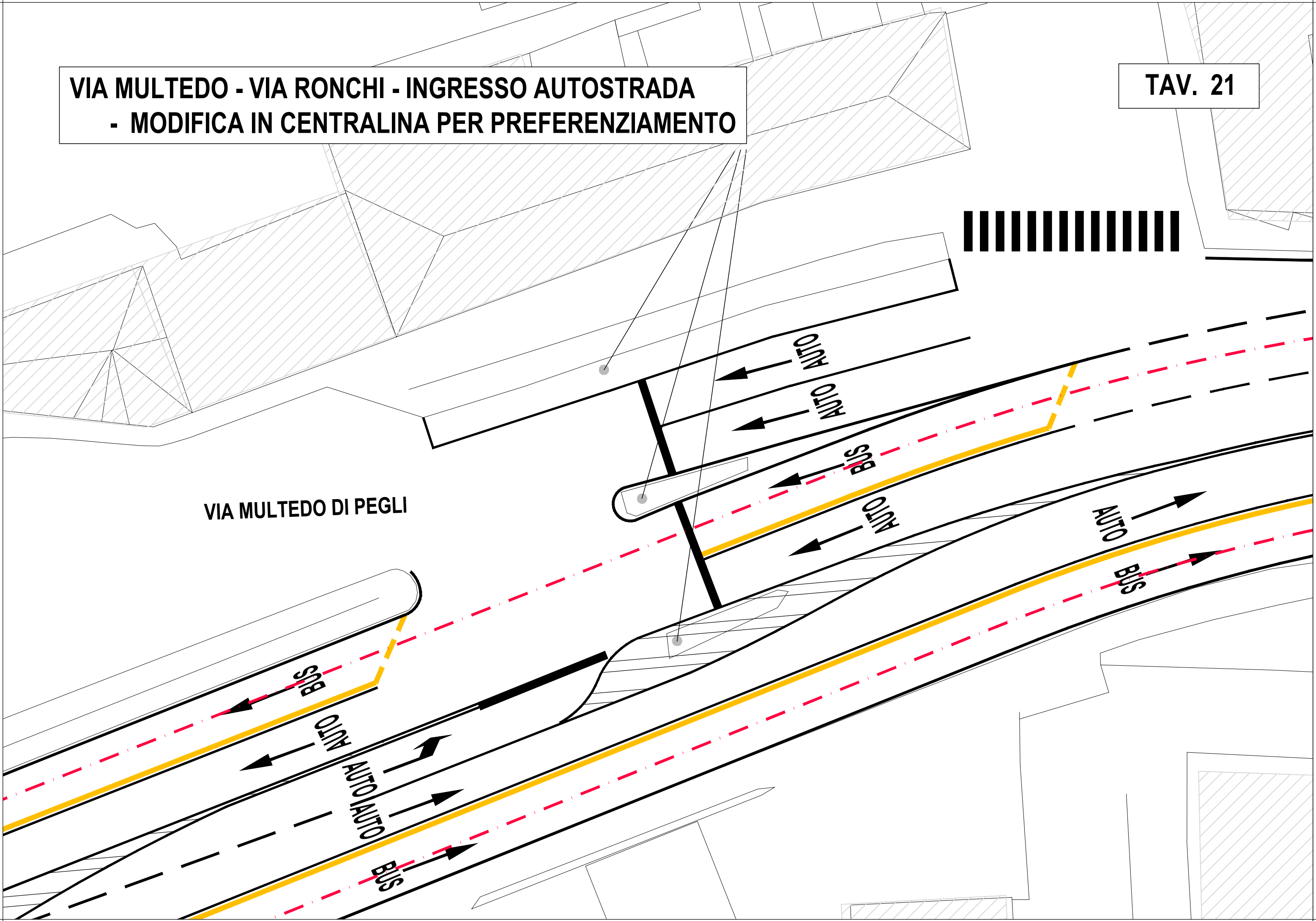




**VIA MULTEDO - VIA RONCHI - INGRESSO AUTOSTRADA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

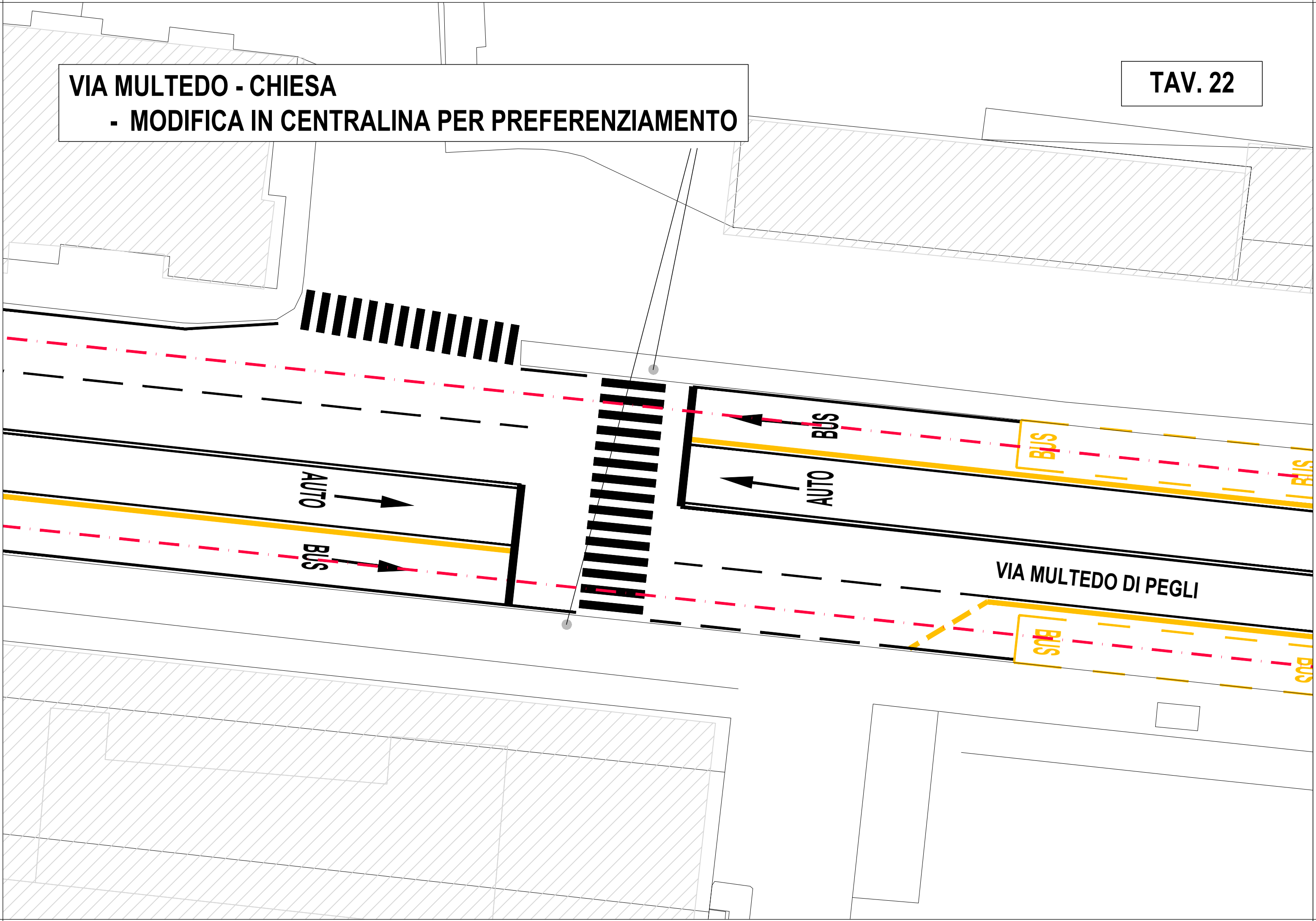
**TAV. 21**

**VIA MULTEDO DI PEGLI**



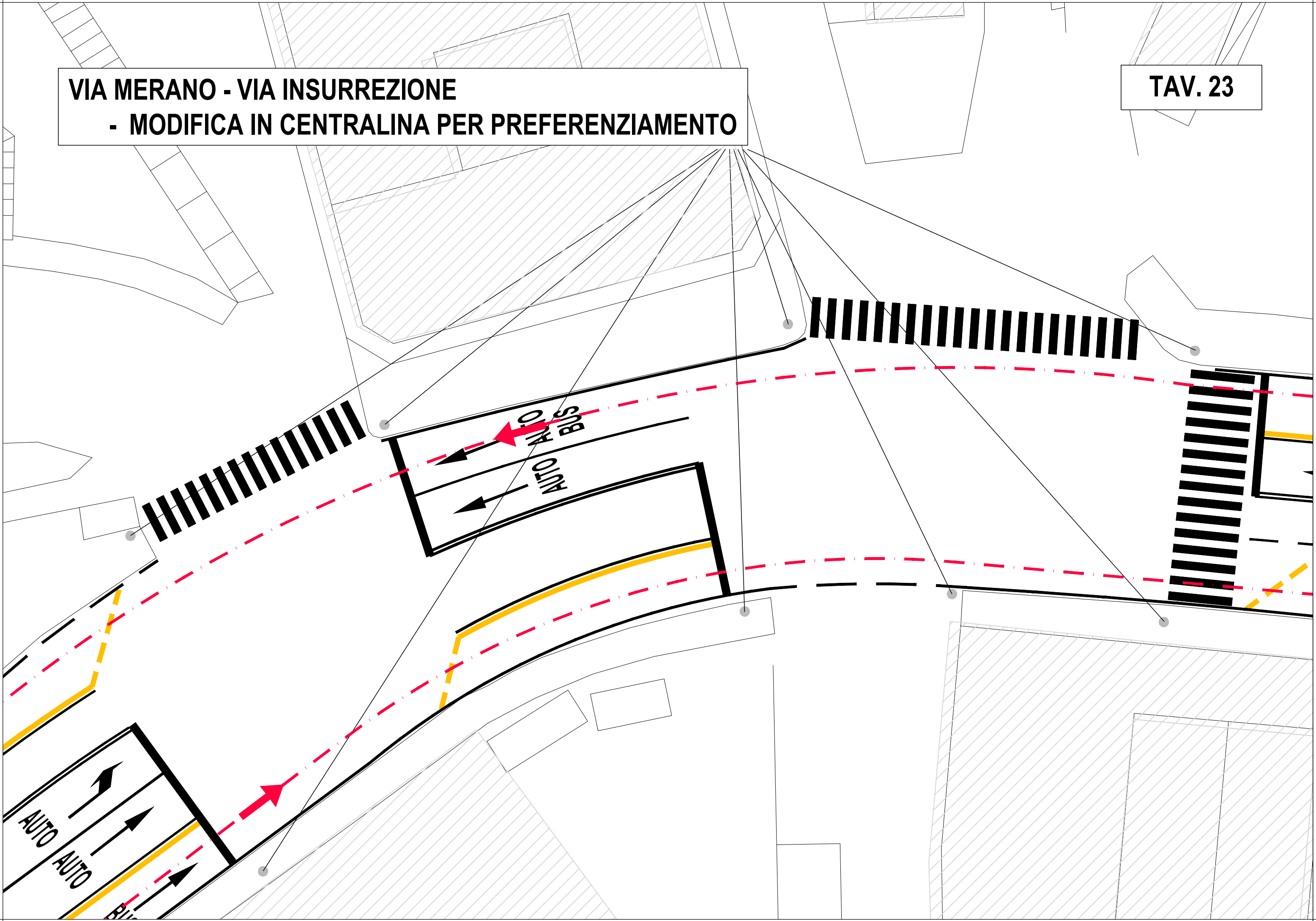
**VIA MULTEDO - CHIESA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 22**



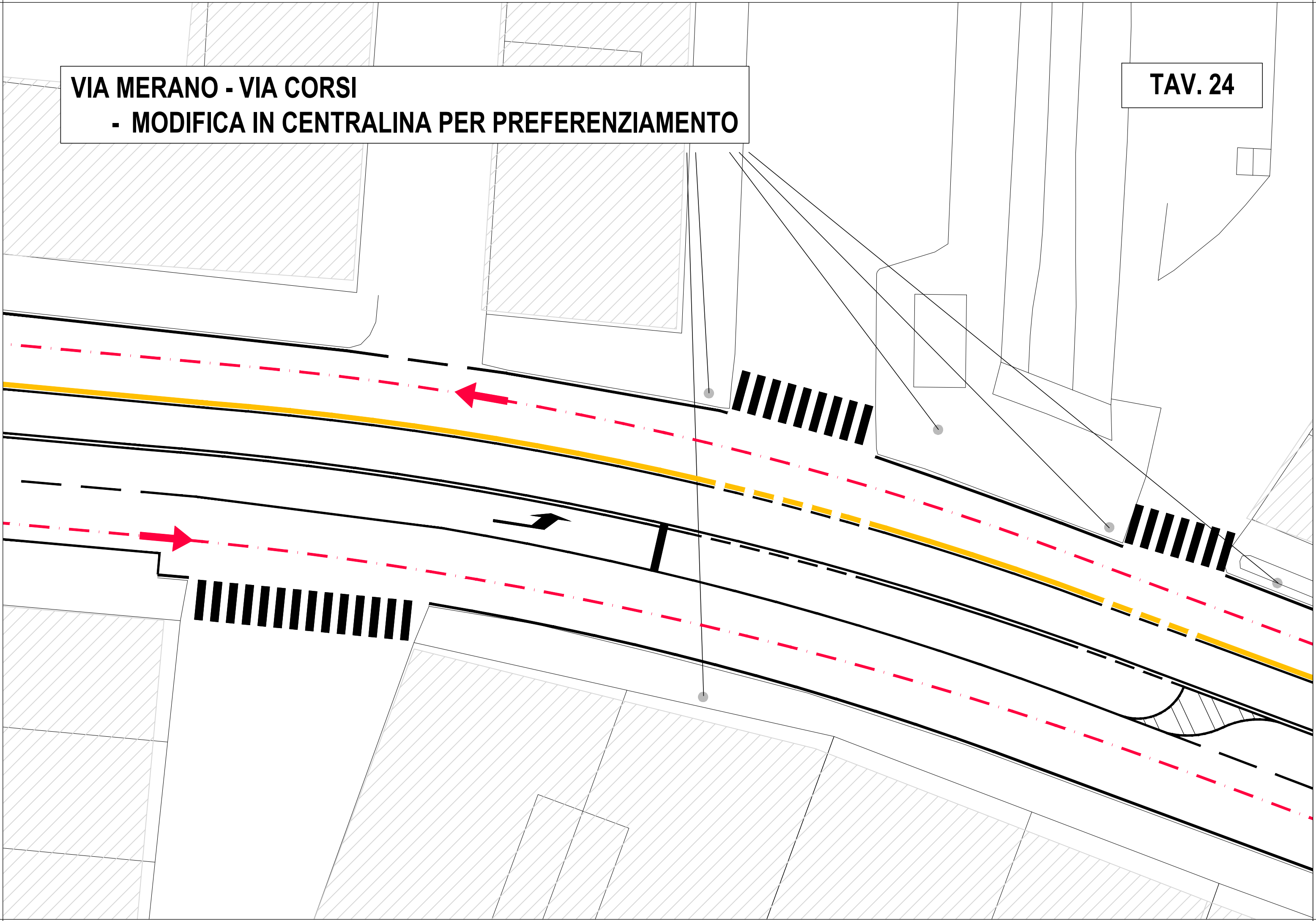
**VIA MERANO - VIA INSURREZIONE  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 23**



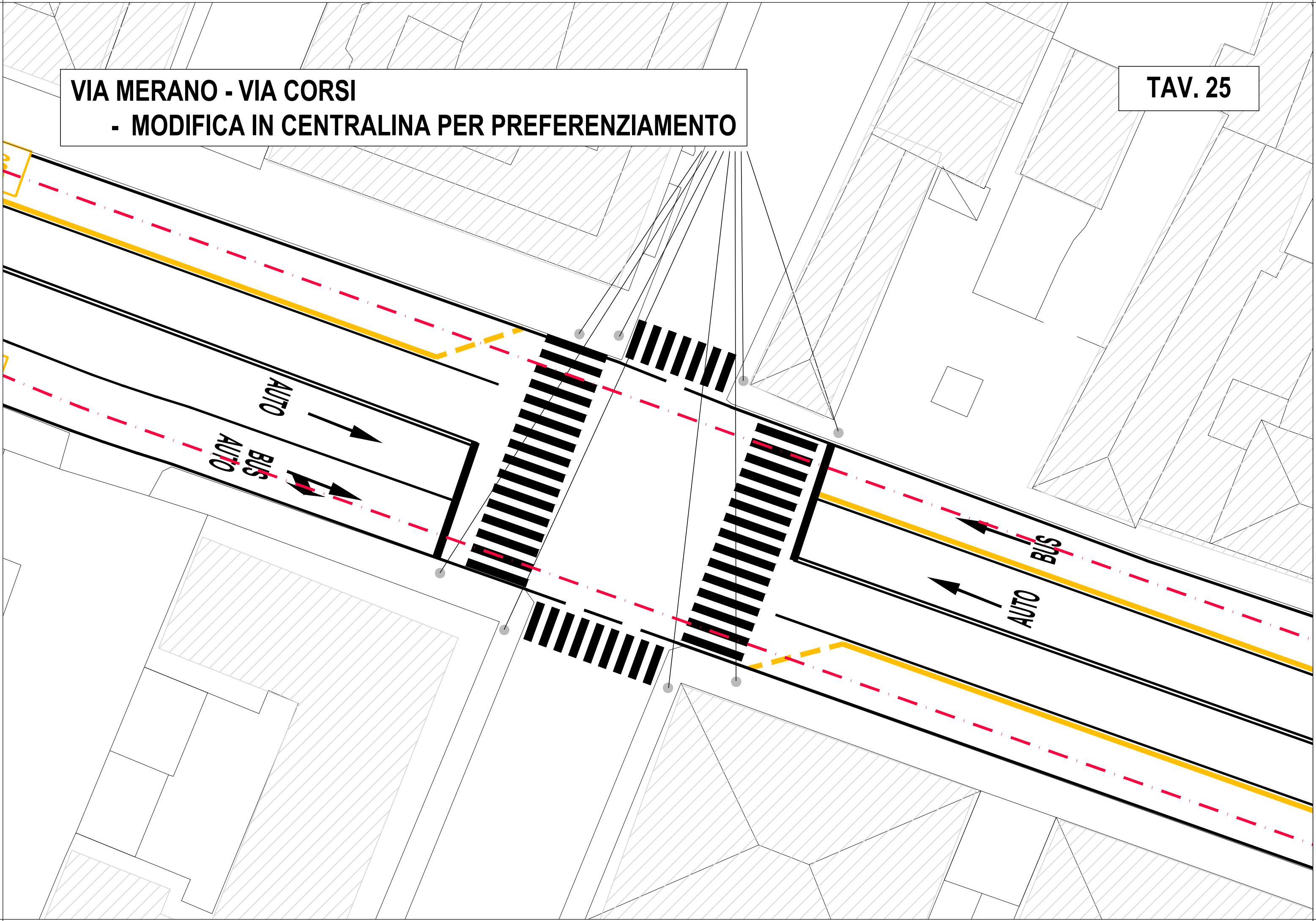
**VIA MERANO - VIA CORSI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 24**



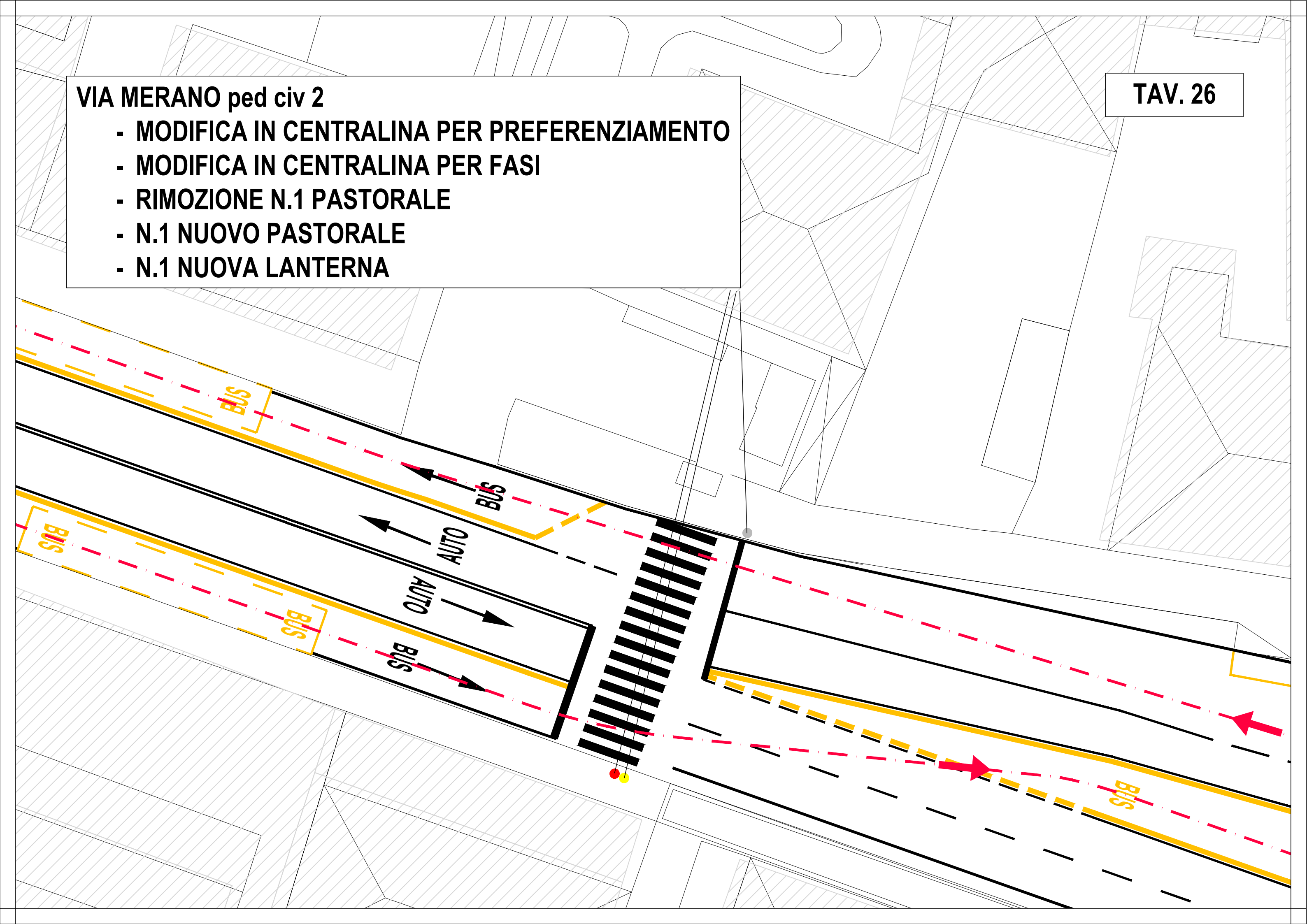
**VIA MERANO - VIA CORSI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 25**



**VIA MERANO ped civ 2**

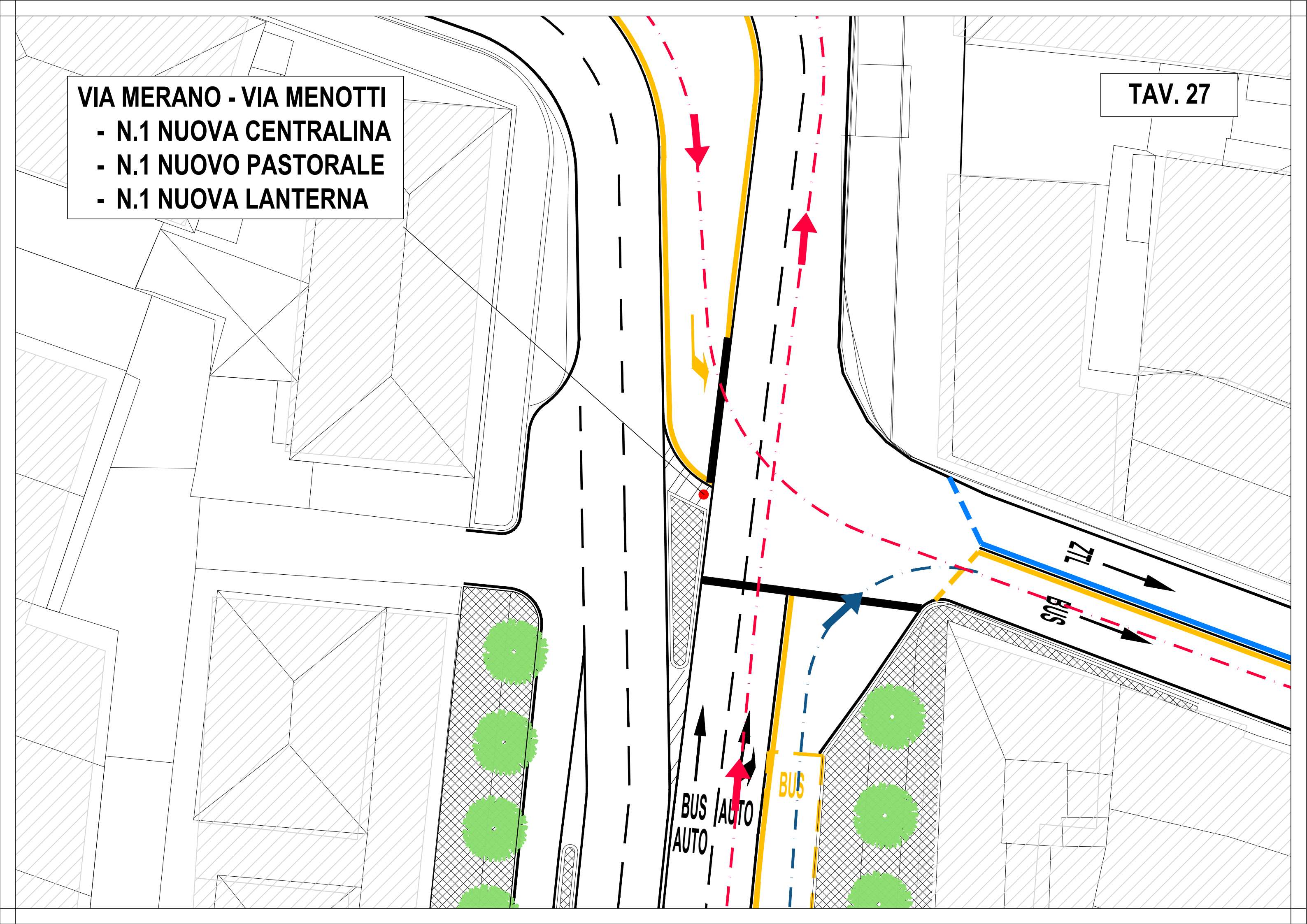
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
- RIMOZIONE N.1 PASTORALE
- N.1 NUOVO PASTORALE
- N.1 NUOVA LANTERNA



**VIA MERANO - VIA MENOTTI**

- N.1 NUOVA CENTRALINA
- N.1 NUOVO PASTORALE
- N.1 NUOVA LANTERNA

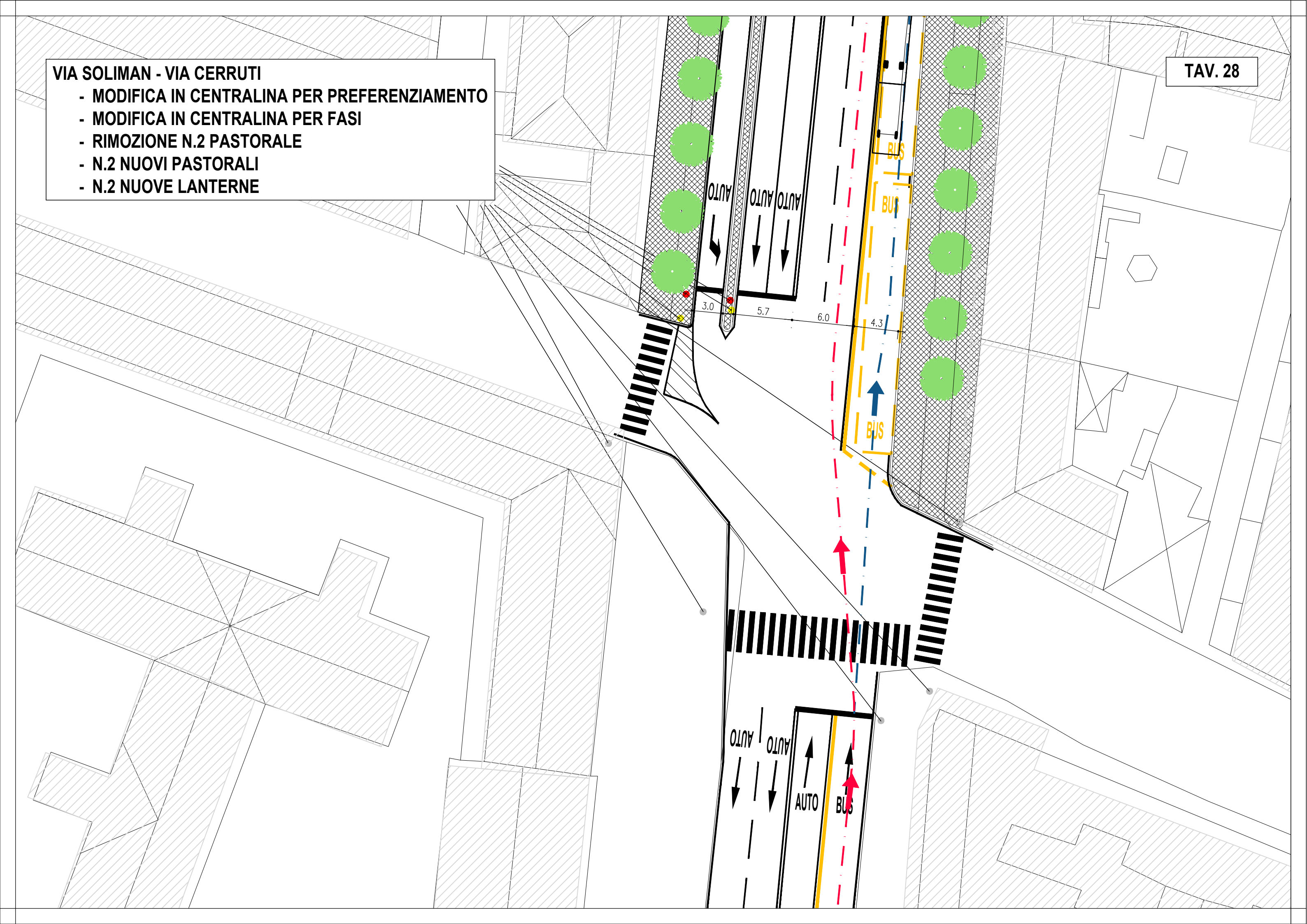
**TAV. 27**



**VIA SOLIMAN - VIA CERRUTI**

- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
- RIMOZIONE N.2 PASTORALE
- N.2 NUOVI PASTORALI
- N.2 NUOVE LANTERNE

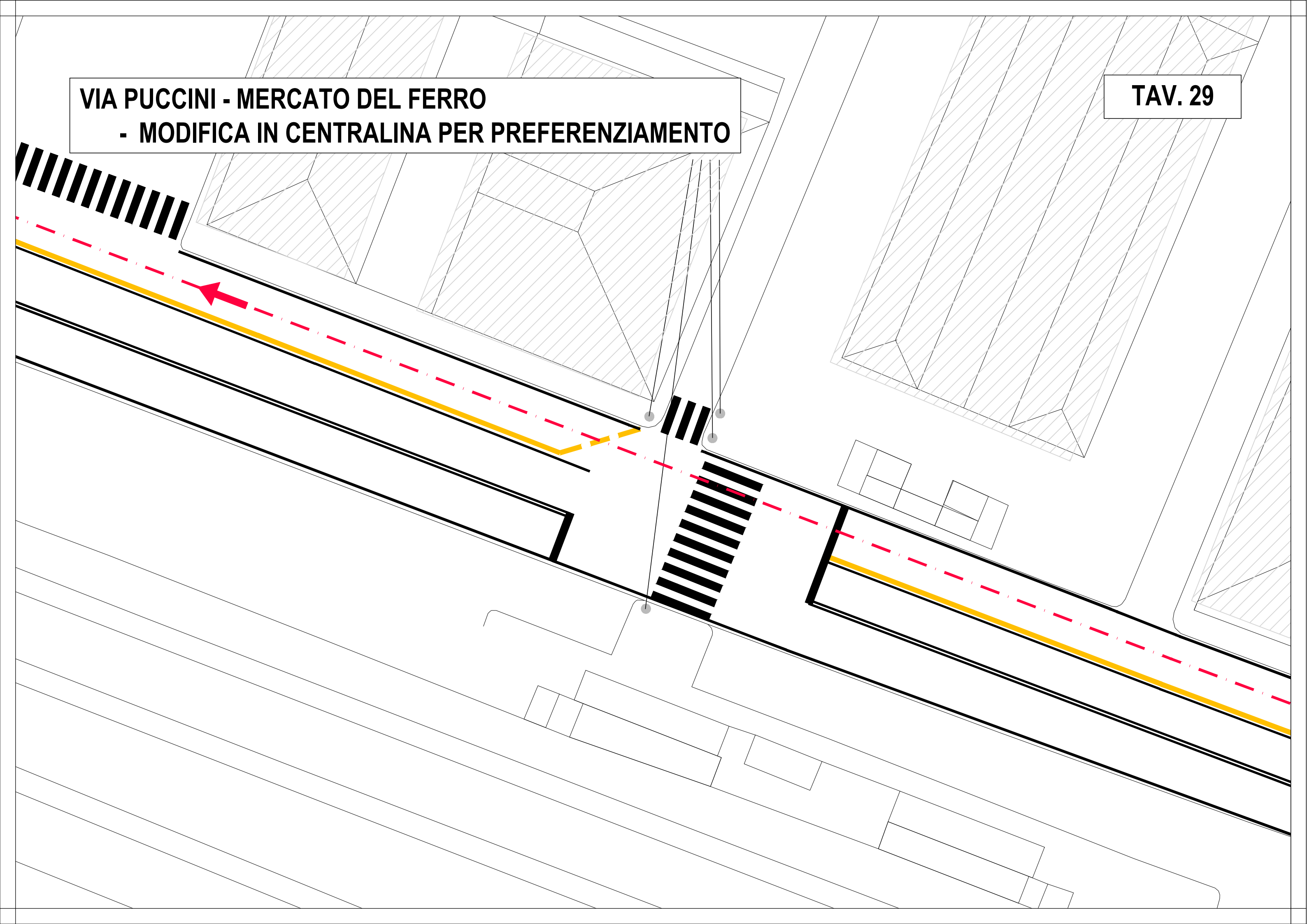
TAV. 28





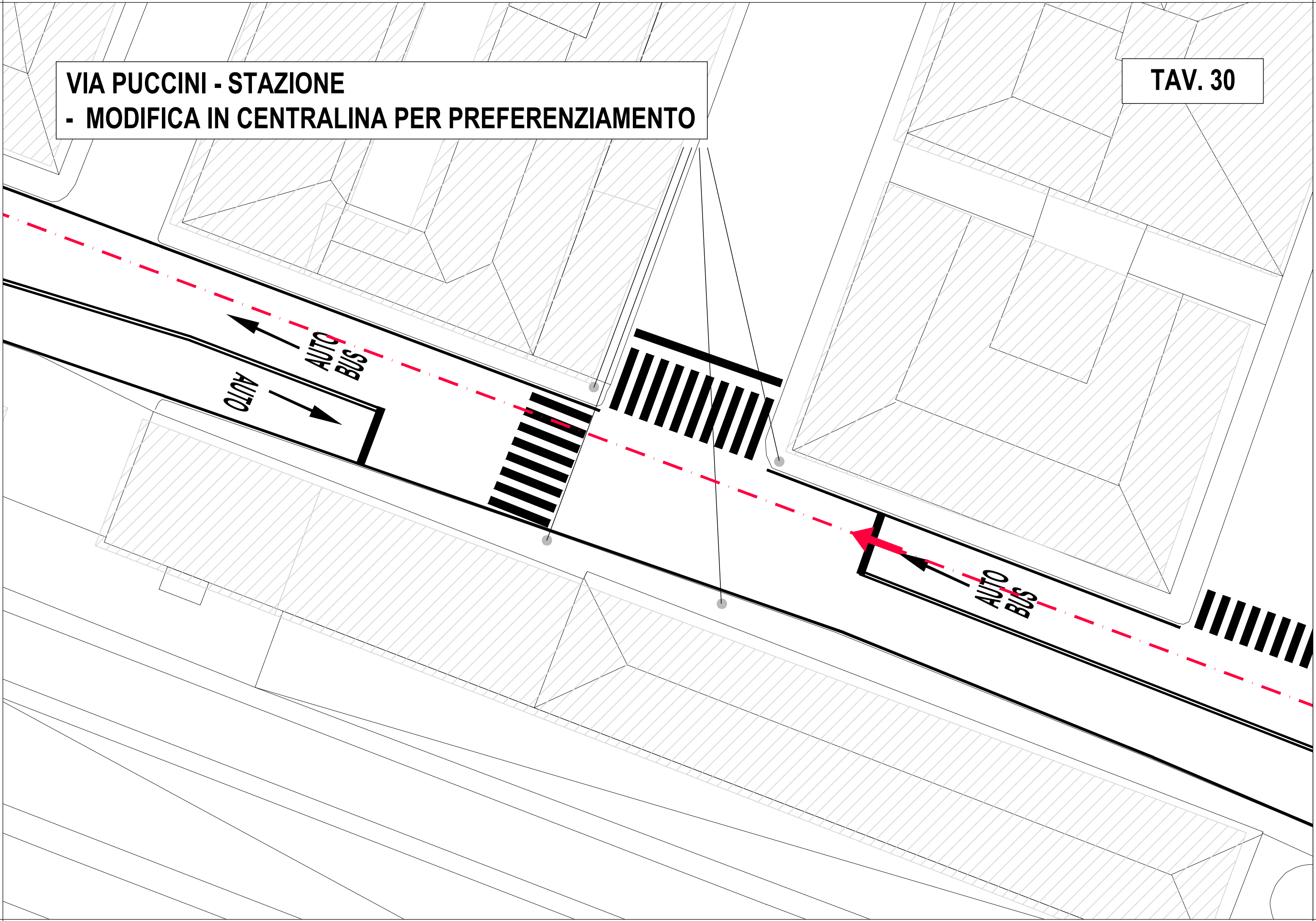
**VIA PUCCINI - MERCATO DEL FERRO**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 29**



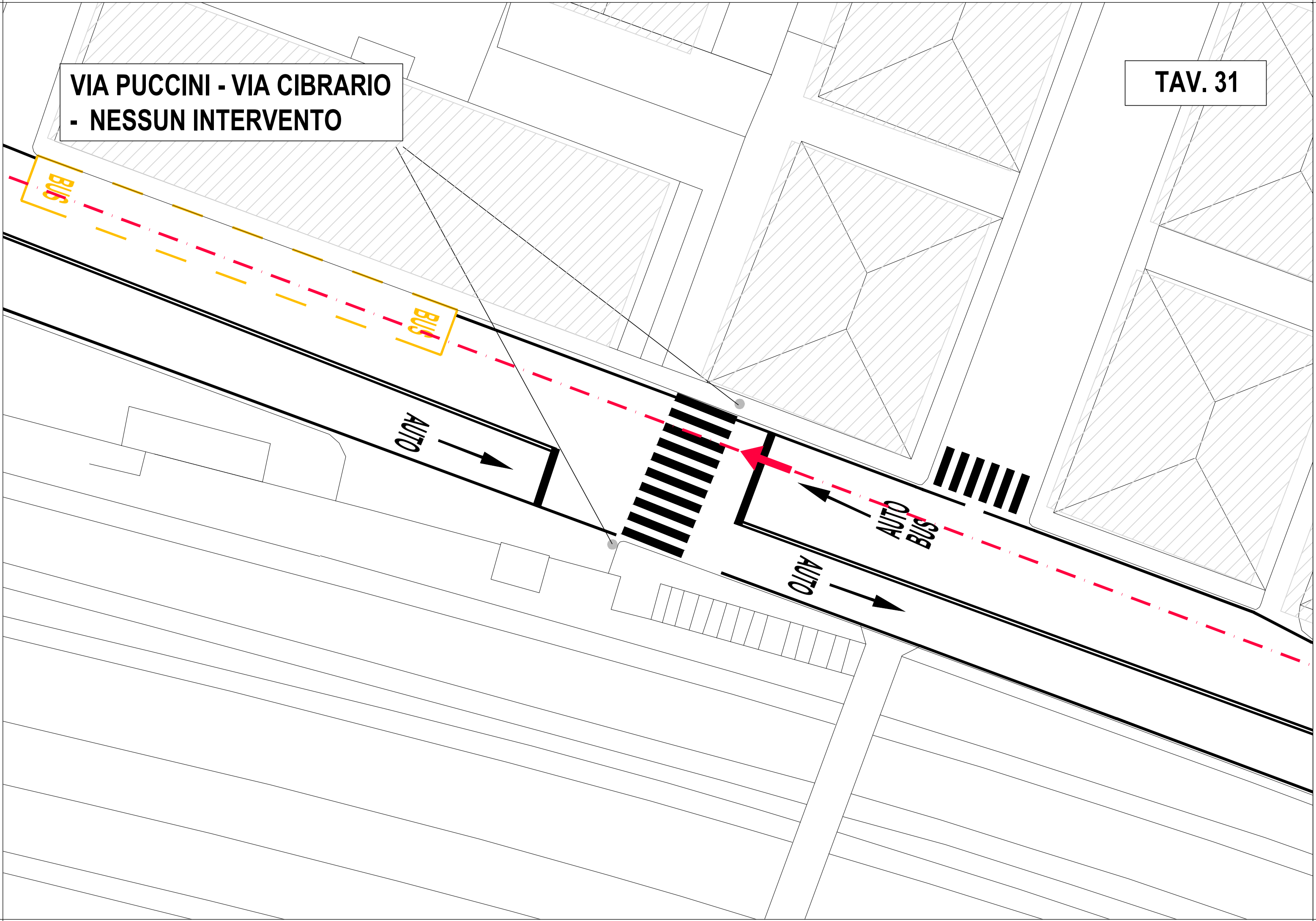
**VIA PUCCINI - STAZIONE**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 30**



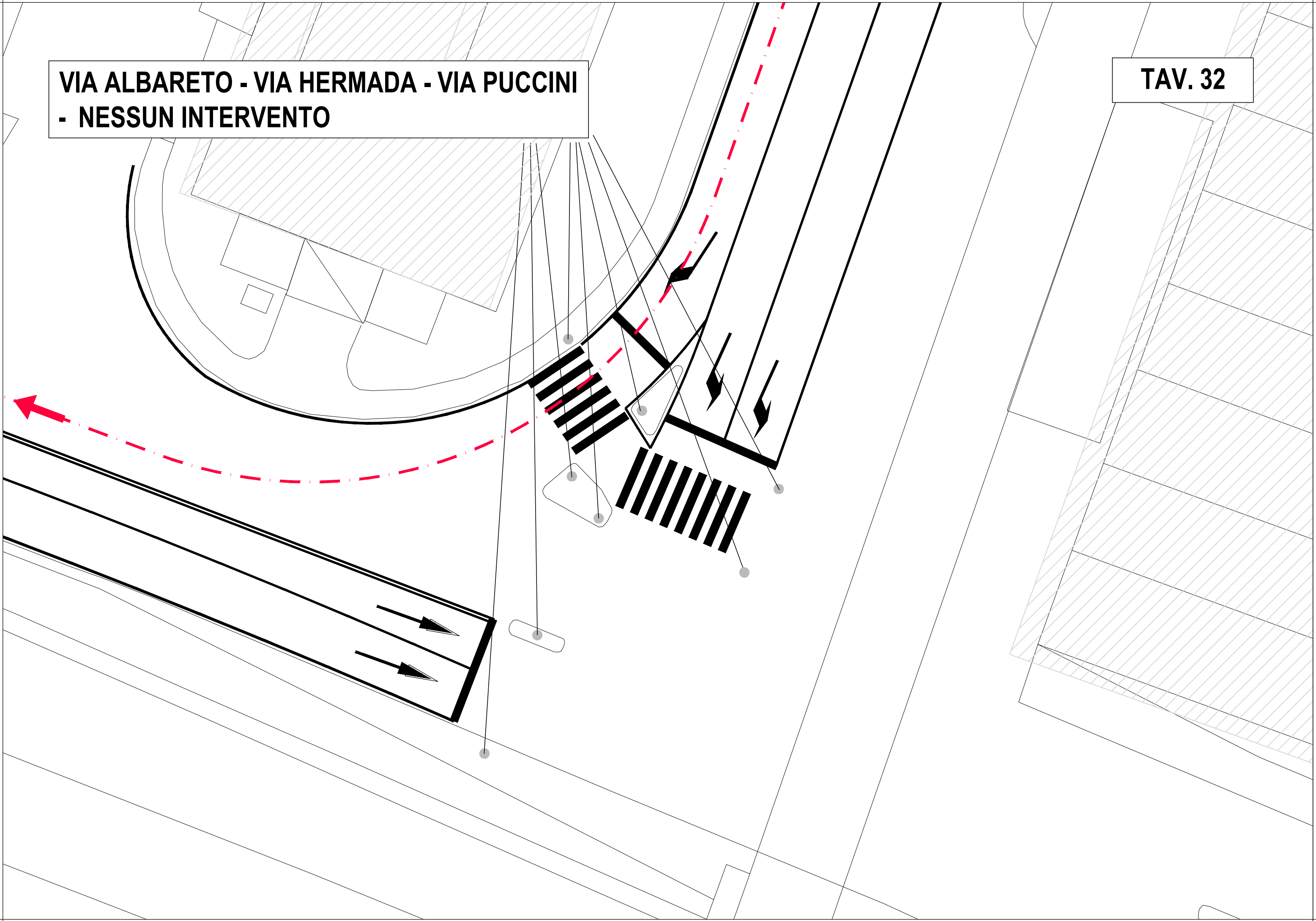
**VIA PUCCINI - VIA CIBRARIO  
- NESSUN INTERVENTO**

**TAV. 31**



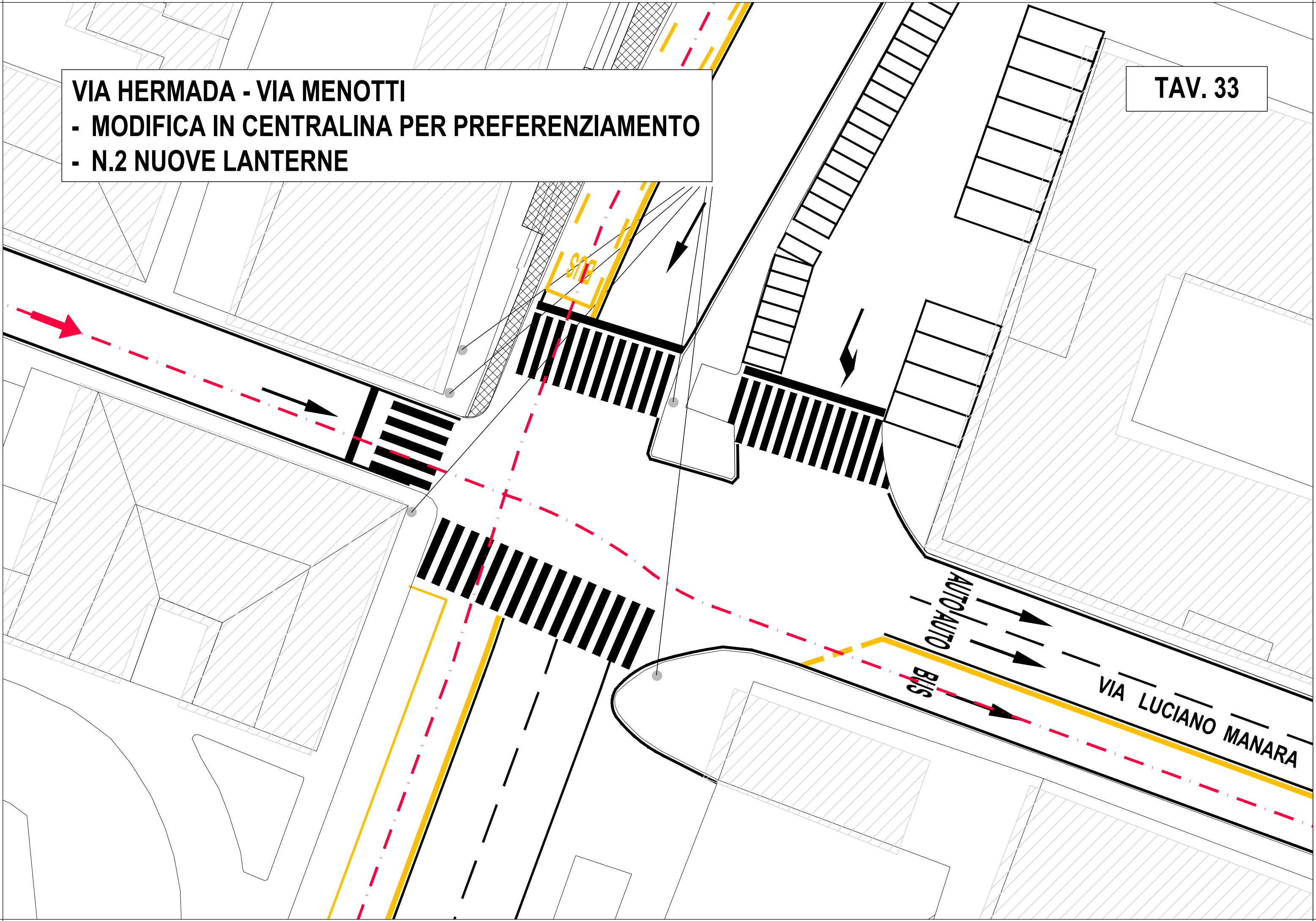
**VIA ALBARETO - VIA HERMADA - VIA PUCCINI  
- NESSUN INTERVENTO**

**TAV. 32**



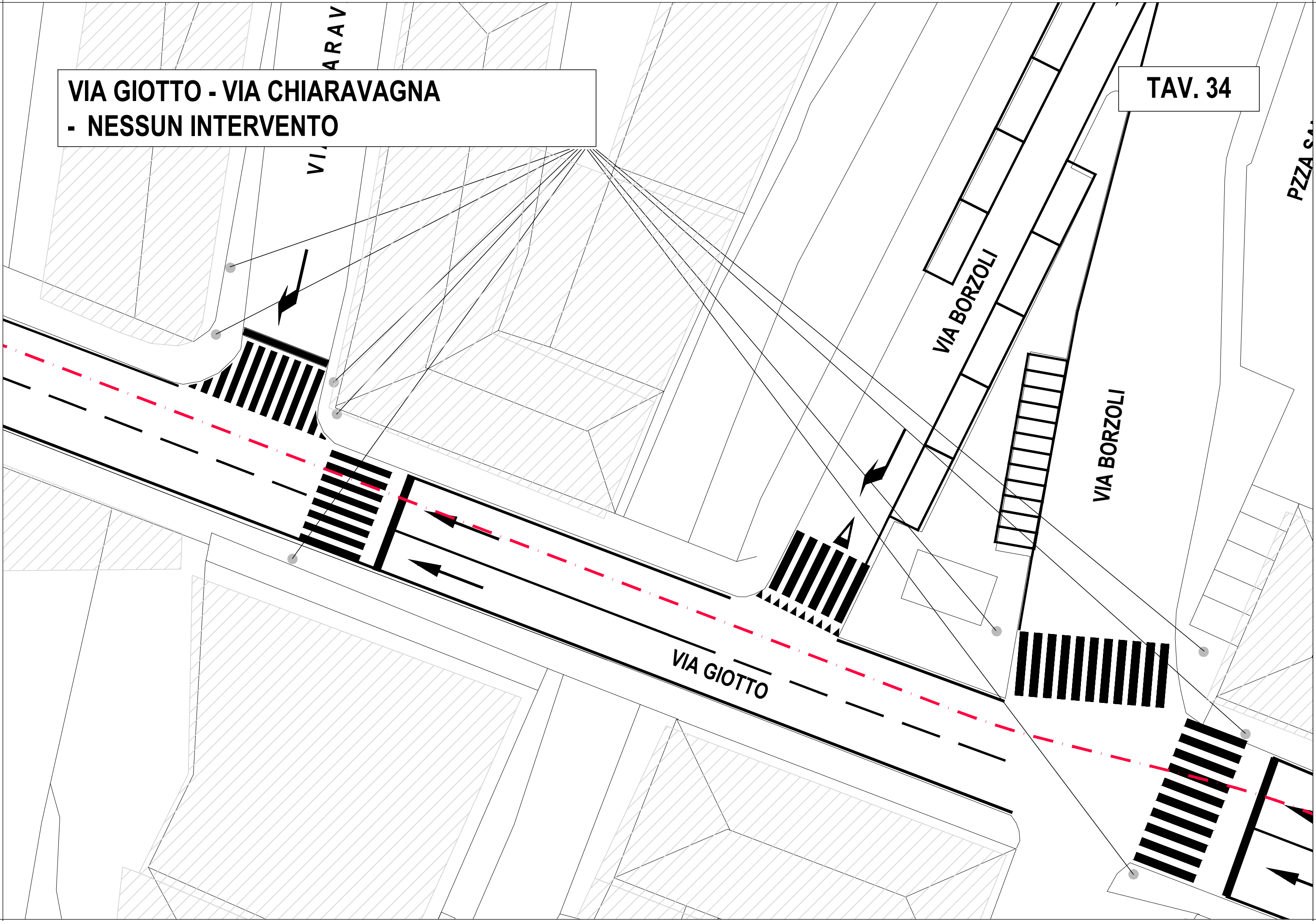
**VIA HERMADA - VIA MENOTTI**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**  
**- N.2 NUOVE LANTERNE**

**TAV. 33**



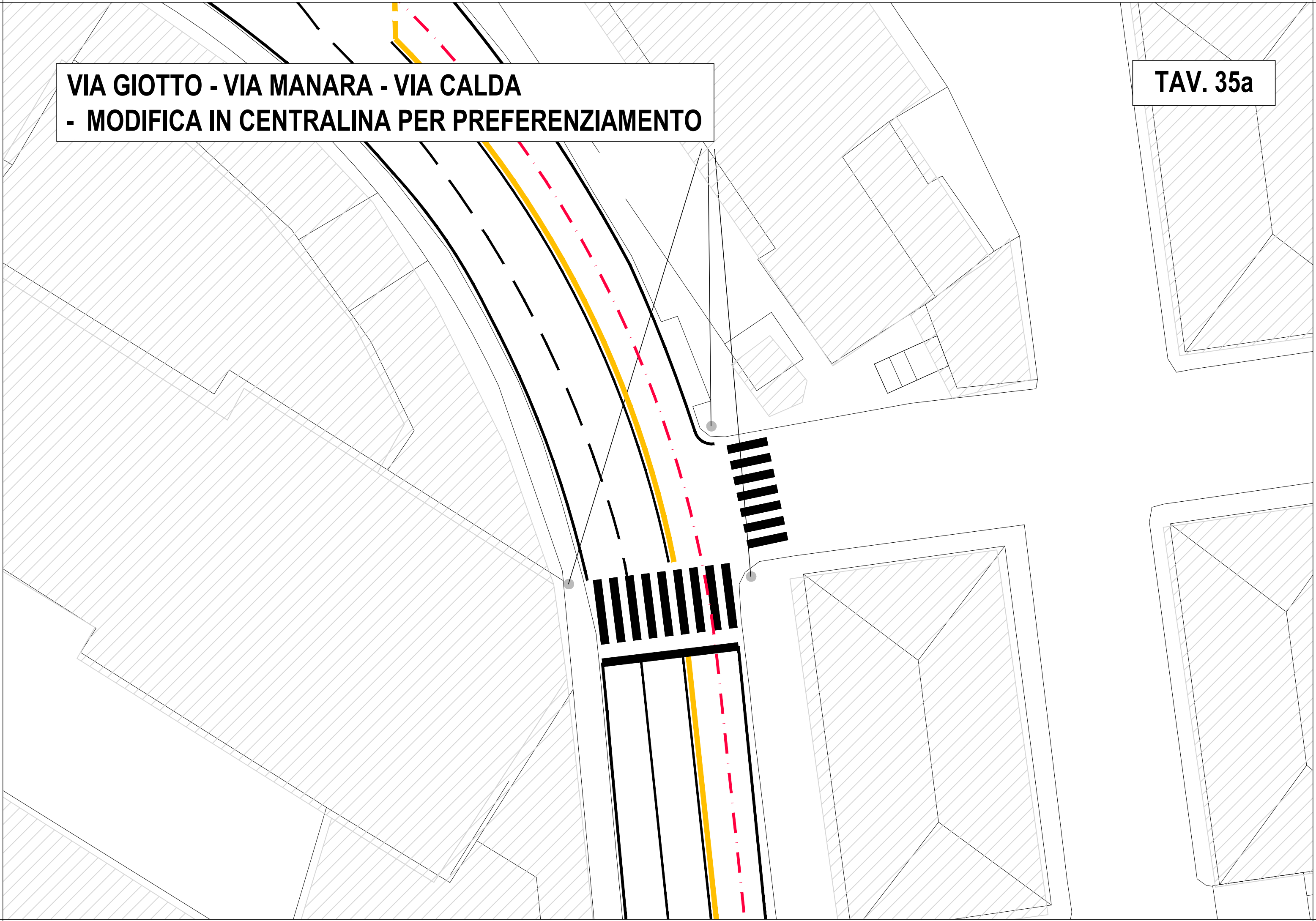
**VIA GIOTTO - VIA CHIARAVAGNA  
- NESSUN INTERVENTO**

**TAV. 34**



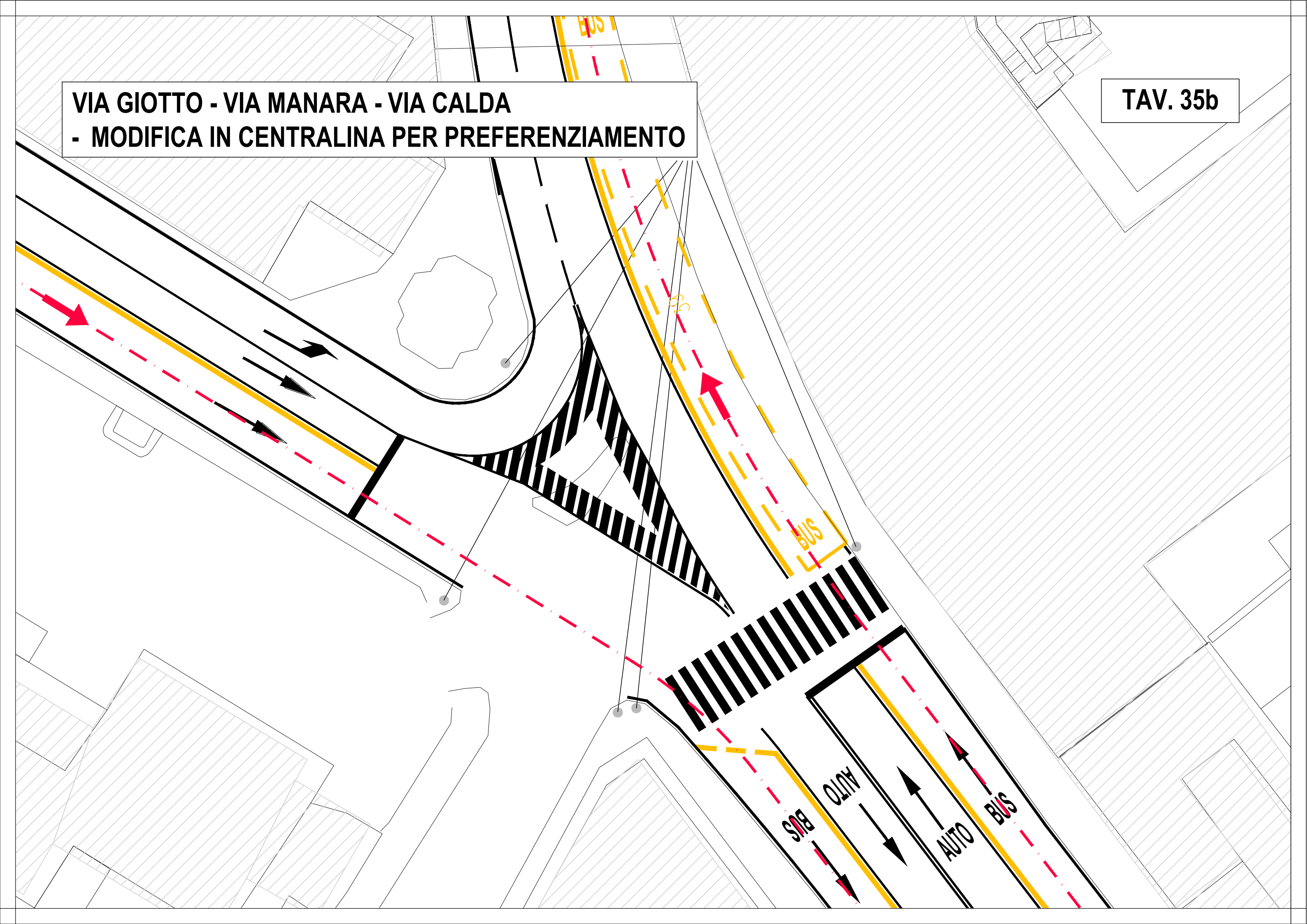
**VIA GIOTTO - VIA MANARA - VIA CALDA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 35a**



**VIA GIOTTO - VIA MANARA - VIA CALDA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

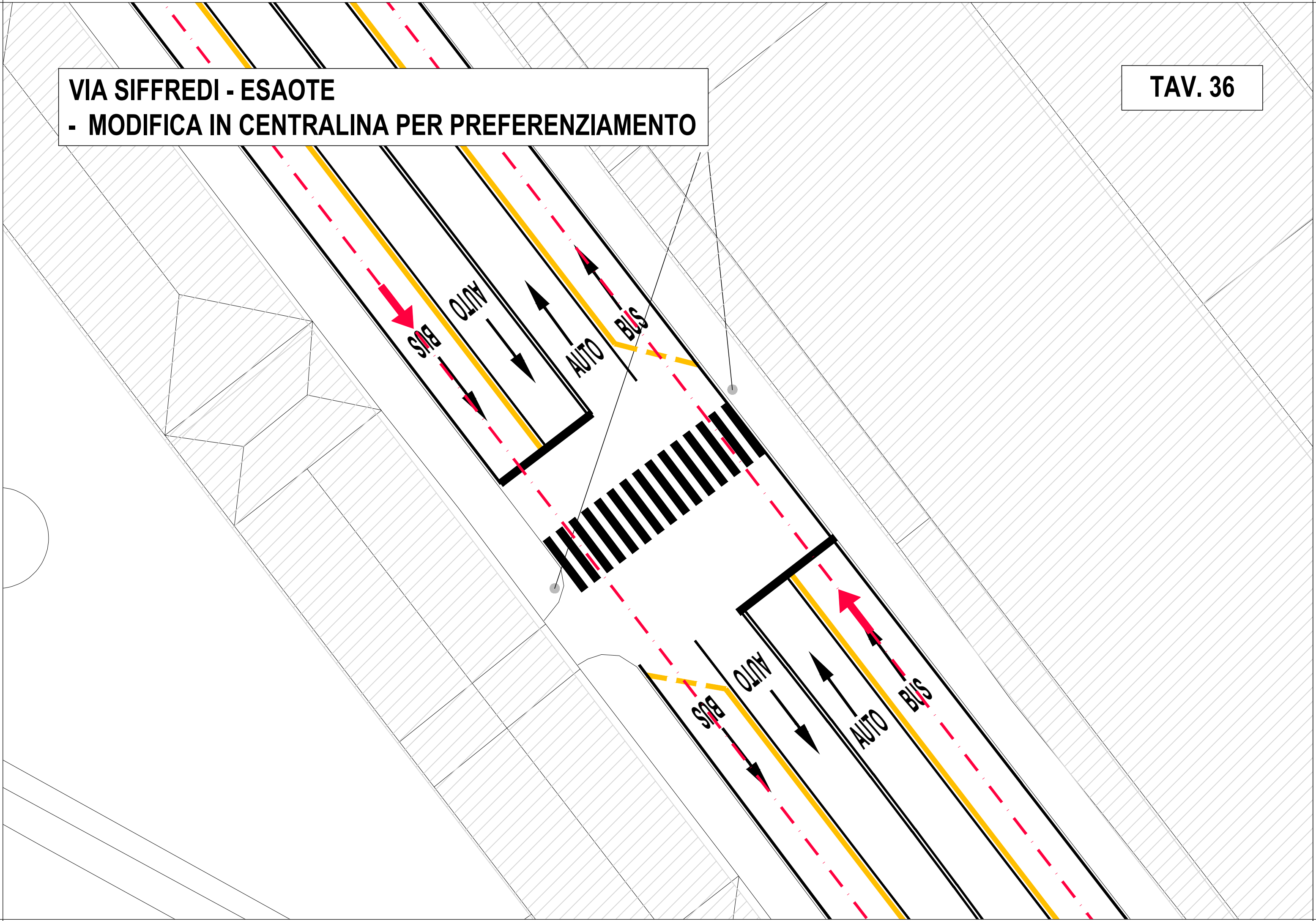
**TAV. 35b**





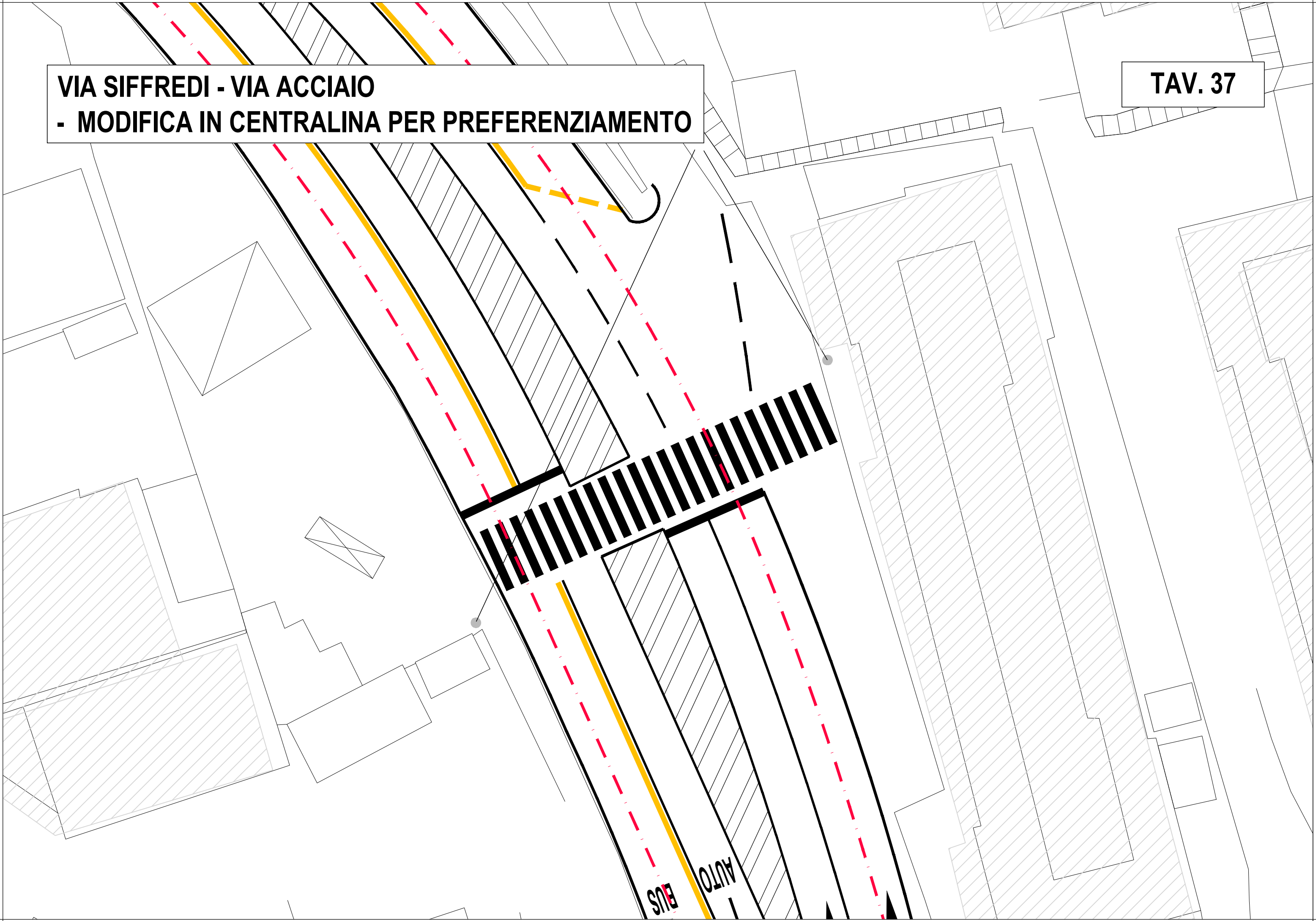
**VIA SIFFREDI - ESAOTE**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 36**



**VIA SIFFREDI - VIA ACCIAIO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

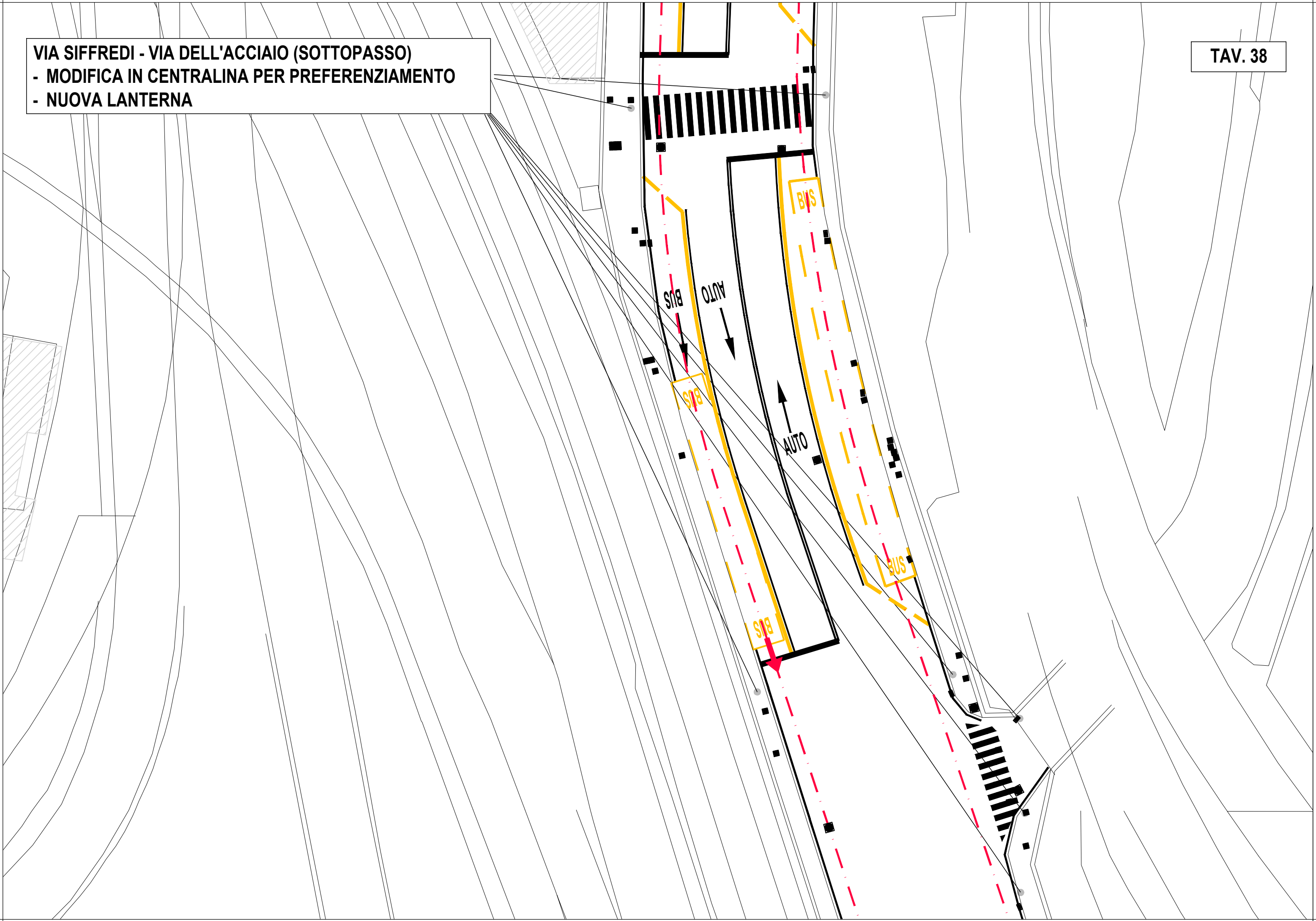
**TAV. 37**



**BUS**  
**AUTO**

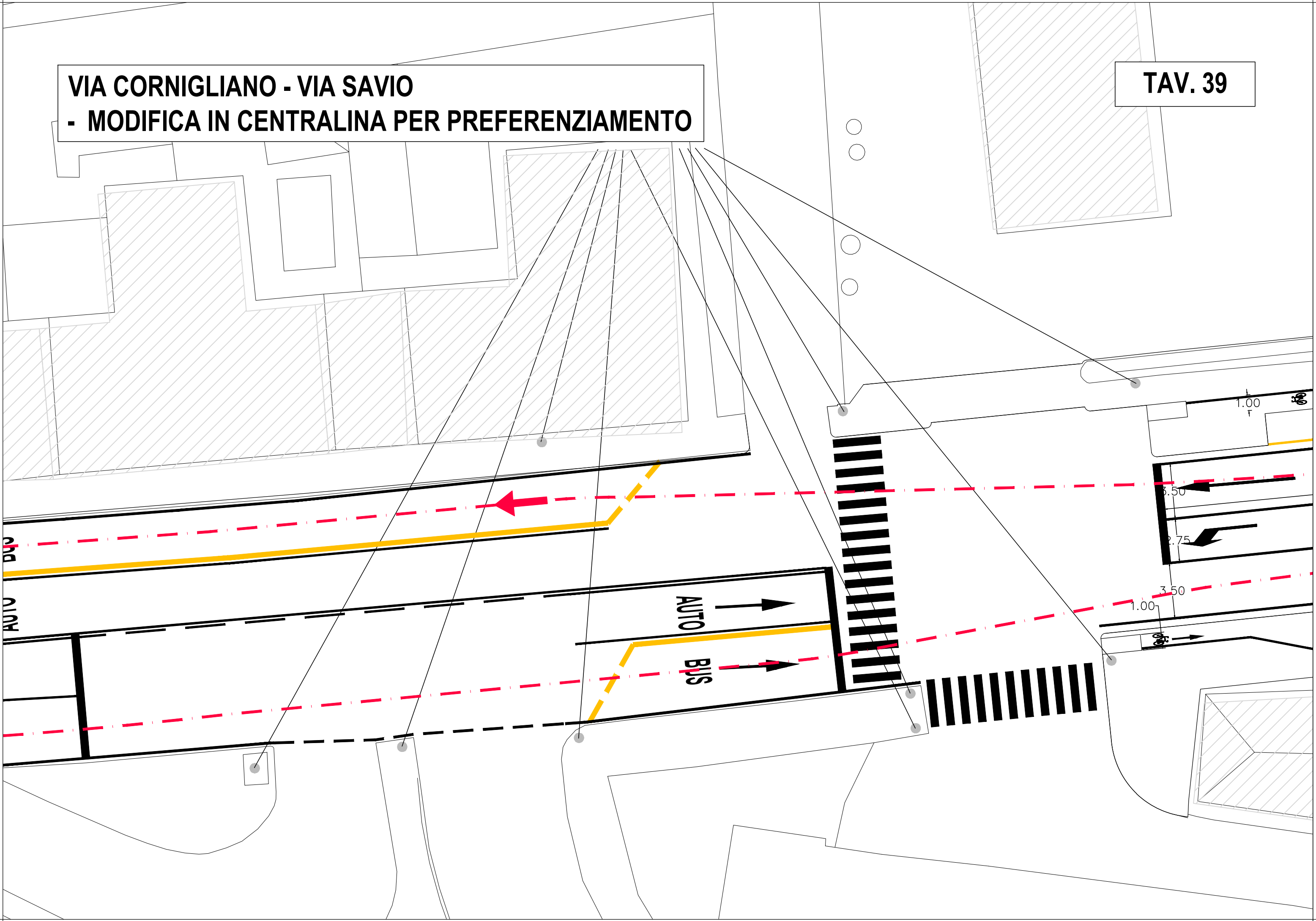
VIA SIFFREDI - VIA DELL'ACCIAIO (SOTTOPASSO)  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO  
- NUOVA LANTERNA

TAV. 38



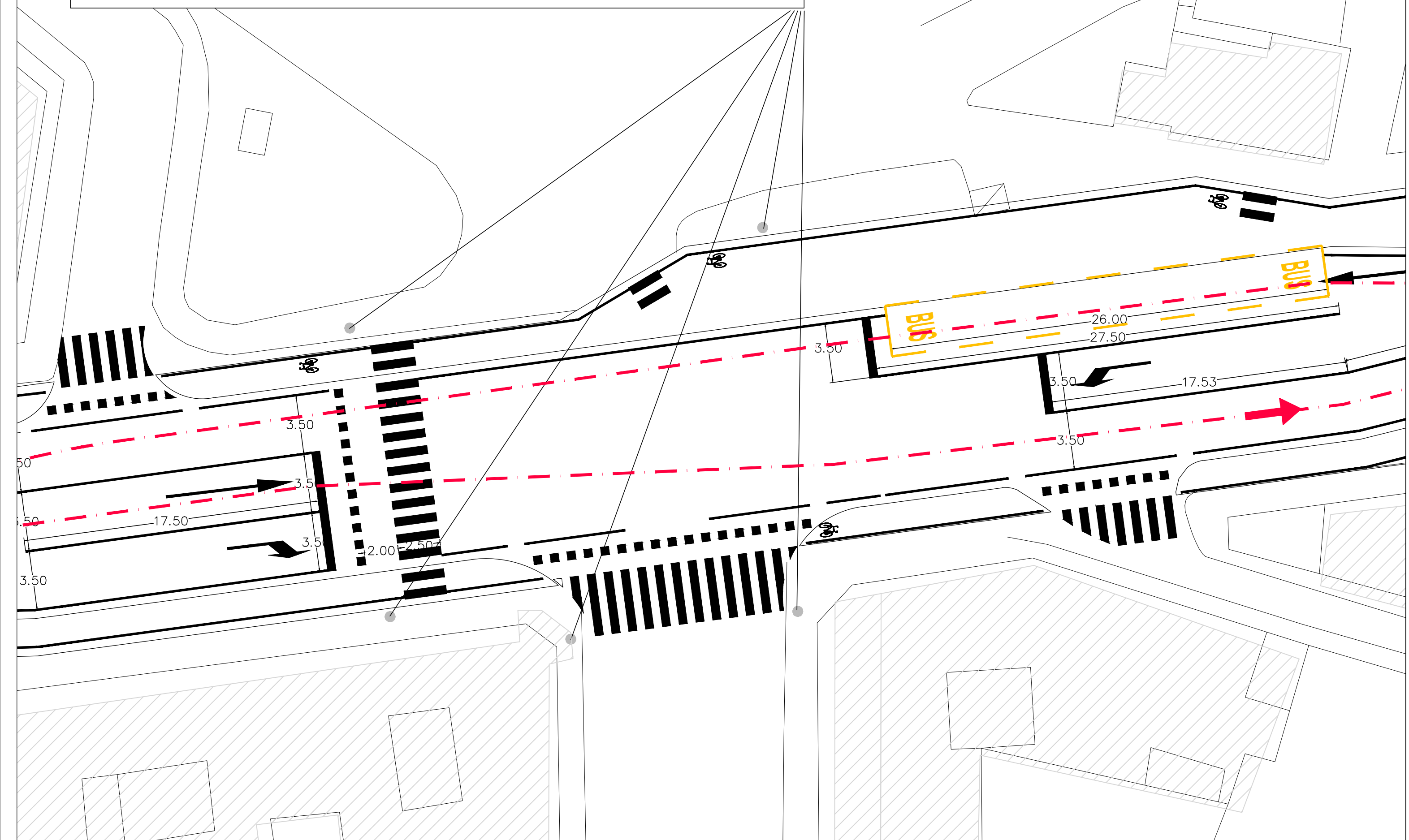
**VIA CORNIGLIANO - VIA SAVIO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 39**



**VIA CORNIGLIANO - VIA S.GIOVANNI D'ACRI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

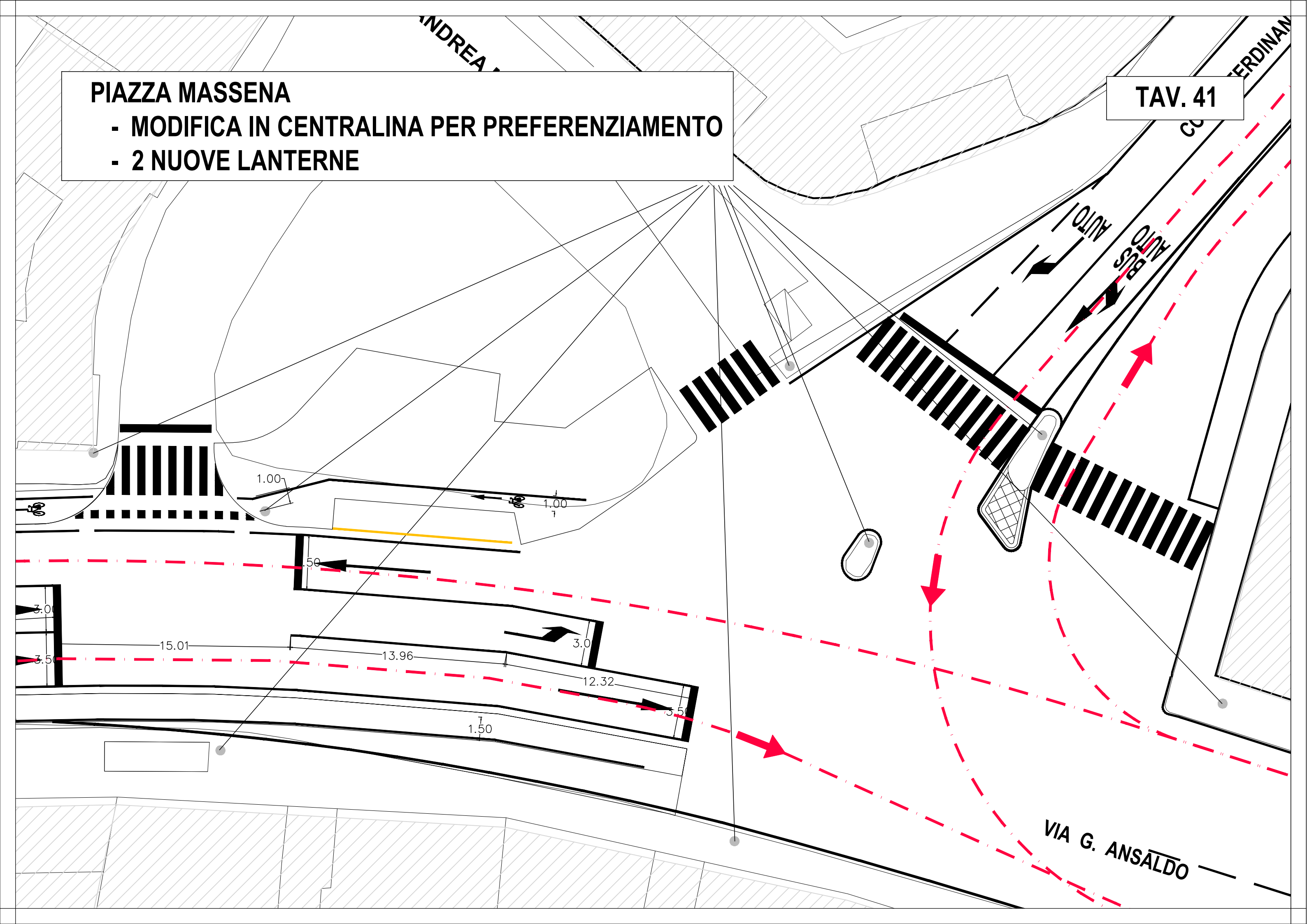
**TAV. 40**



# PIAZZA MASSENA

- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- 2 NUOVE LANTERNE

TAV. 41



**PONTE PIERAGOSTINI SPONDA DX  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

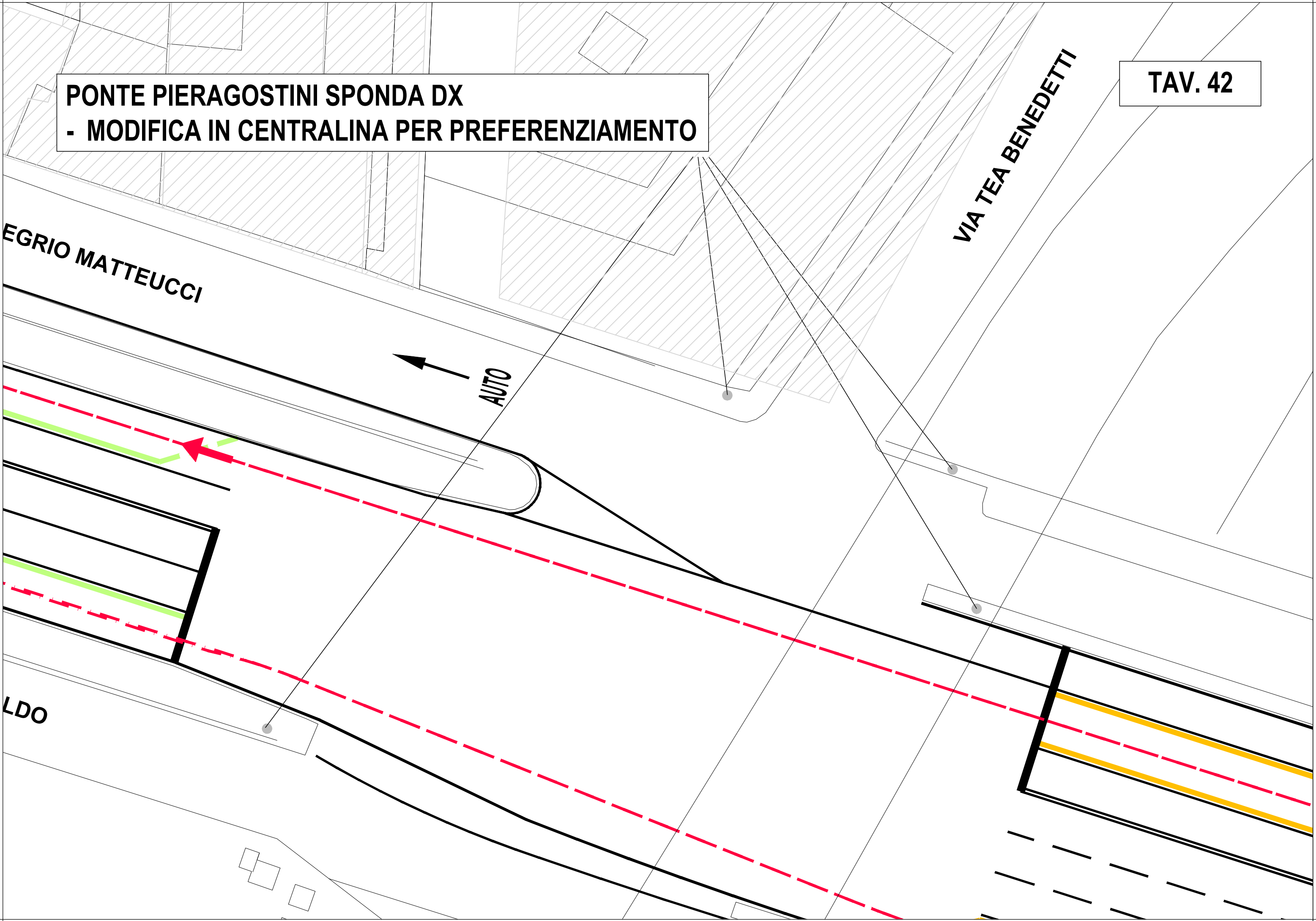
**TAV. 42**

**EGRIO MATTEUCCI**

**VIA TEA BENEDETTI**

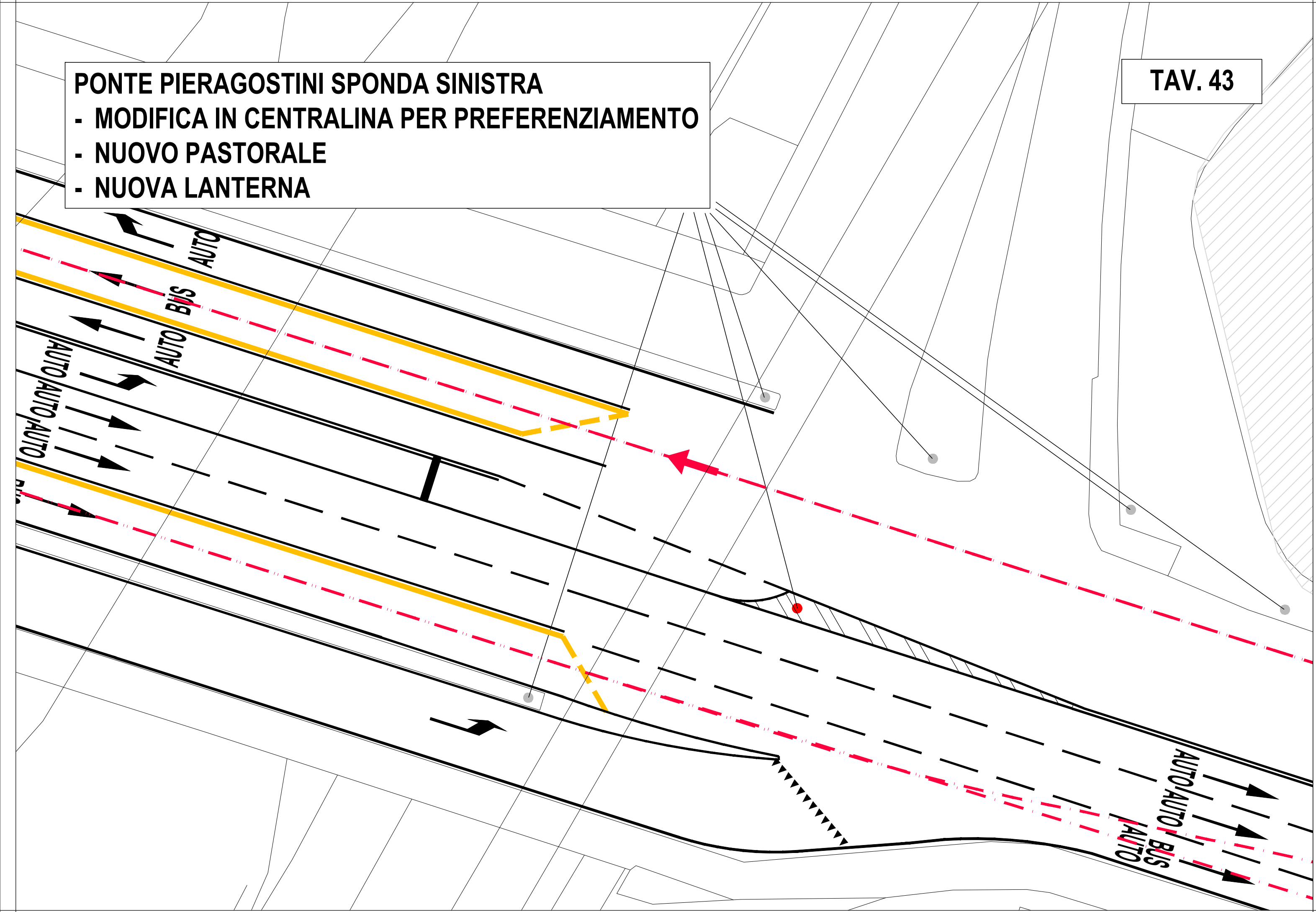
**AUTO**

**LDO**



**PONTE PIERAGOSTINI SPONDA SINISTRA**

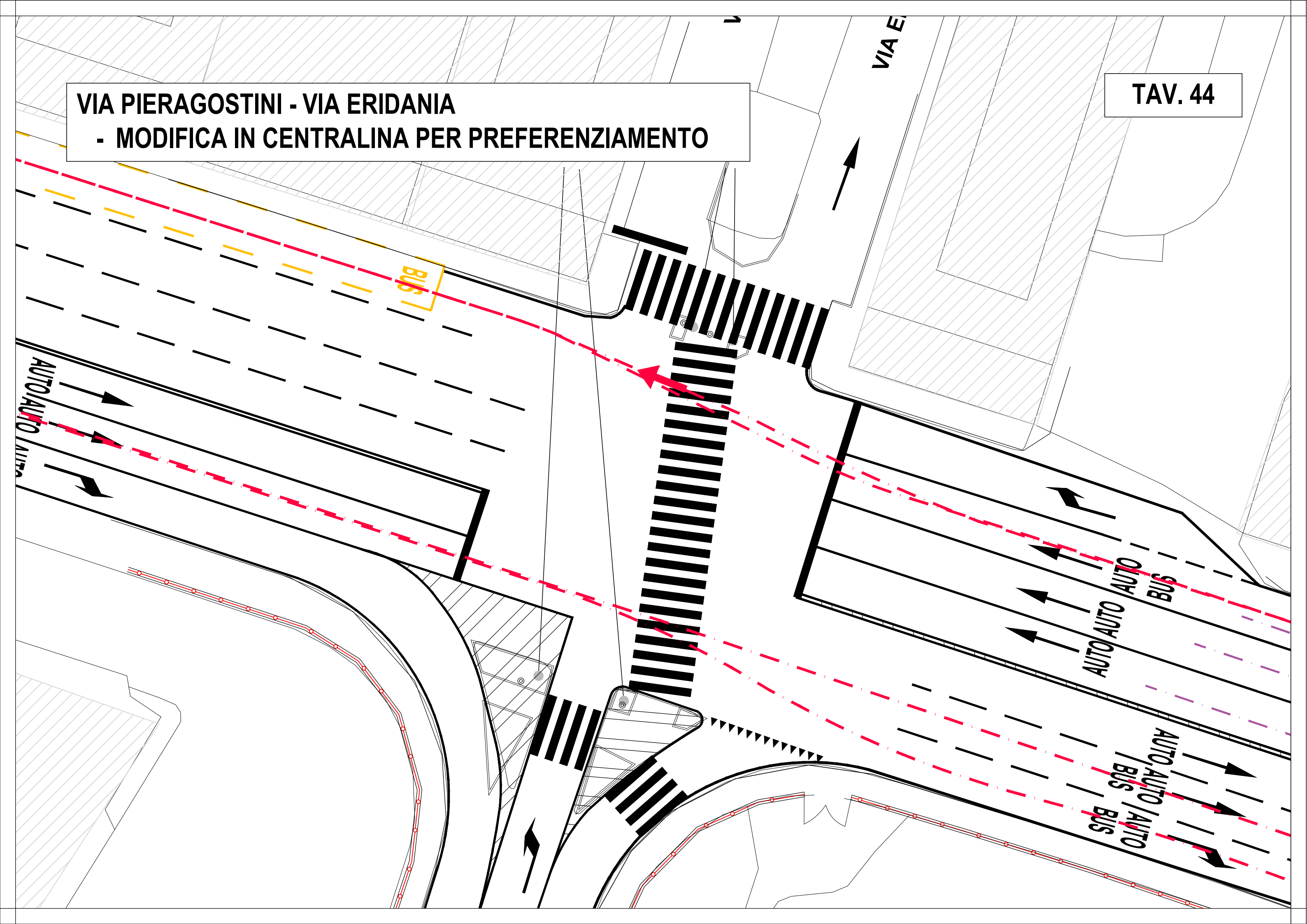
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- NUOVO PASTORALE
- NUOVA LANTERNA



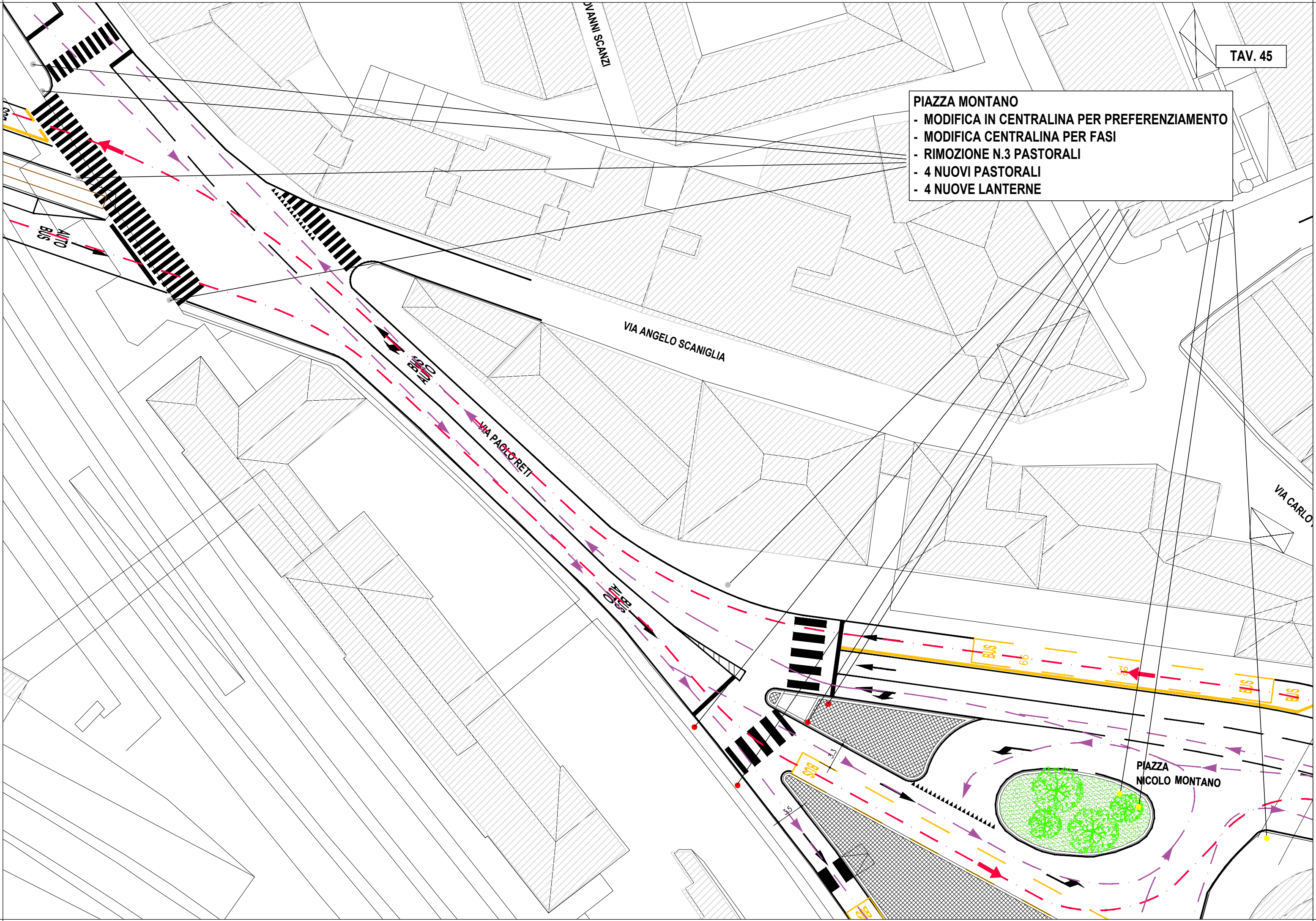


**VIA PIERAGOSTINI - VIA ERIDANIA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 44**



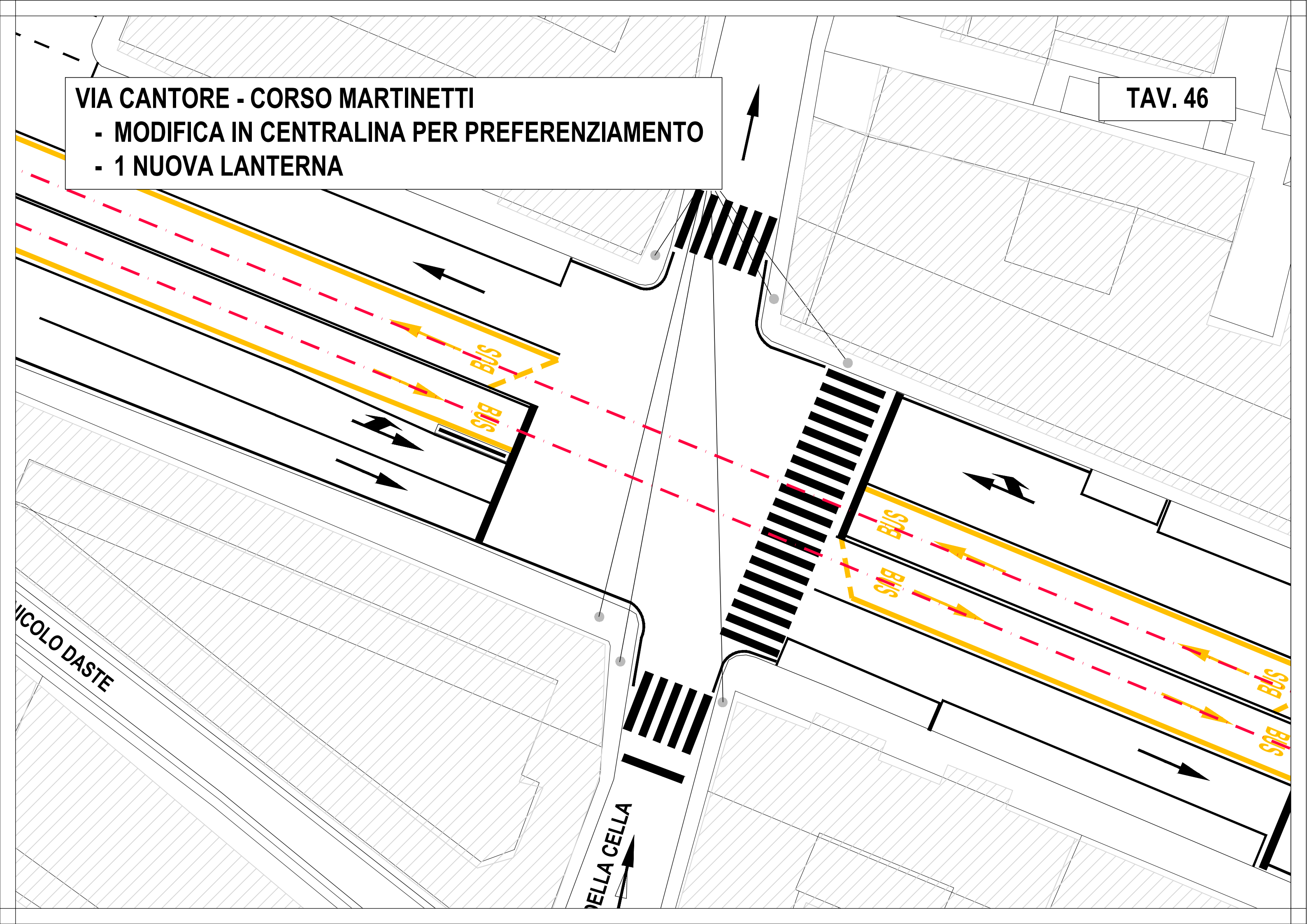
- PIAZZA MONTANO**
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
  - MODIFICA CENTRALINA PER FASI
  - RIMOZIONE N.3 PASTORALI
  - 4 NUOVI PASTORALI
  - 4 NUOVE LANTERNE



**VIA CANTORE - CORSO MARTINETTI**

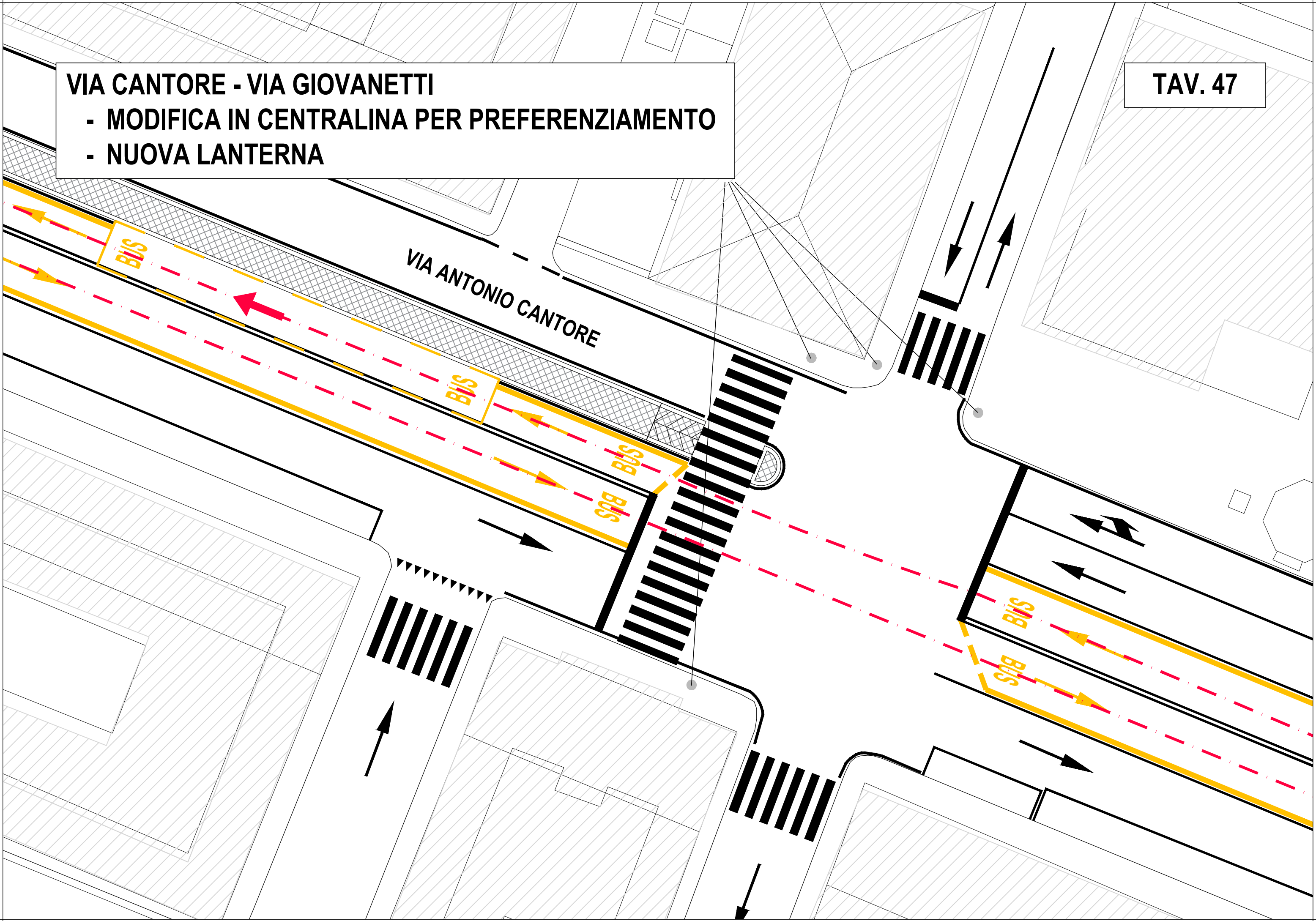
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- 1 NUOVA LANTERNA

**TAV. 46**



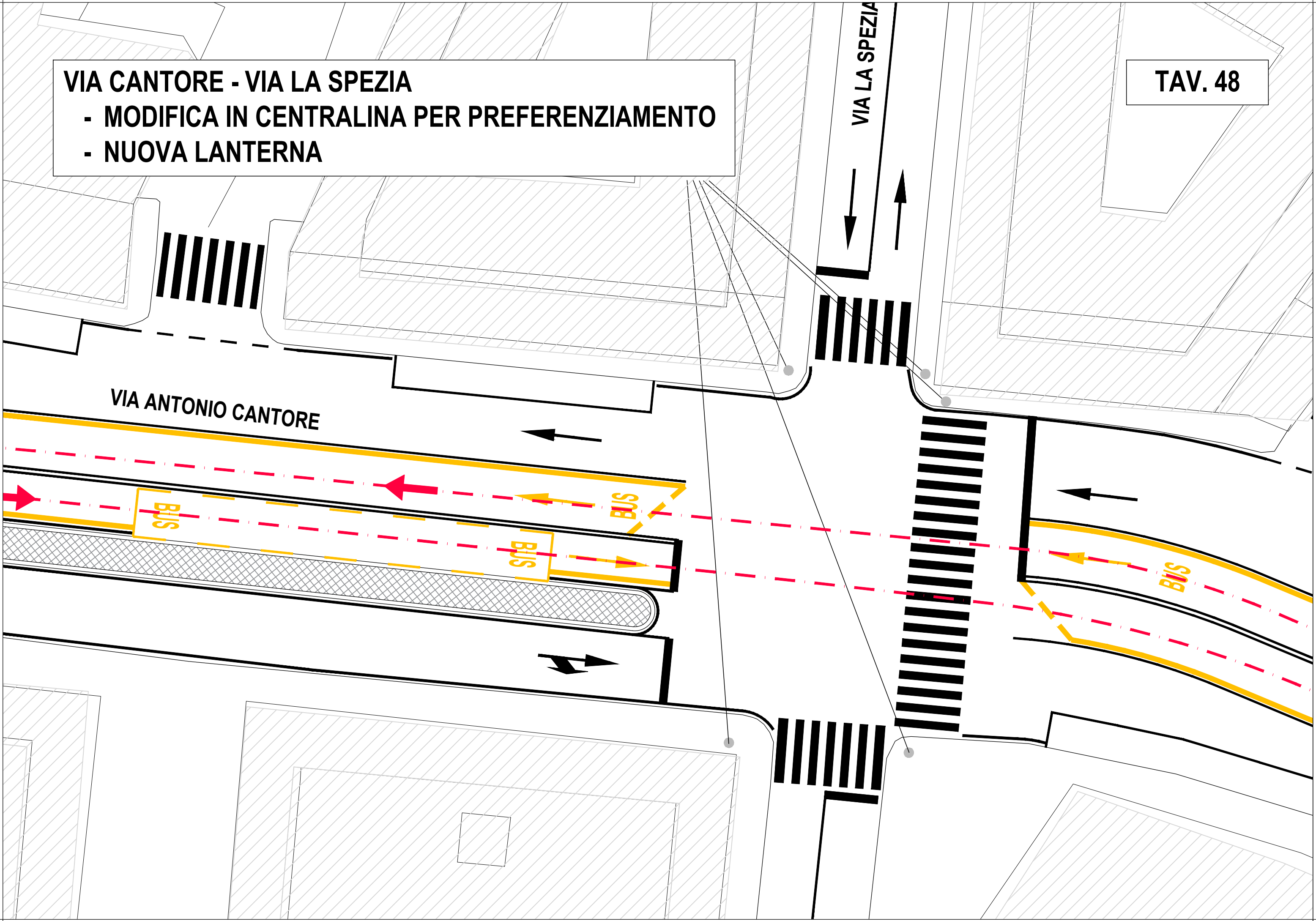
**VIA CANTORE - VIA GIOVANETTI**  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO  
- NUOVA LANTERNA

**TAV. 47**



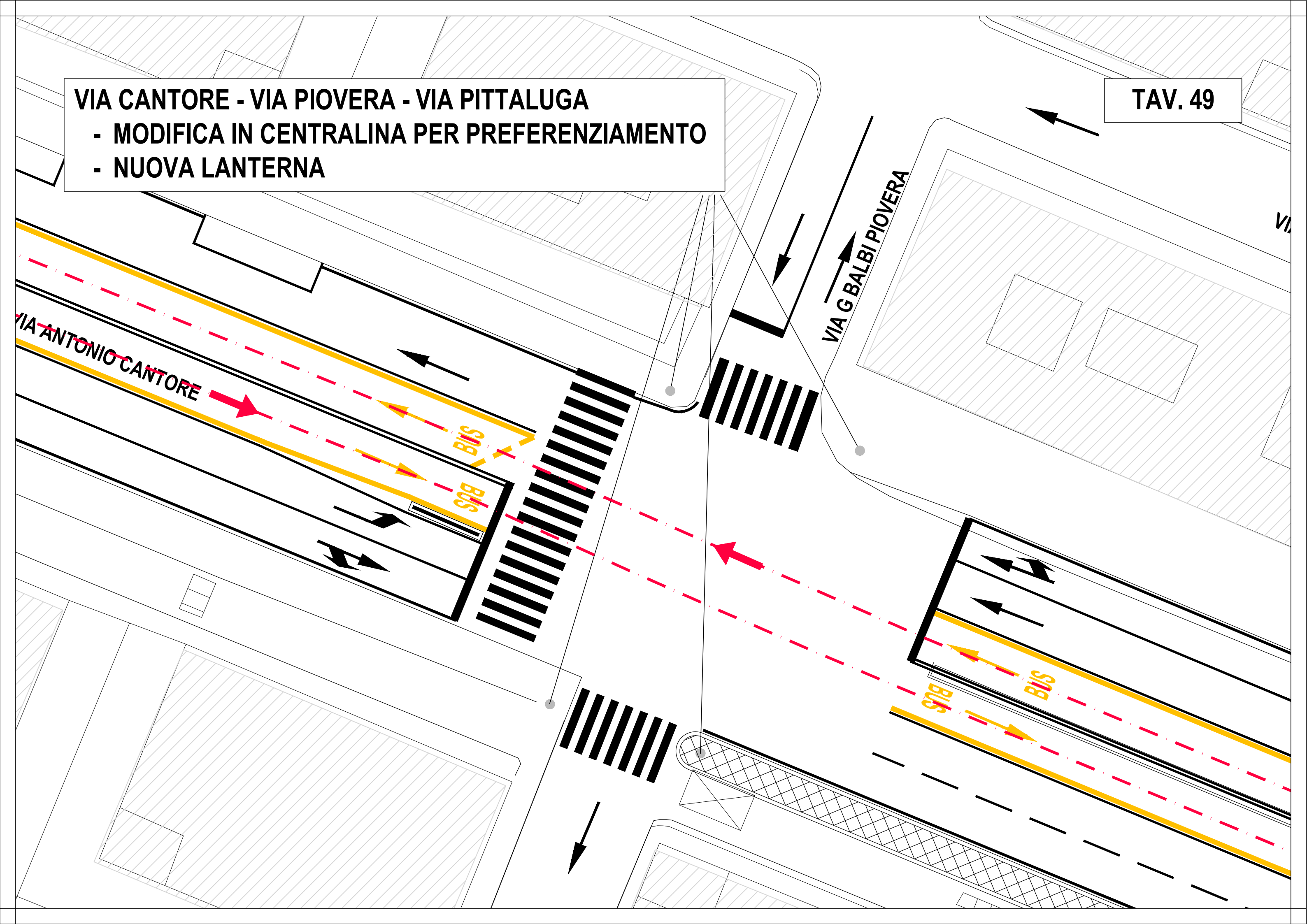
**VIA CANTORE - VIA LA SPEZIA**  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO  
- NUOVA LANTERNA

**TAV. 48**



**VIA CANTORE - VIA PIOVERA - VIA PITTALUGA**  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO  
- NUOVA LANTERNA

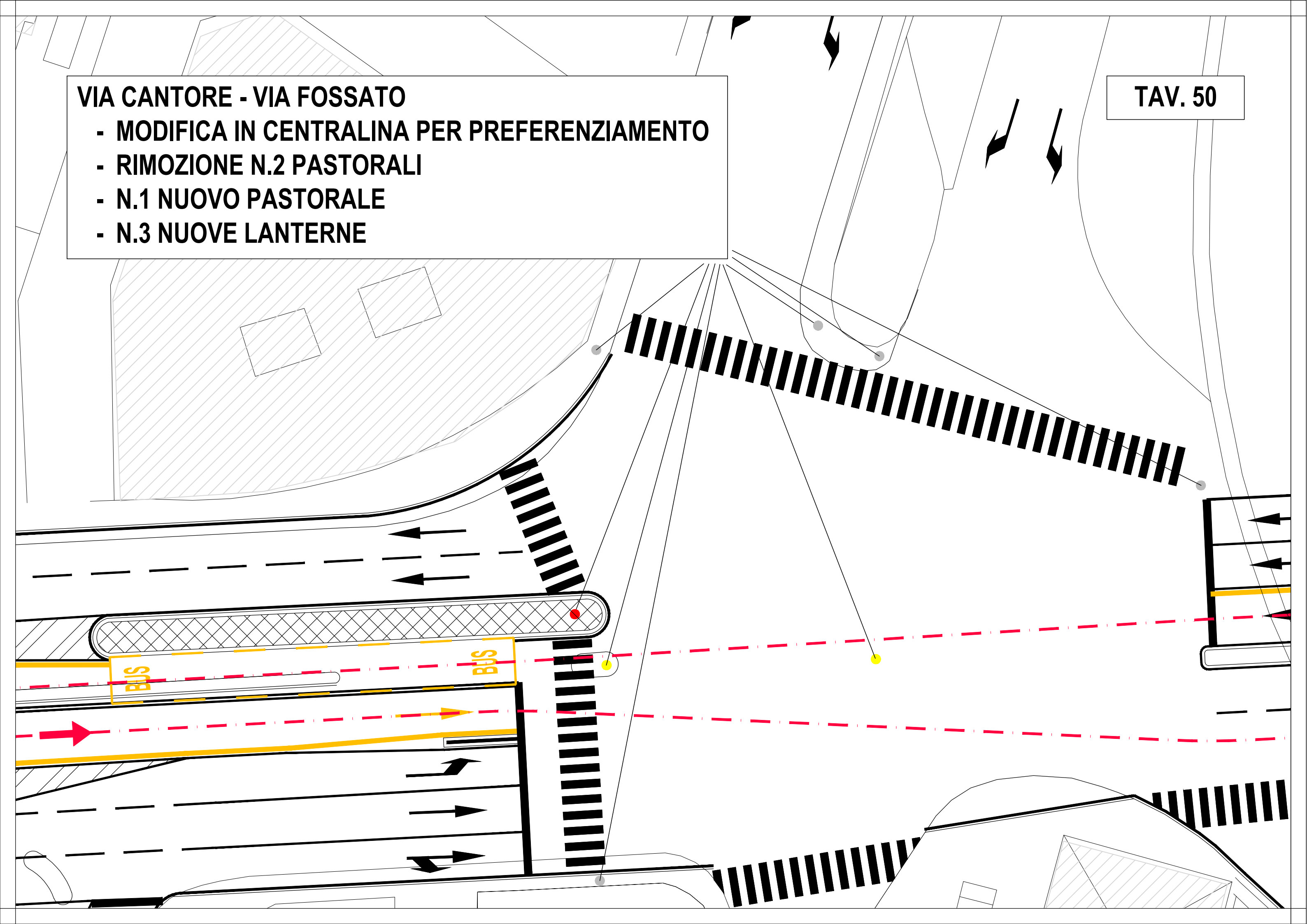
**TAV. 49**



# VIA CANTORE - VIA FOSSATO

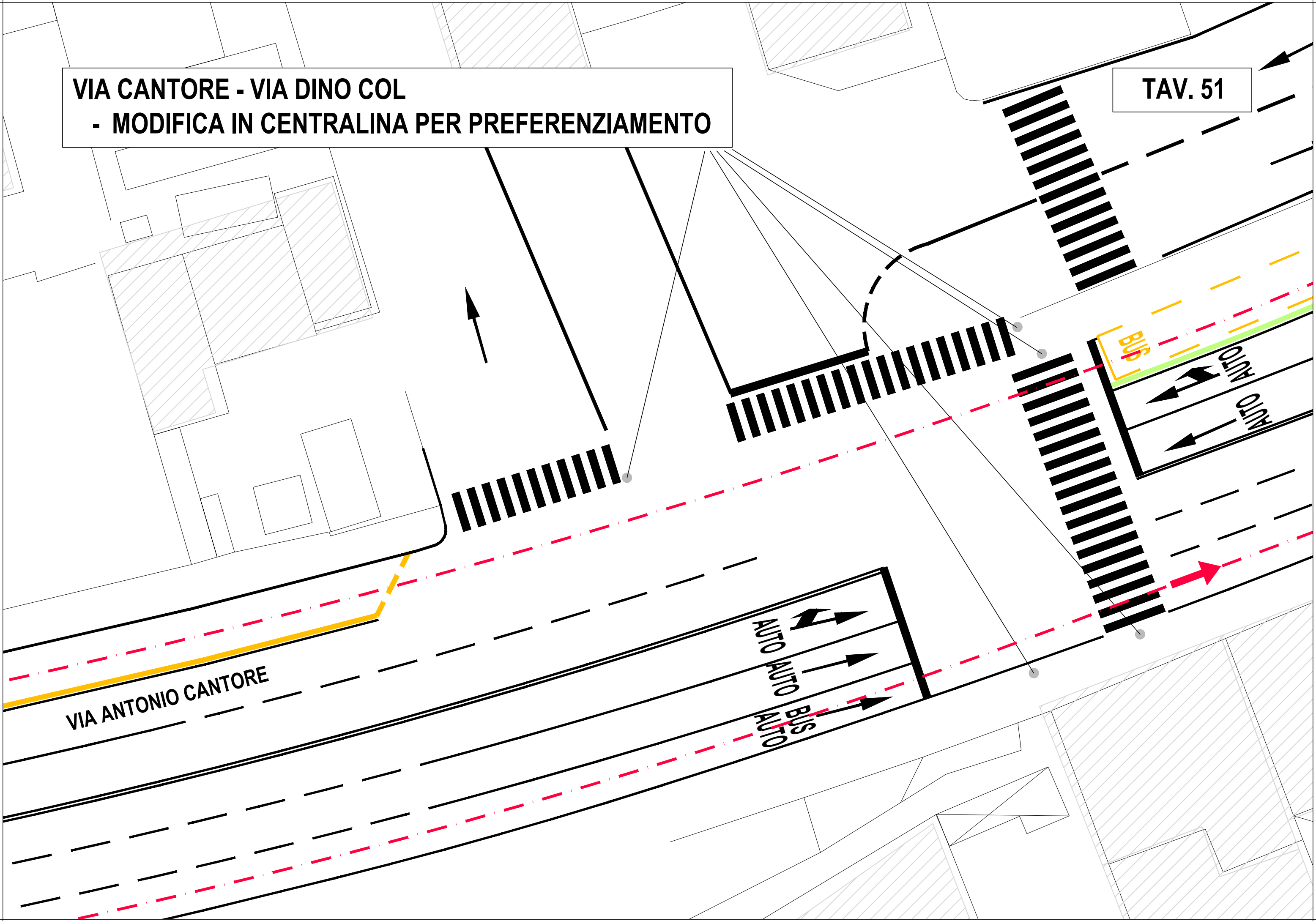
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- RIMOZIONE N.2 PASTORALI
- N.1 NUOVO PASTORALE
- N.3 NUOVE LANTERNE

TAV. 50



**VIA CANTORE - VIA DINO COL  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

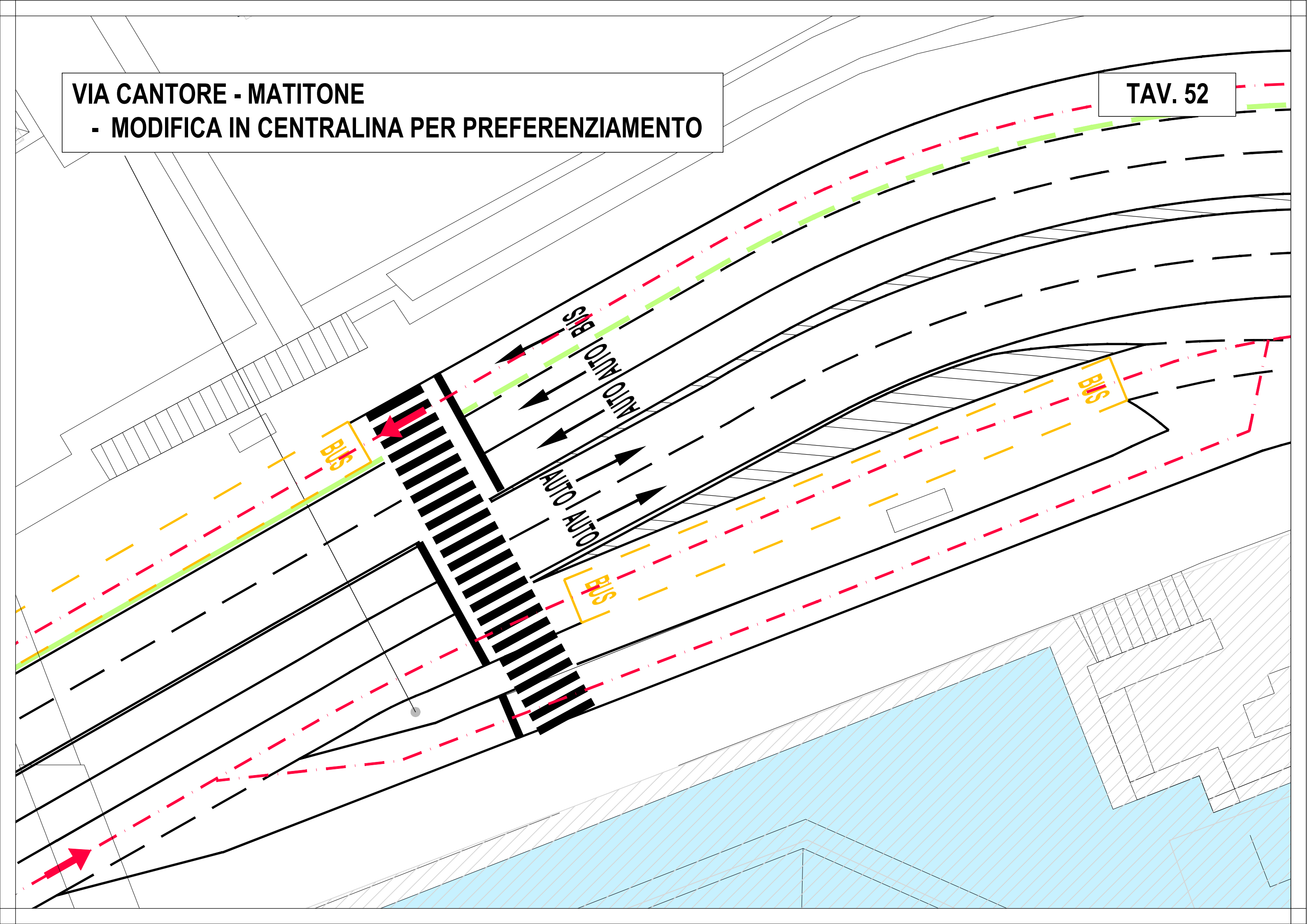
**TAV. 51**





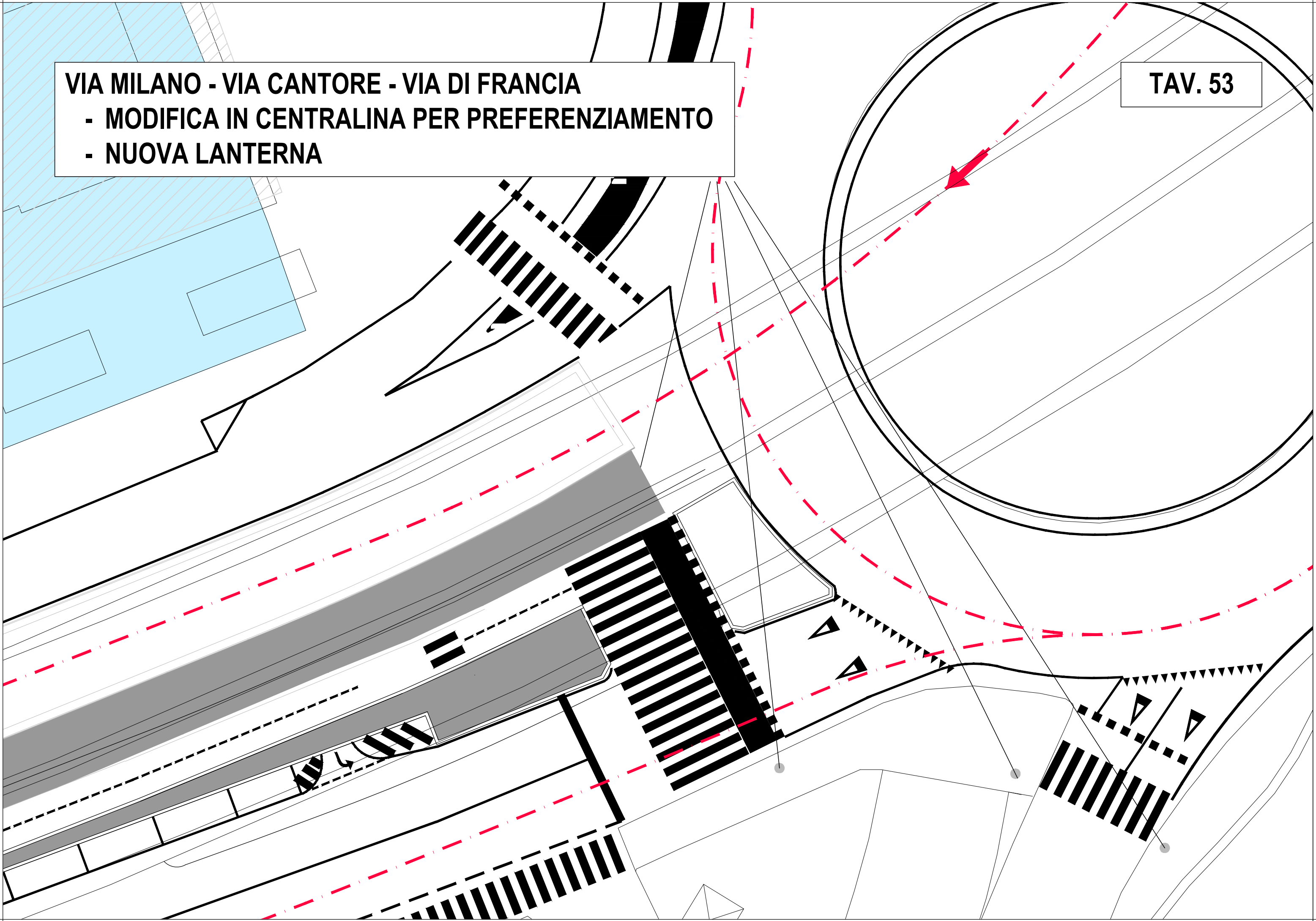
**VIA CANTORE - MATITONE**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 52**



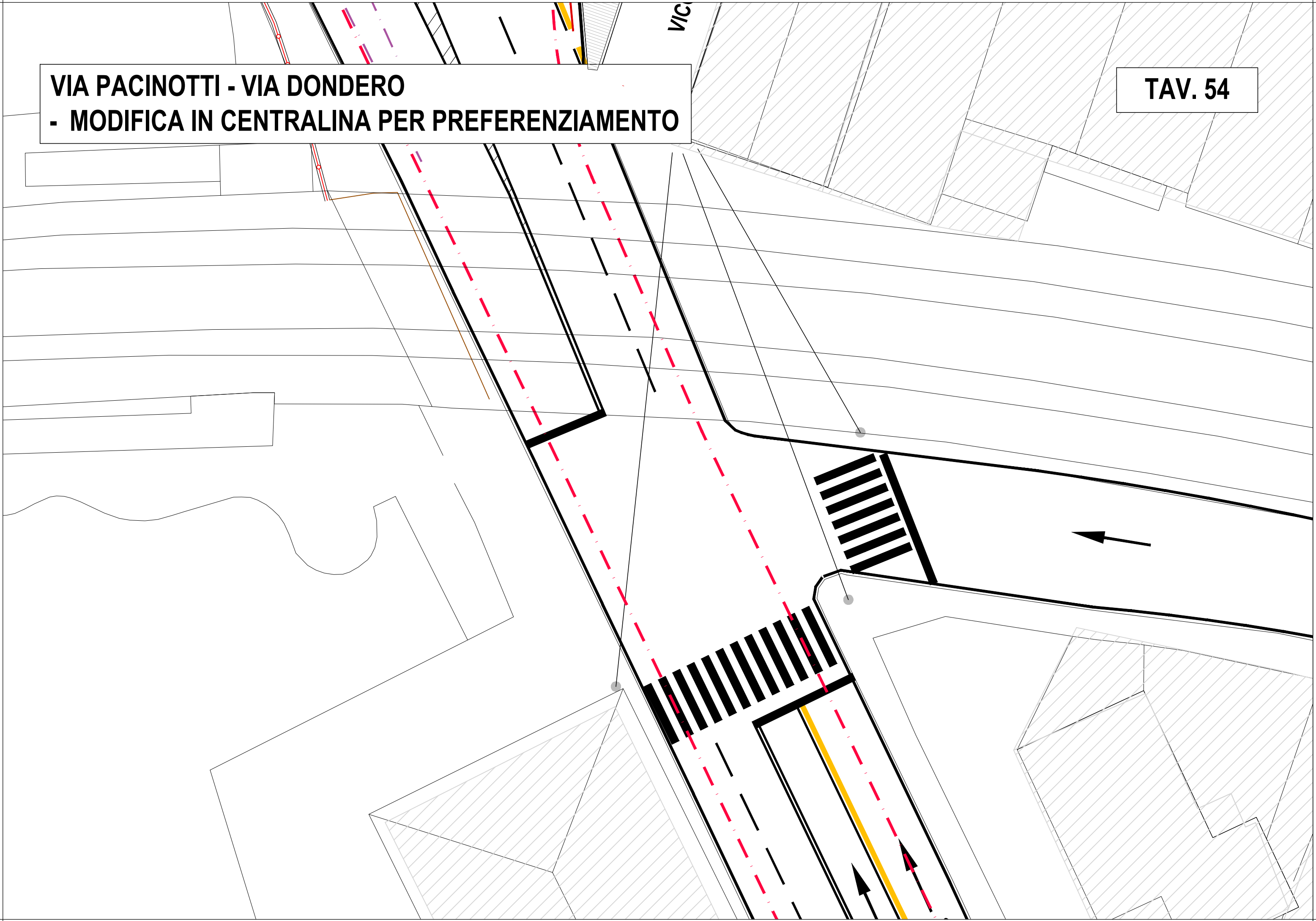
**VIA MILANO - VIA CANTORE - VIA DI FRANCIA**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**  
**- NUOVA LANTERNA**

**TAV. 53**



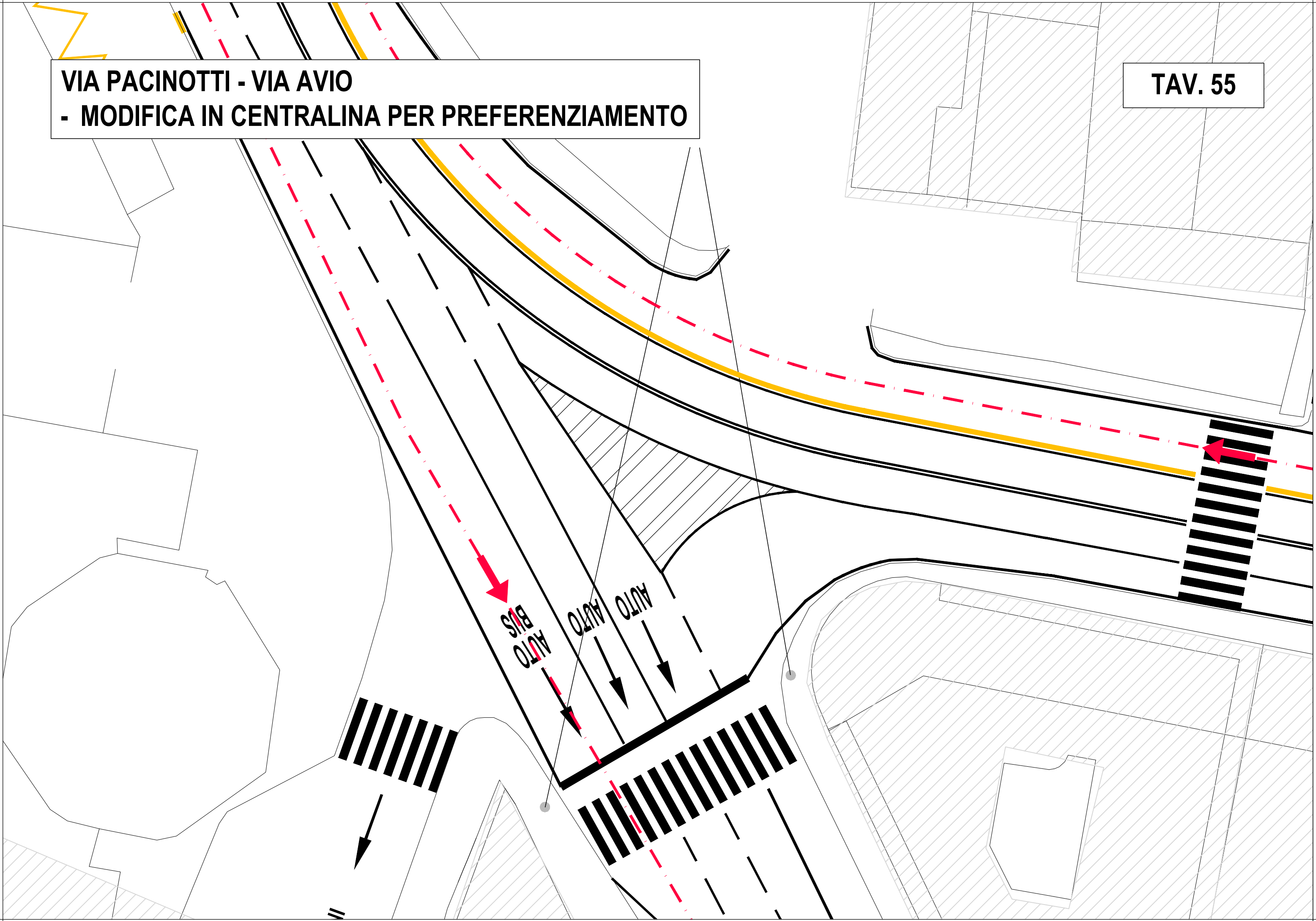
**VIA PACINOTTI - VIA DONDERO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 54**



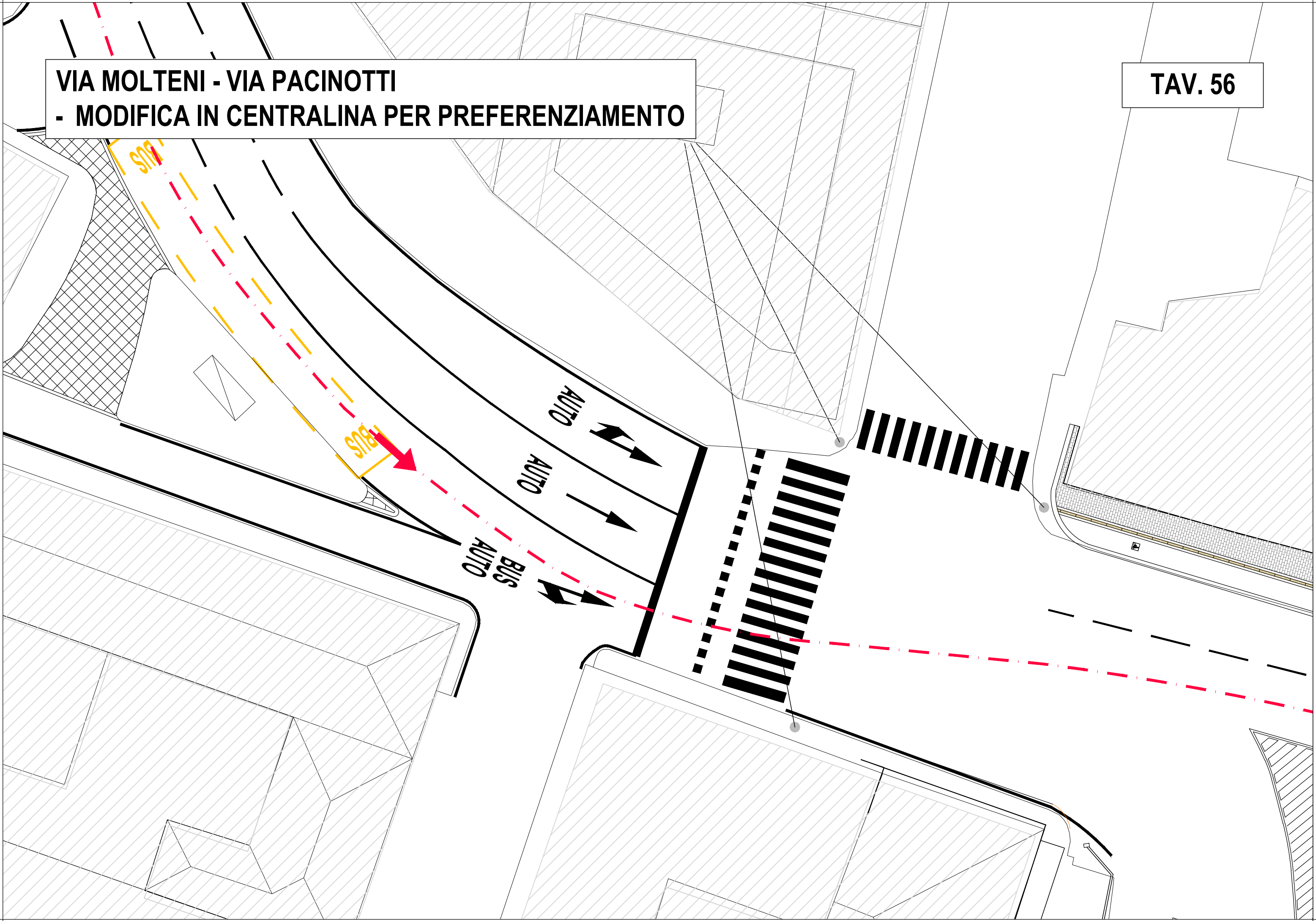
**VIA PACINOTTI - VIA AVIO**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 55**



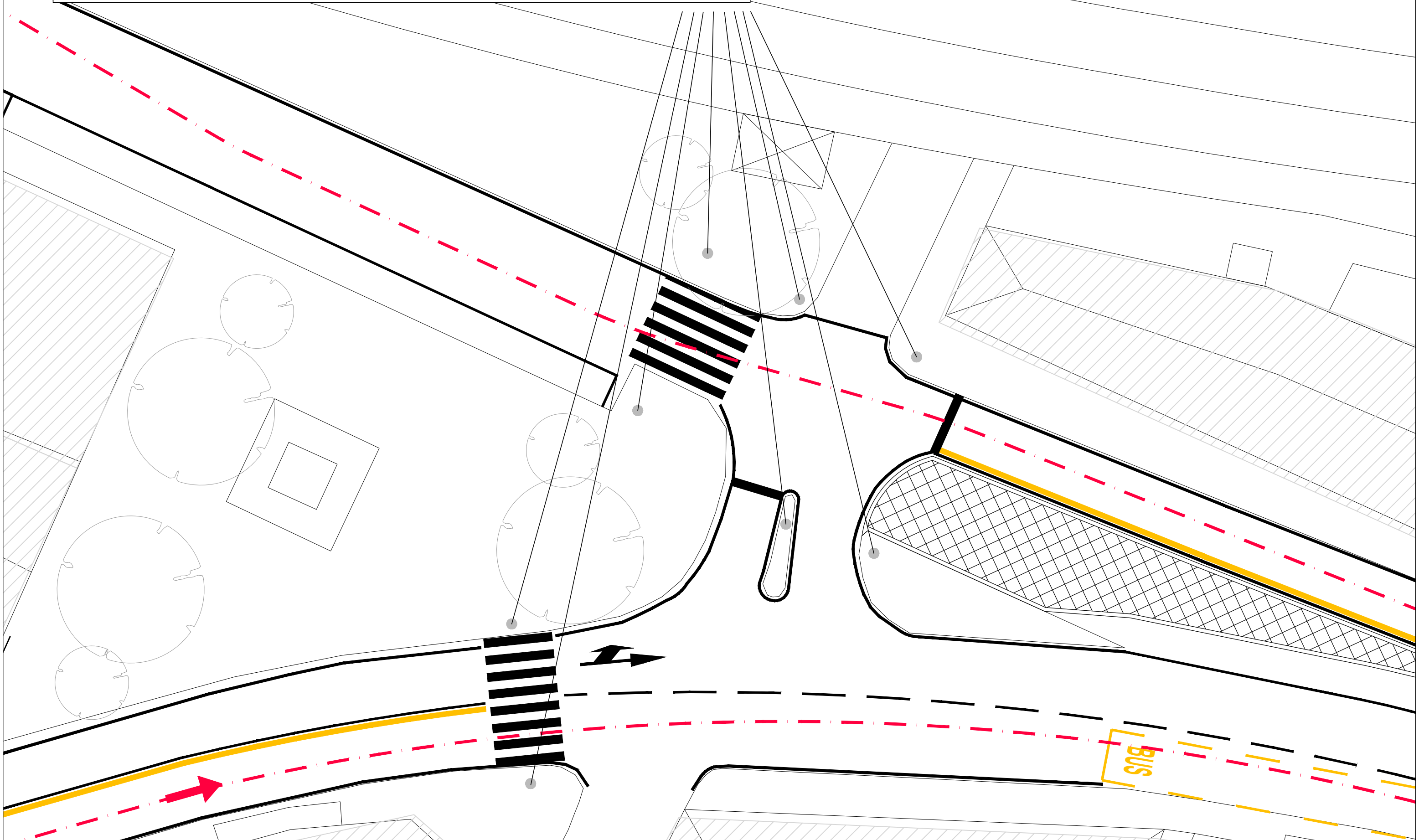
**VIA MOLTENI - VIA PACINOTTI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 56**



**PIAZZA BARABINO - VIA BURANELLO**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

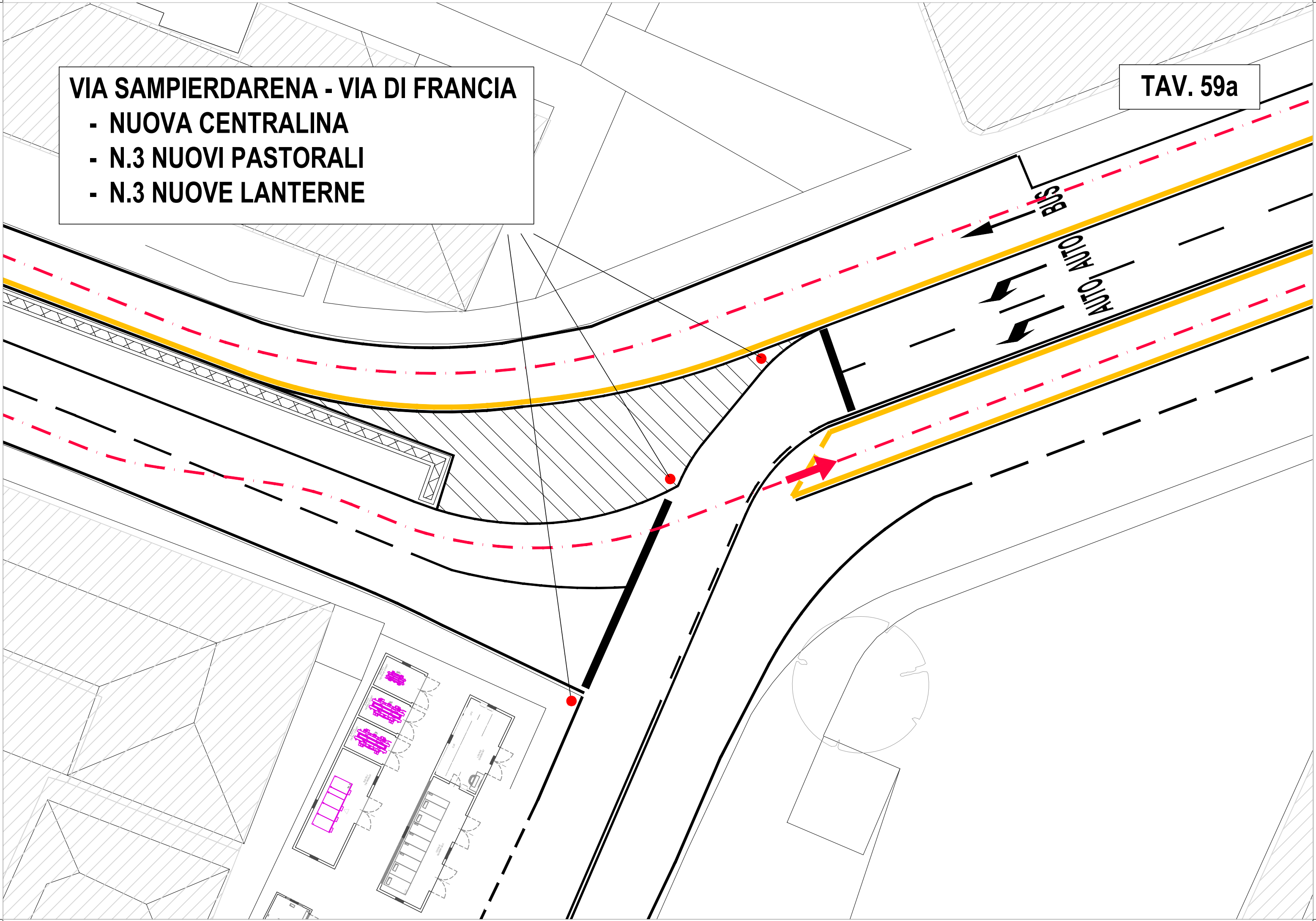
**TAV. 59**



**VIA SAMPIERDARENA - VIA DI FRANCIA**

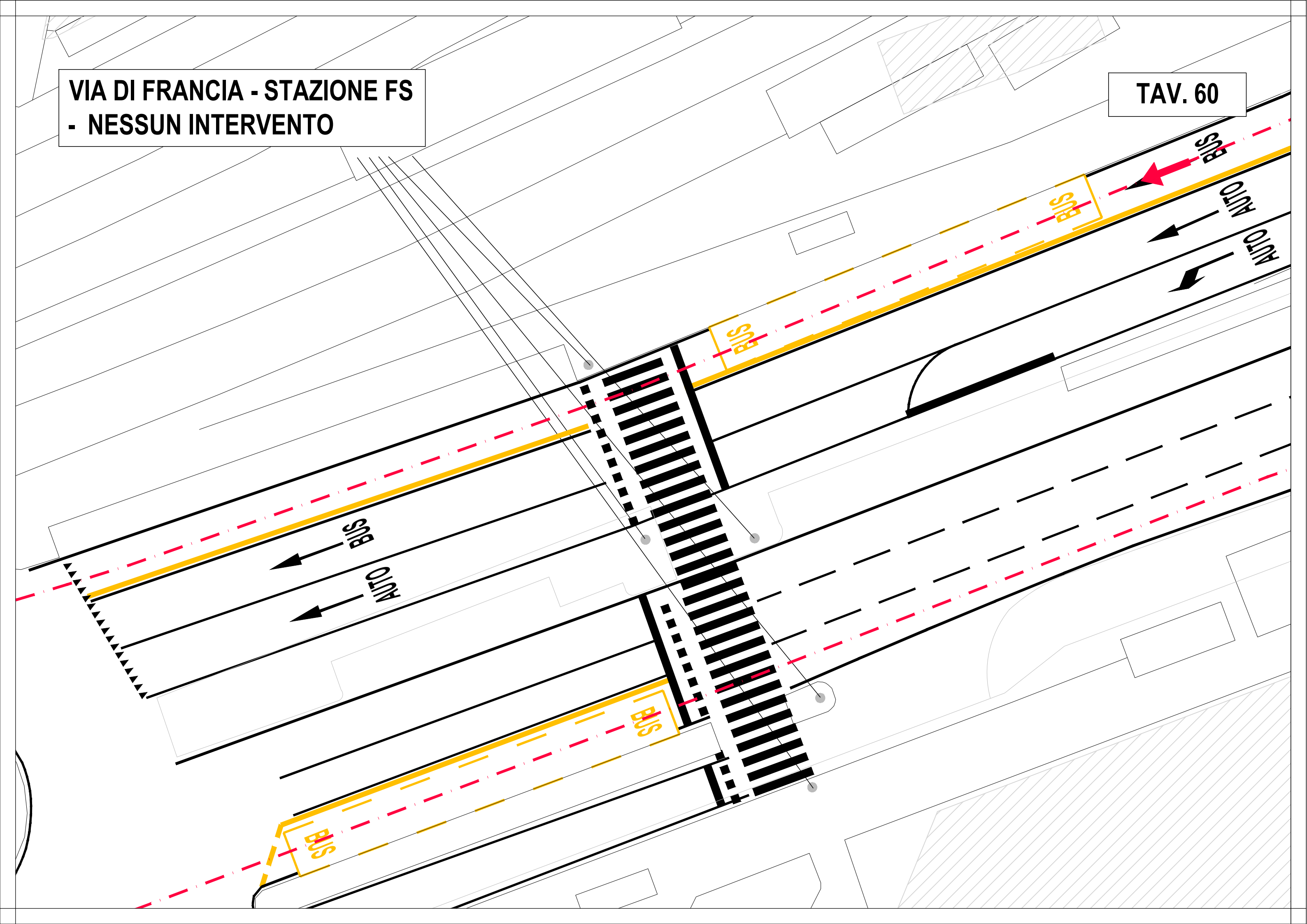
- NUOVA CENTRALINA
- N.3 NUOVI PASTORALI
- N.3 NUOVE LANTERNE

TAV. 59a



VIA DI FRANCIA - STAZIONE FS  
- NESSUN INTERVENTO

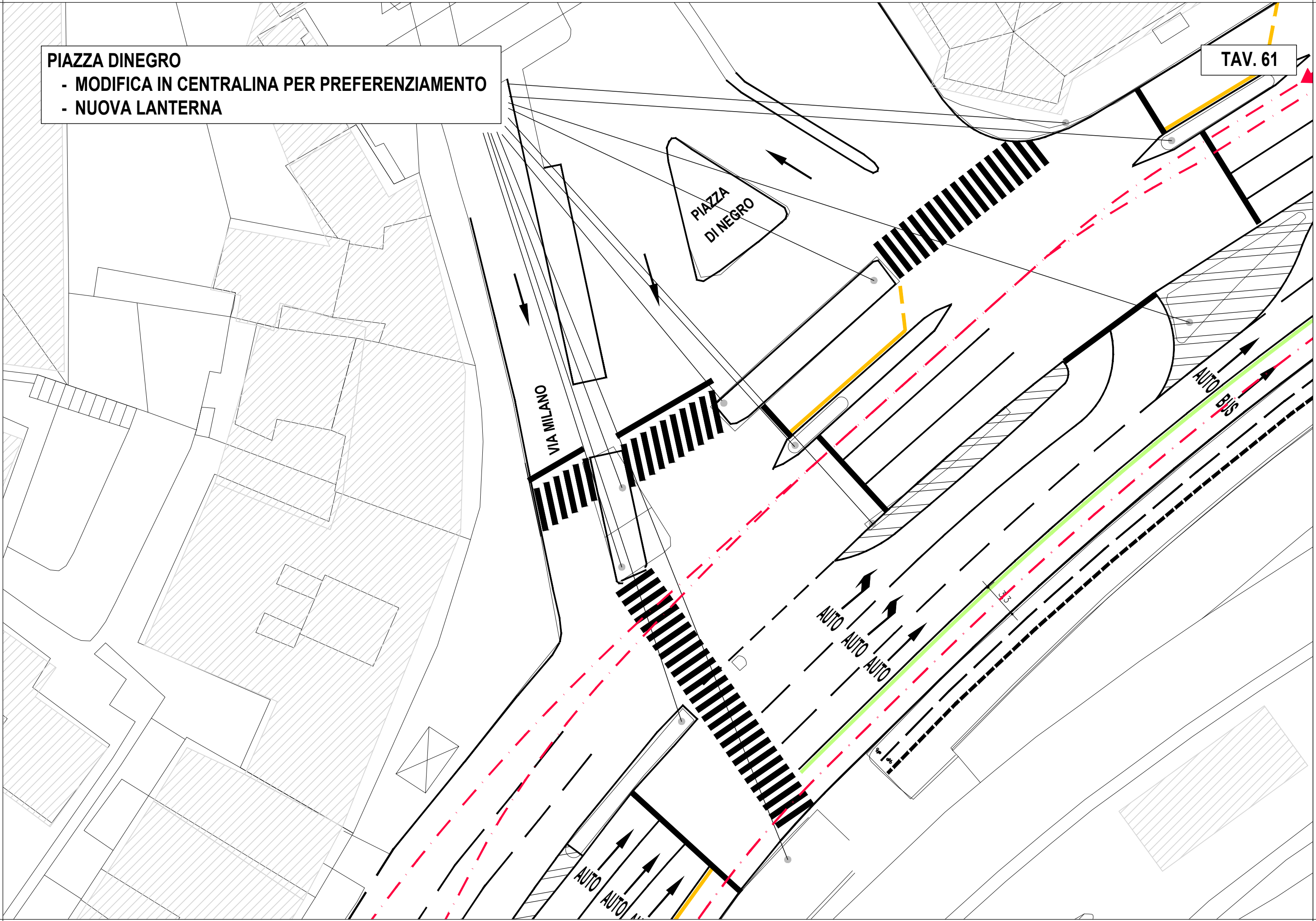
TAV. 60





**PIAZZA DINEGRO**  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO  
- NUOVA LANTERNA

TAV. 61

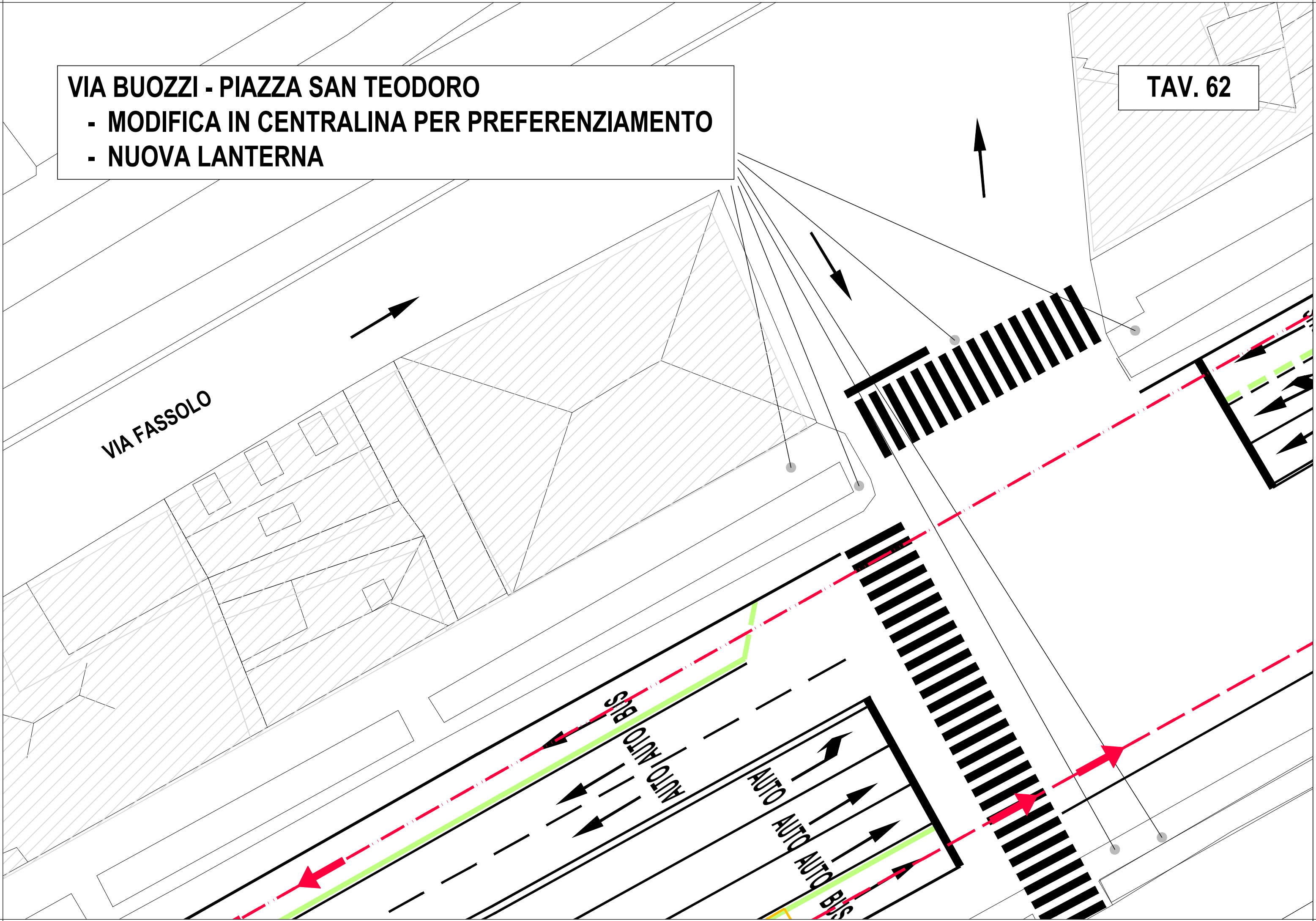


**VIA BUOZZI - PIAZZA SAN TEODORO**

- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- NUOVA LANTERNA

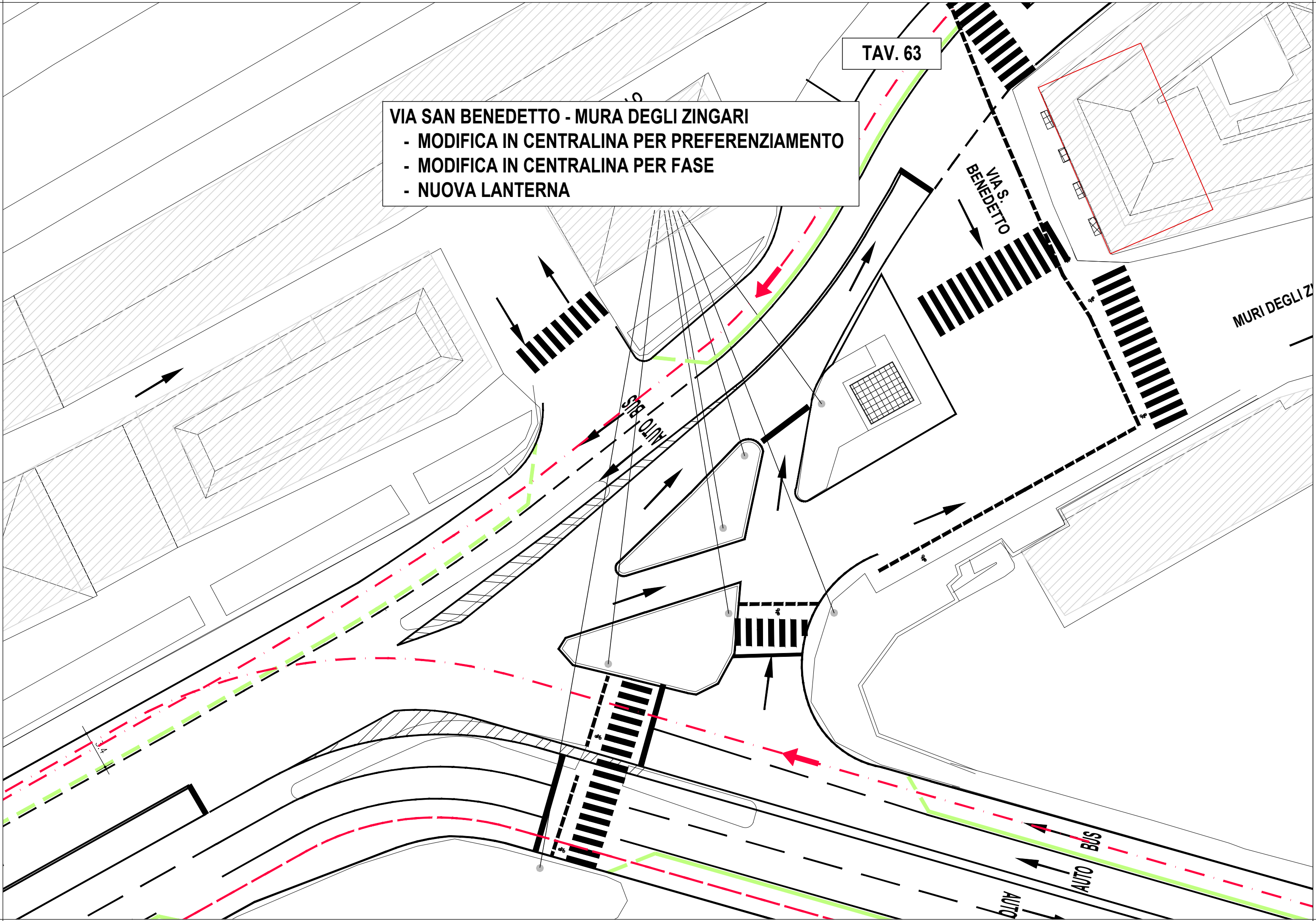
**TAV. 62**

VIA FASSOLO



TAV. 63

**VIA SAN BENEDETTO - MURA DEGLI ZINGARI**  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASE  
- NUOVA LANTERNA



VIA S.  
BENEDETTO

MURI DEGLI Z

AUTO  
BUS

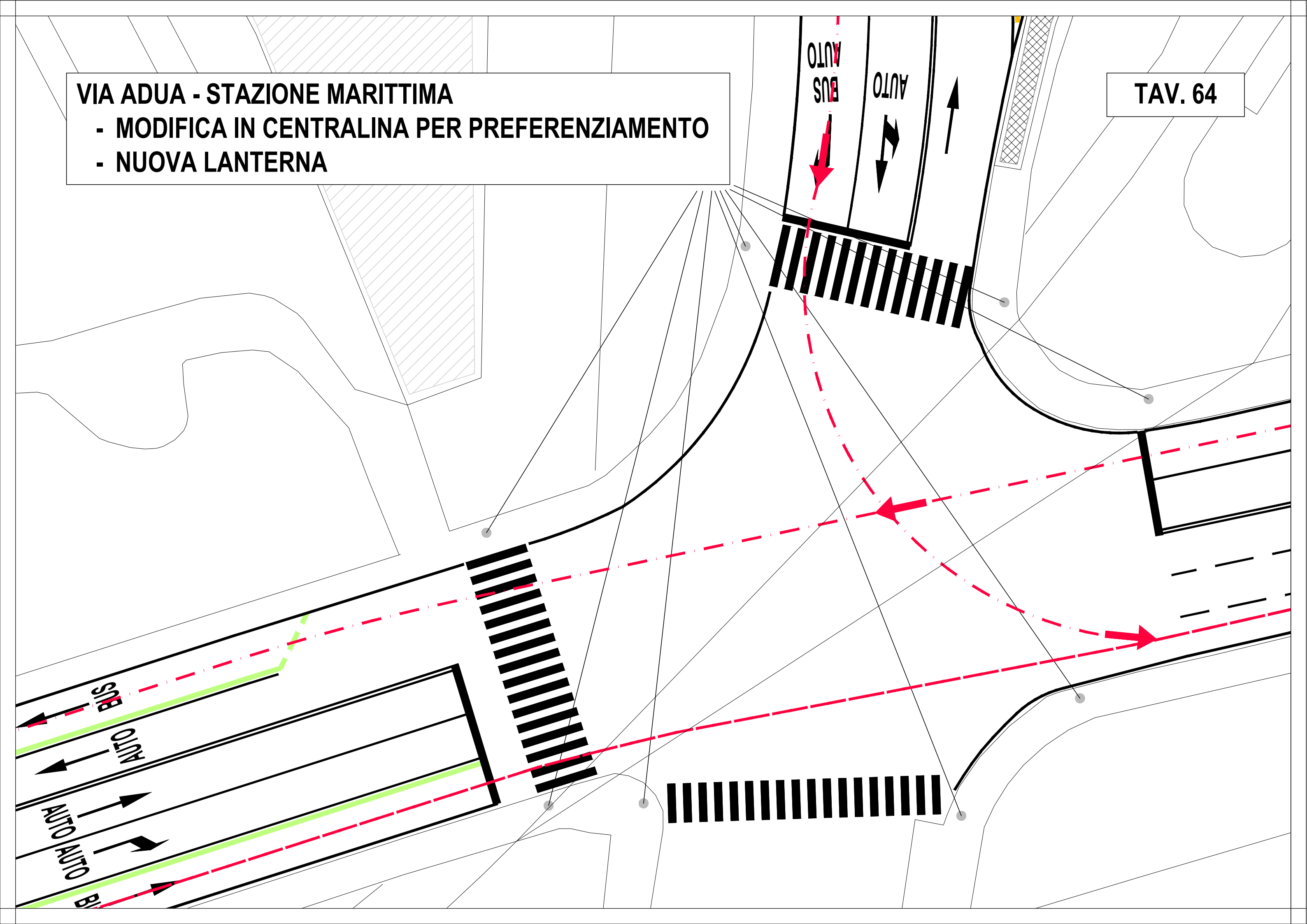
AUTO  
BUS

AUTO

**VIA ADUA - STAZIONE MARITTIMA**

- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- NUOVA LANTERNA

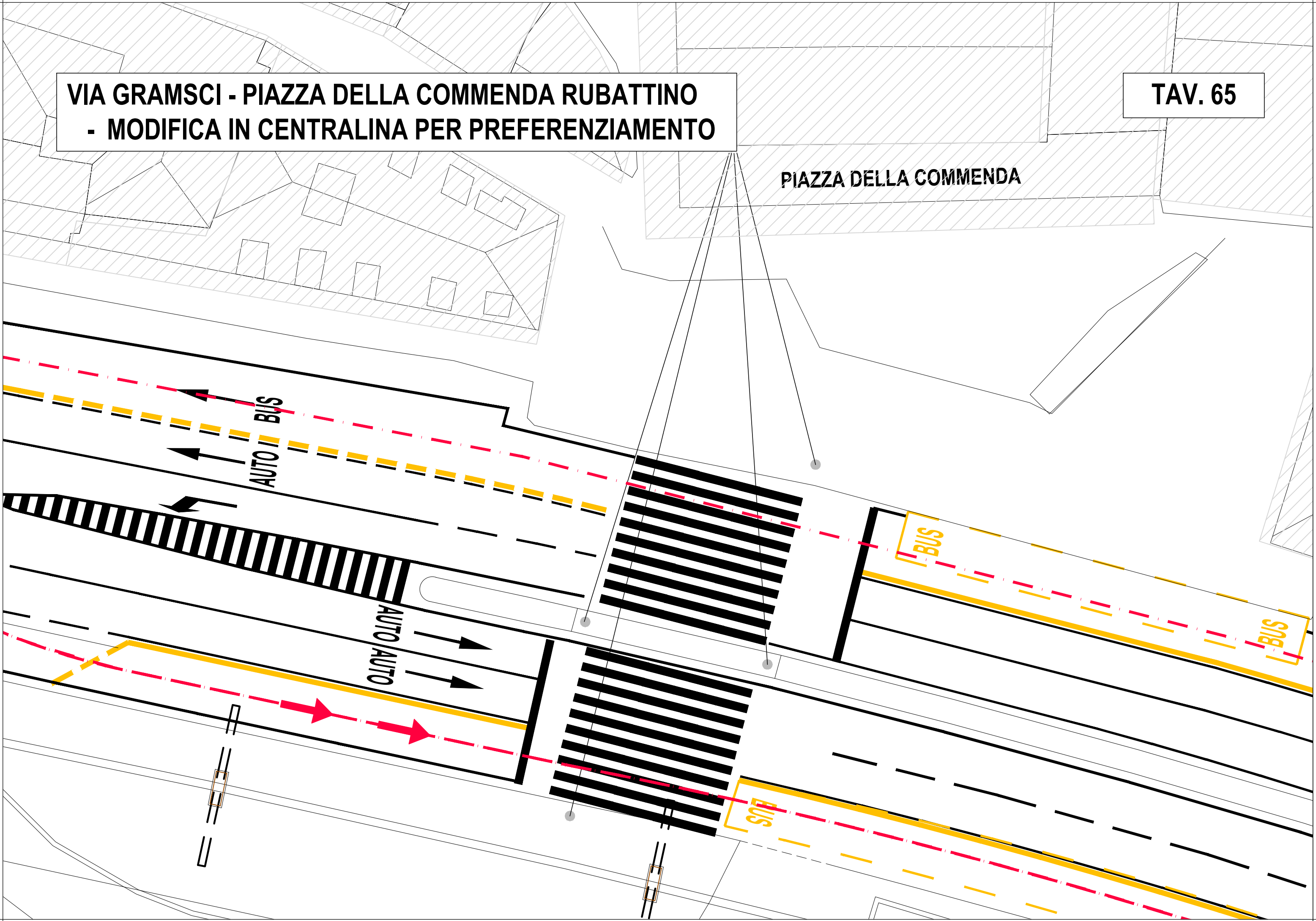
**TAV. 64**



**VIA GRAMSCI - PIAZZA DELLA COMMENDA RUBATTINO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

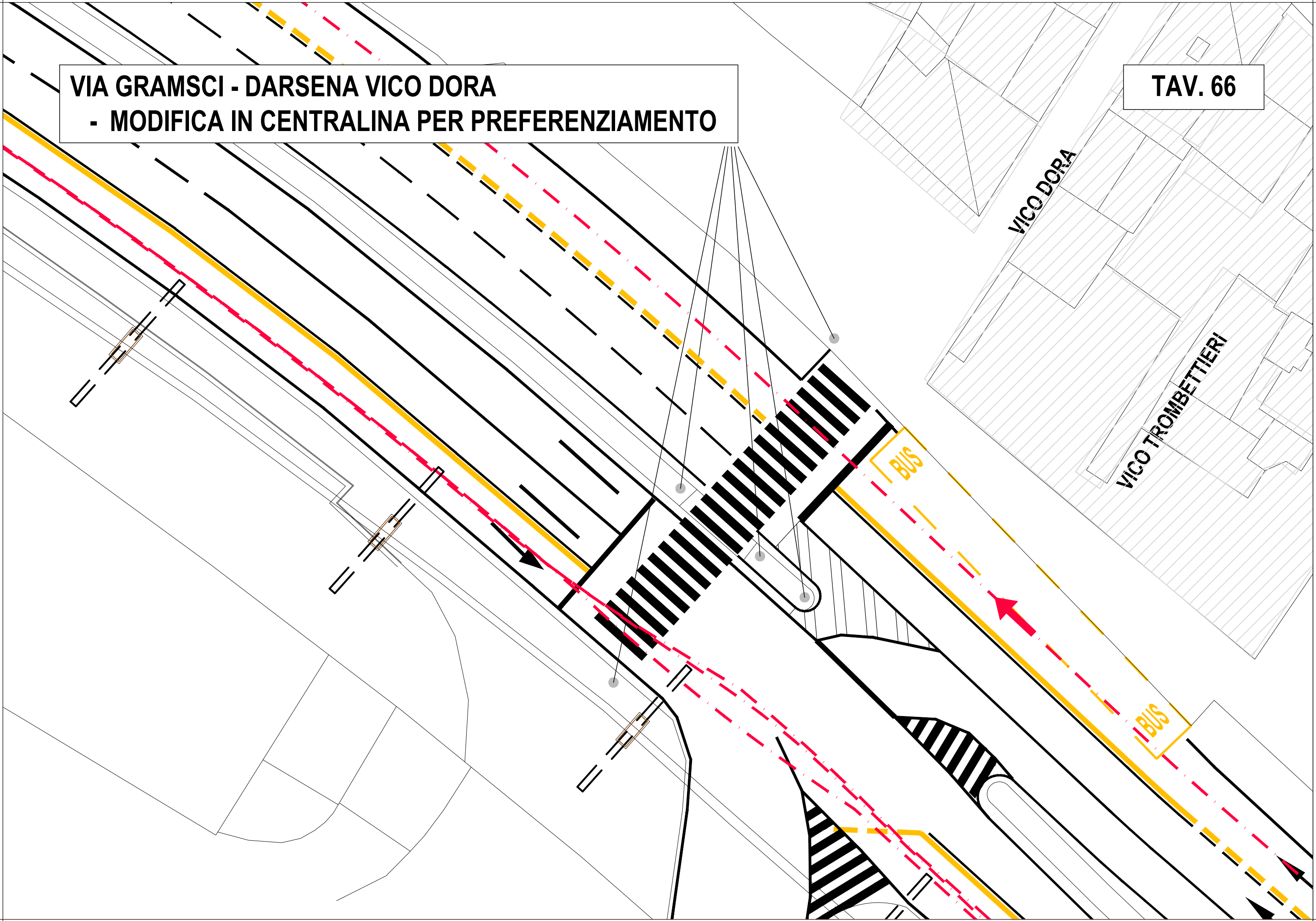
**TAV. 65**

**PIAZZA DELLA COMMENDA**



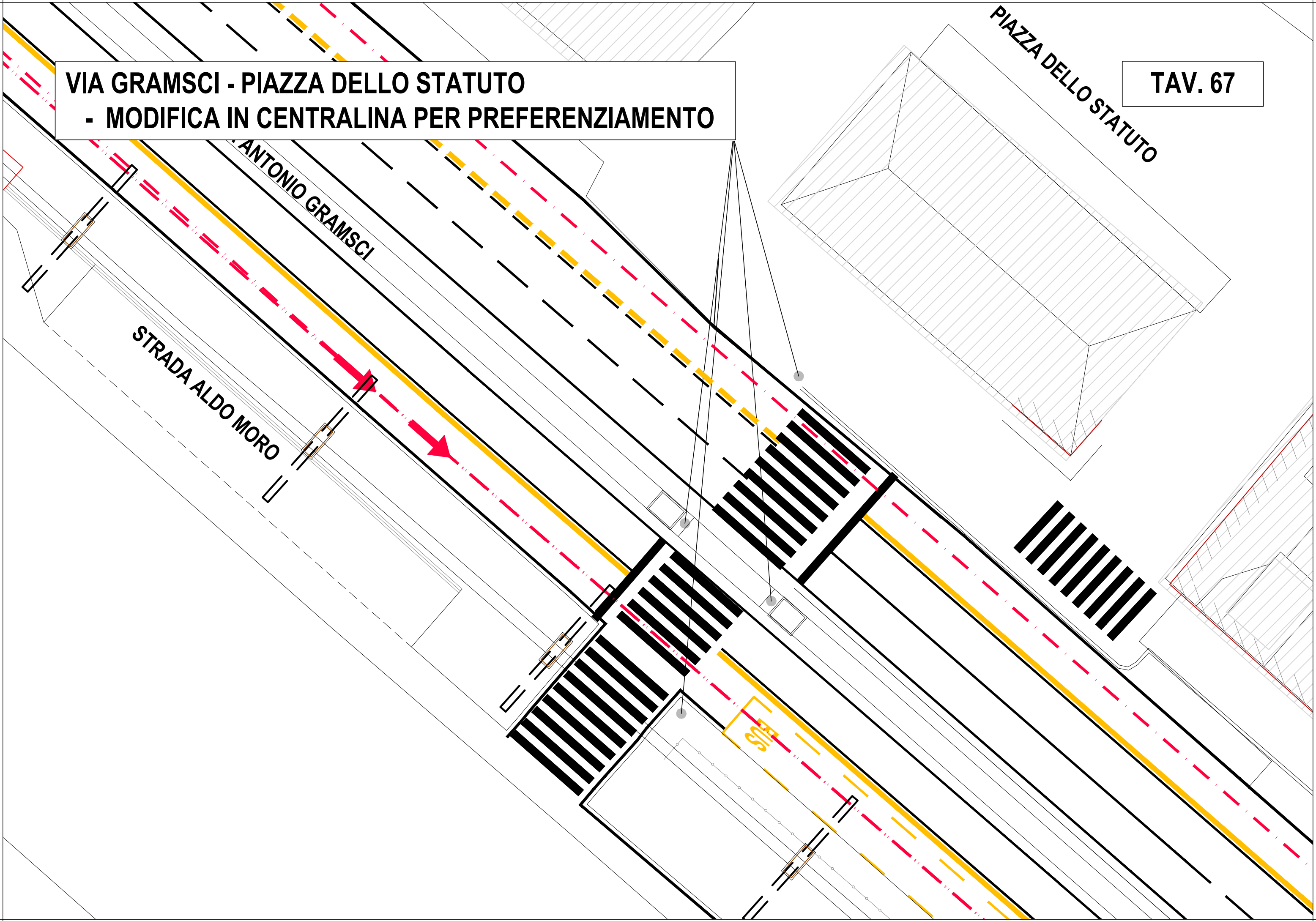
**VIA GRAMSCI - DARSENA VICO DORA**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 66**



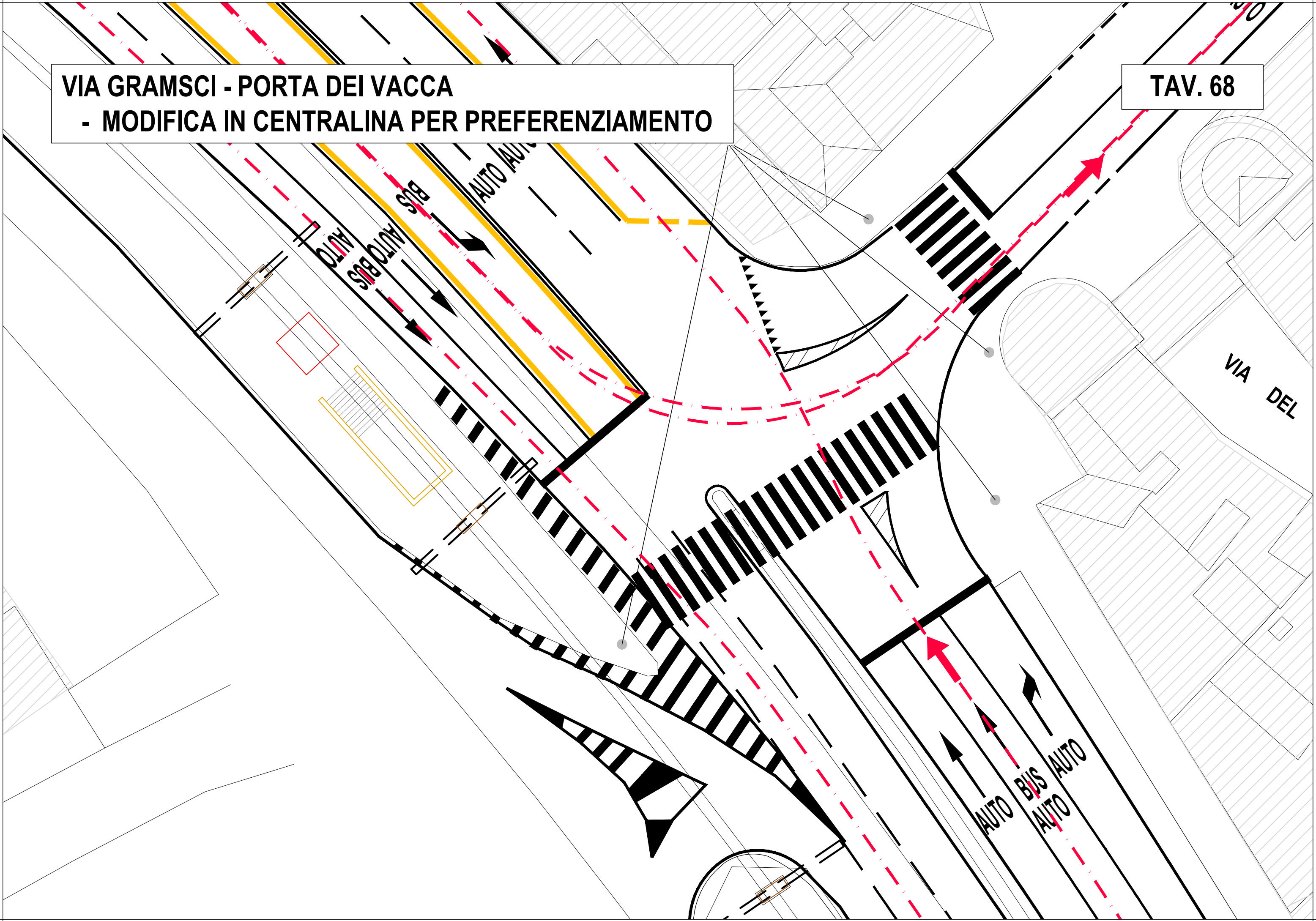
**VIA GRAMSCI - PIAZZA DELLO STATUTO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 67**



**VIA GRAMSCI - PORTA DEI VACCA**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

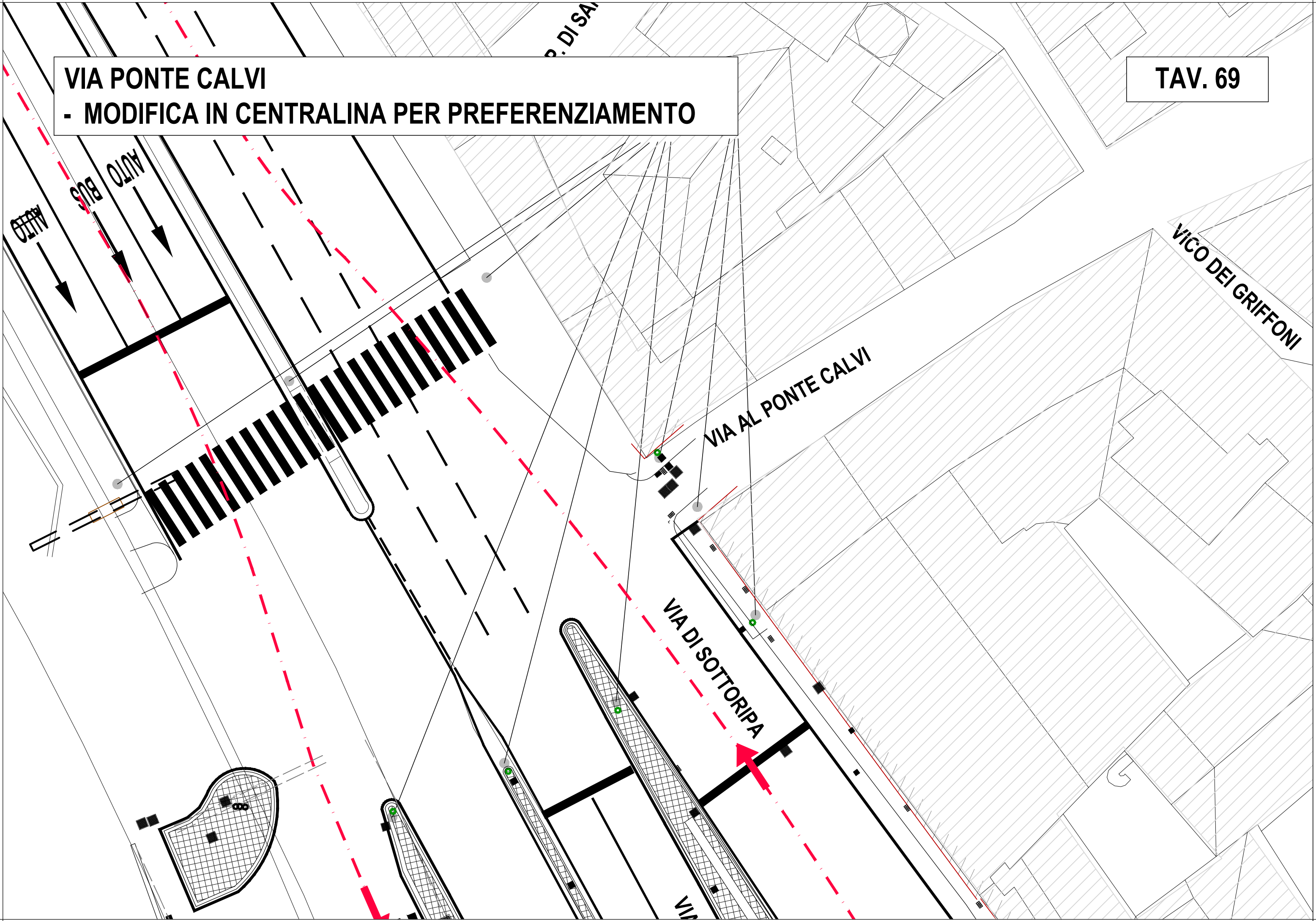
**TAV. 68**





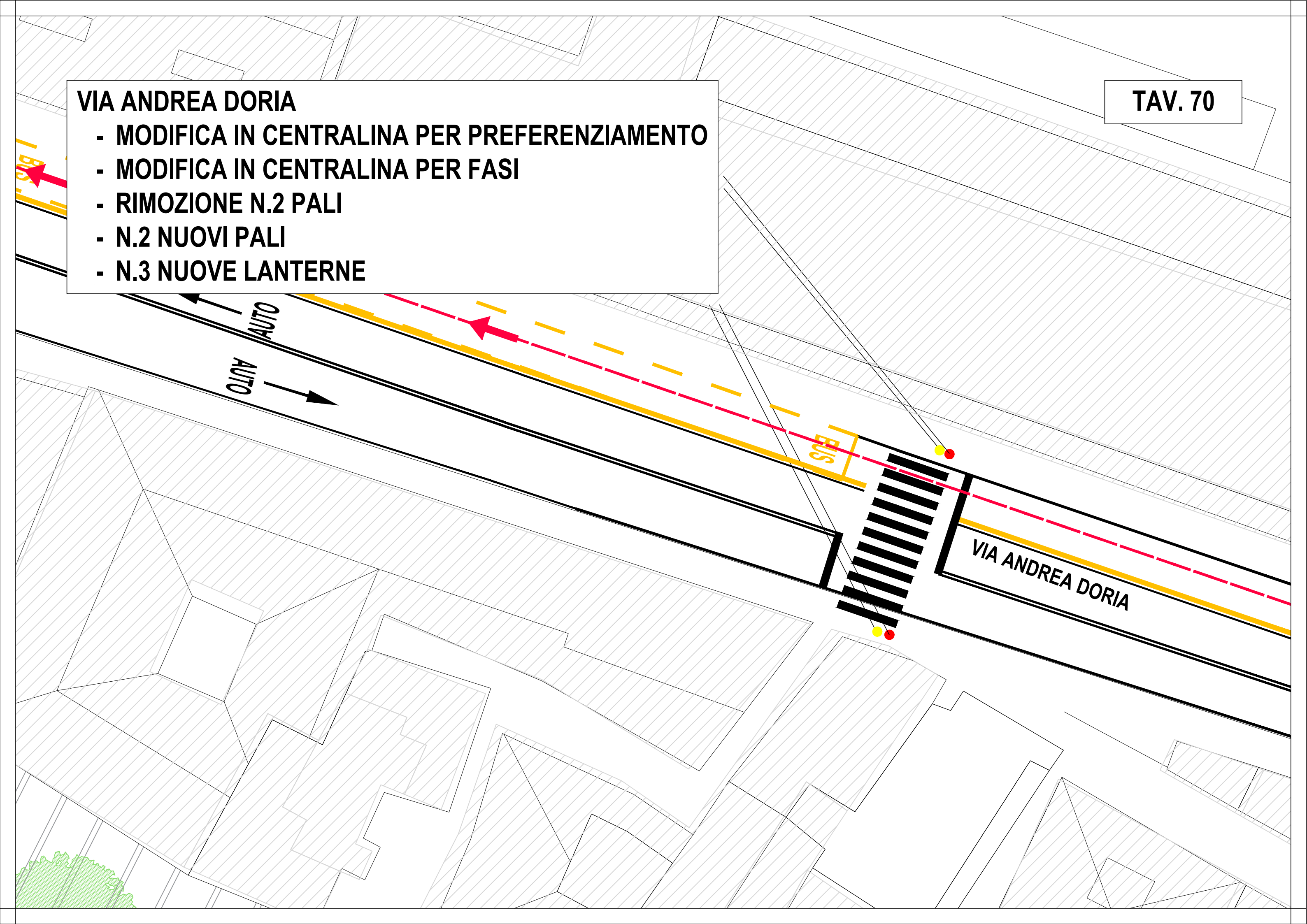
**VIA PONTE CALVI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 69**



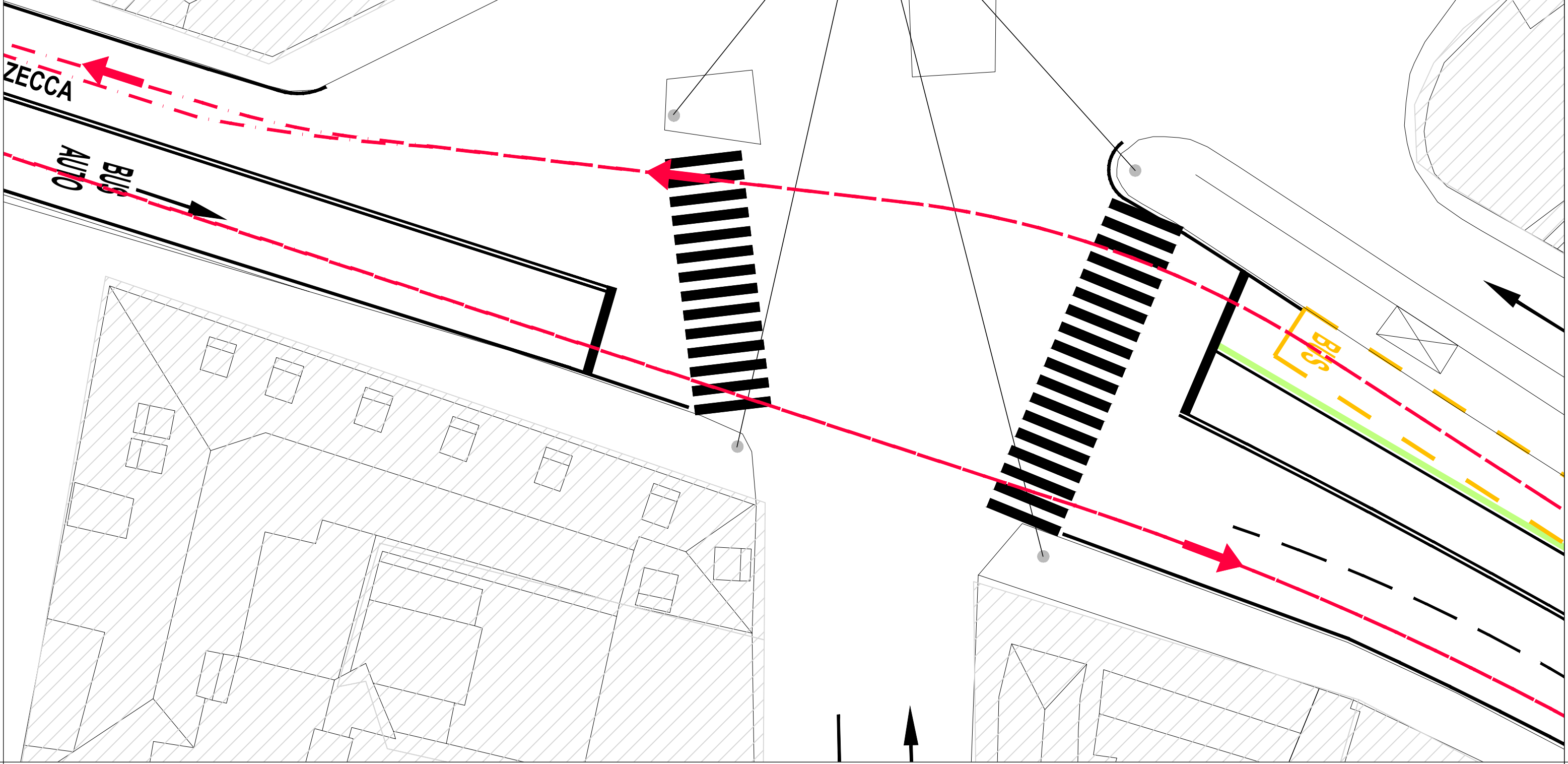
**VIA ANDREA DORIA**

- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
- RIMOZIONE N.2 PALI
- N.2 NUOVI PALI
- N.3 NUOVE LANTERNE



**LARGO DELLA ZECCA**  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASE

**TAV. 71**



**PIAZZA PORTELLO**

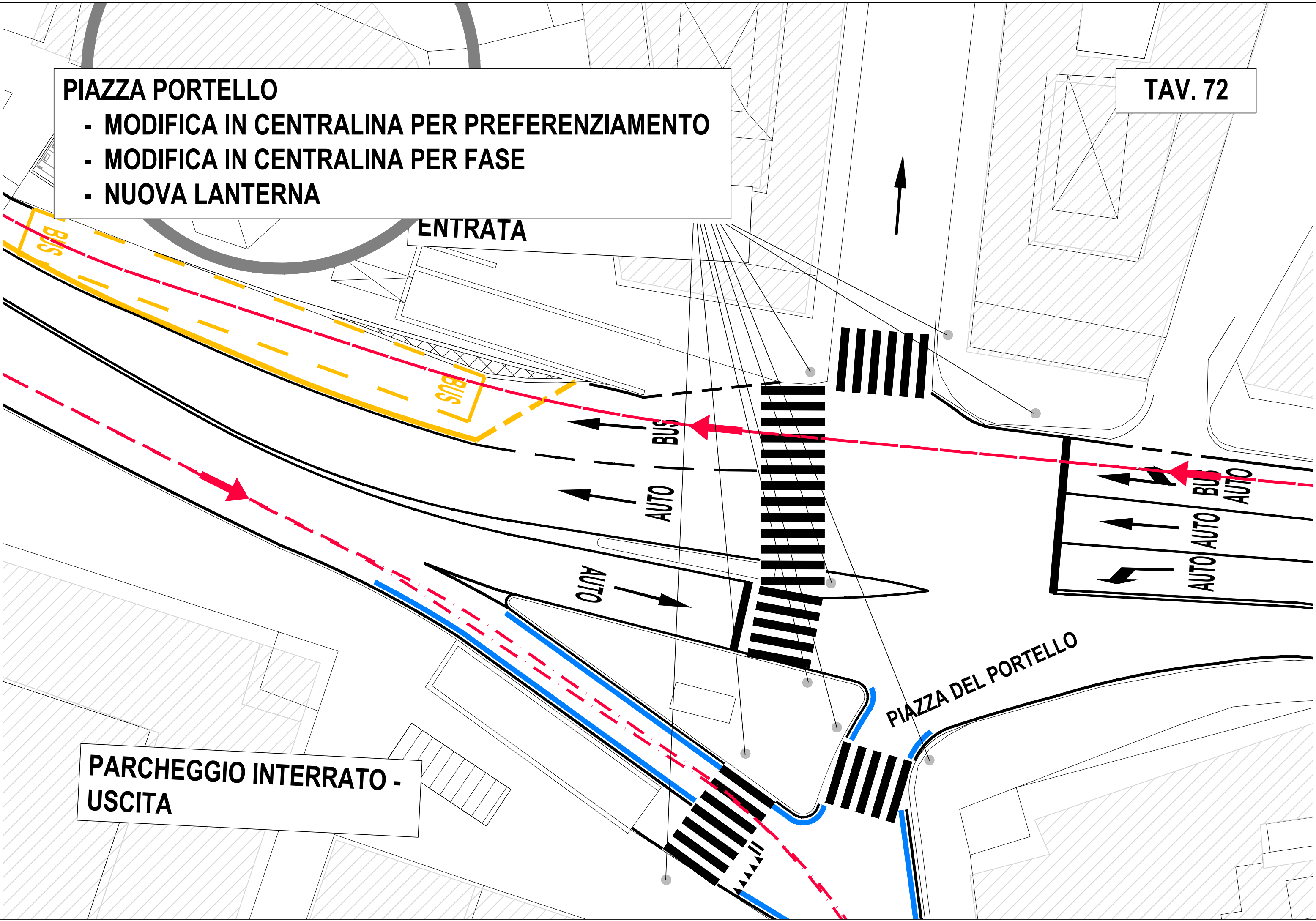
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASE
- NUOVA LANTERNA

**TAV. 72**

**ENTRATA**

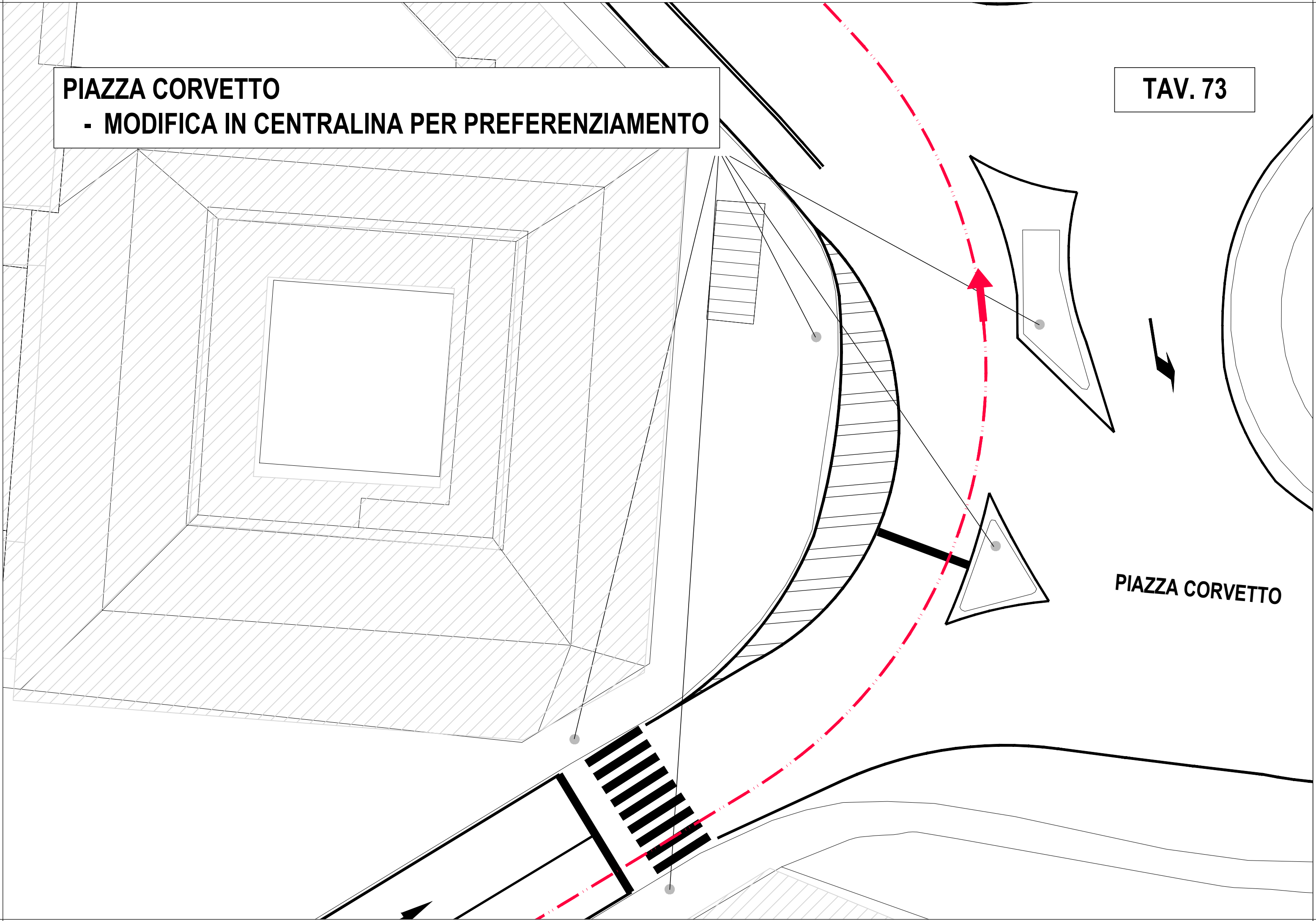
**PIAZZA DEL PORTELLO**

**PARCHEGGIO INTERRATO - USCITA**



**PIAZZA CORVETTO**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

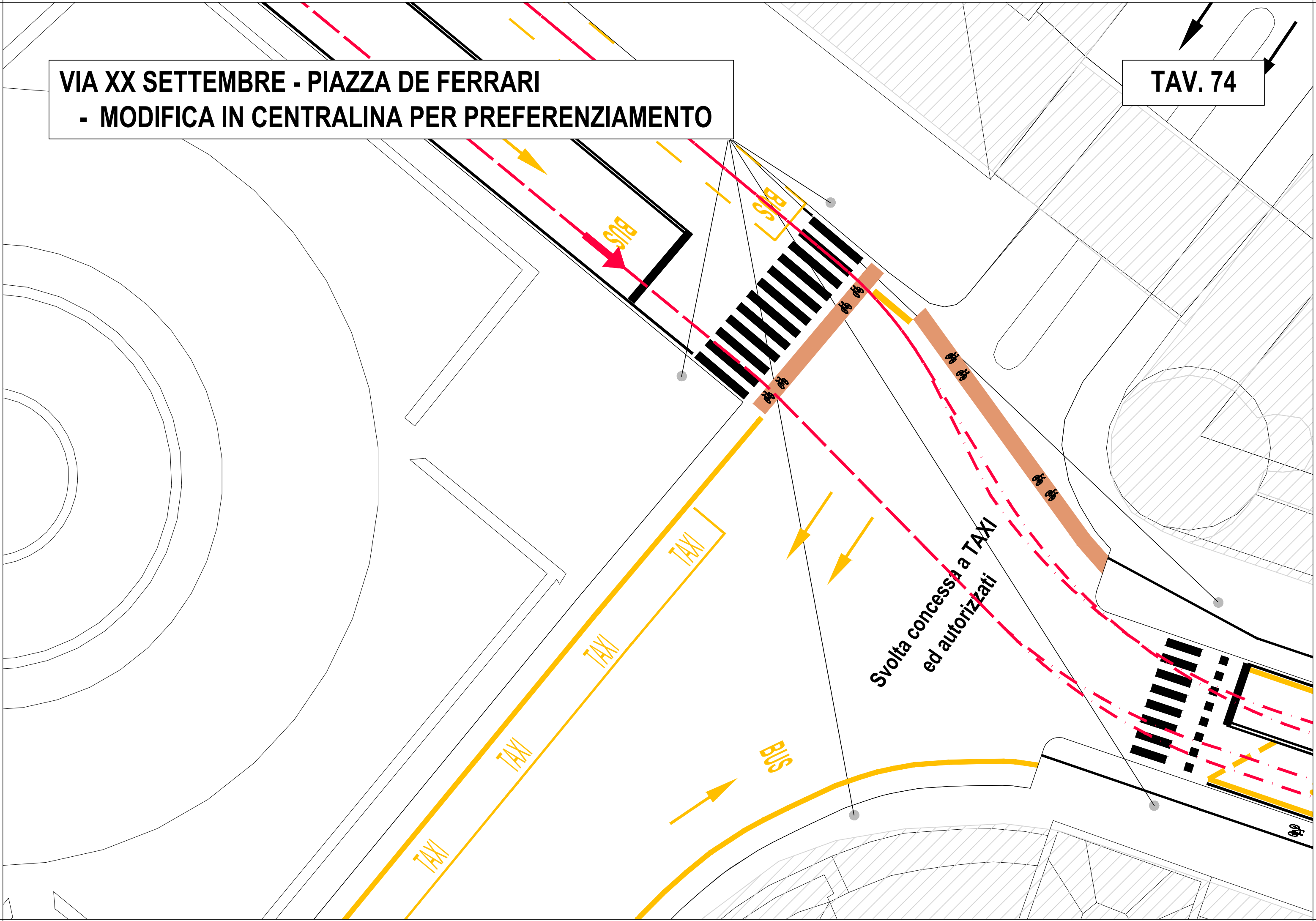
**TAV. 73**



**PIAZZA CORVETTO**

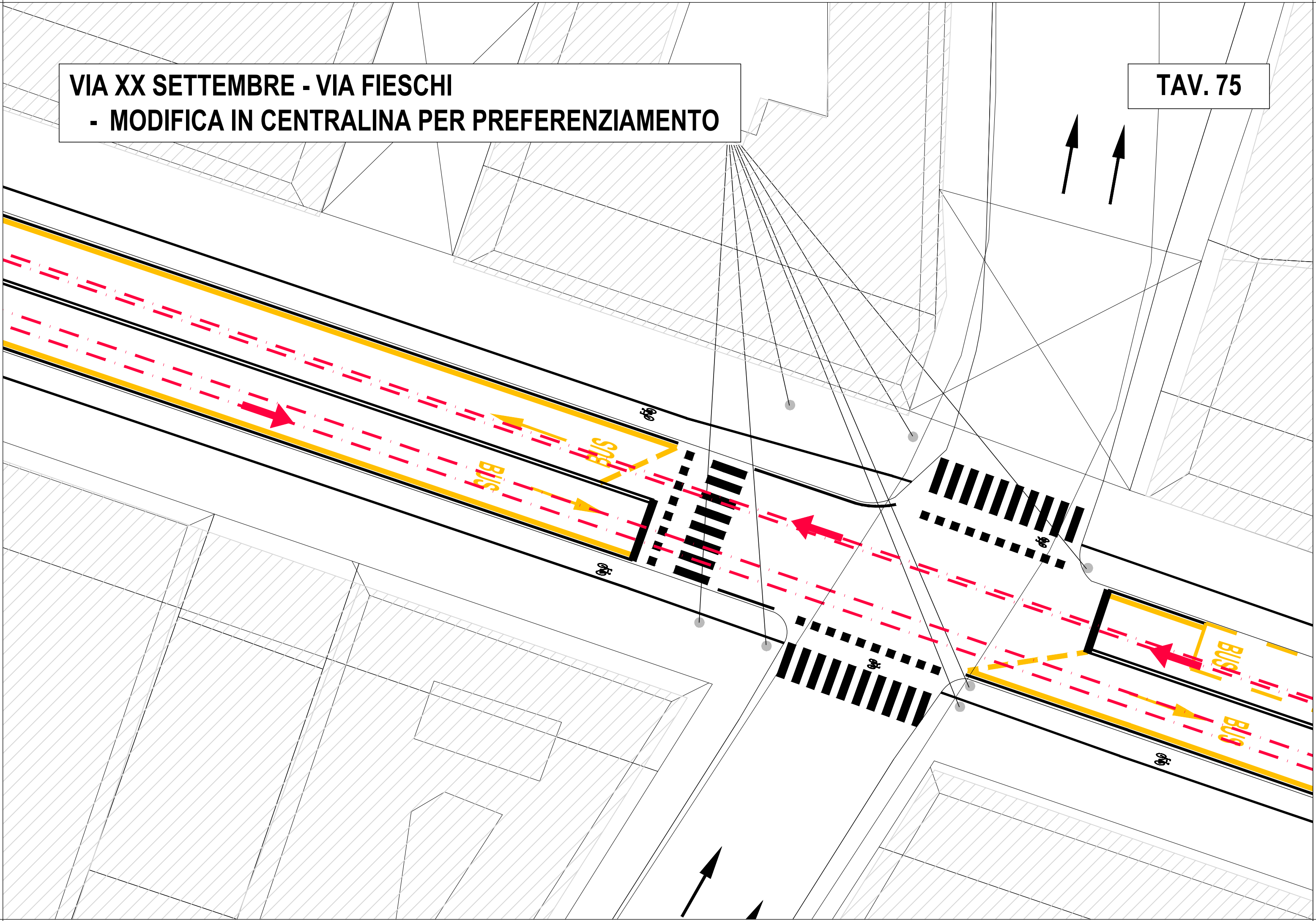
**VIA XX SETTEMBRE - PIAZZA DE FERRARI**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 74**



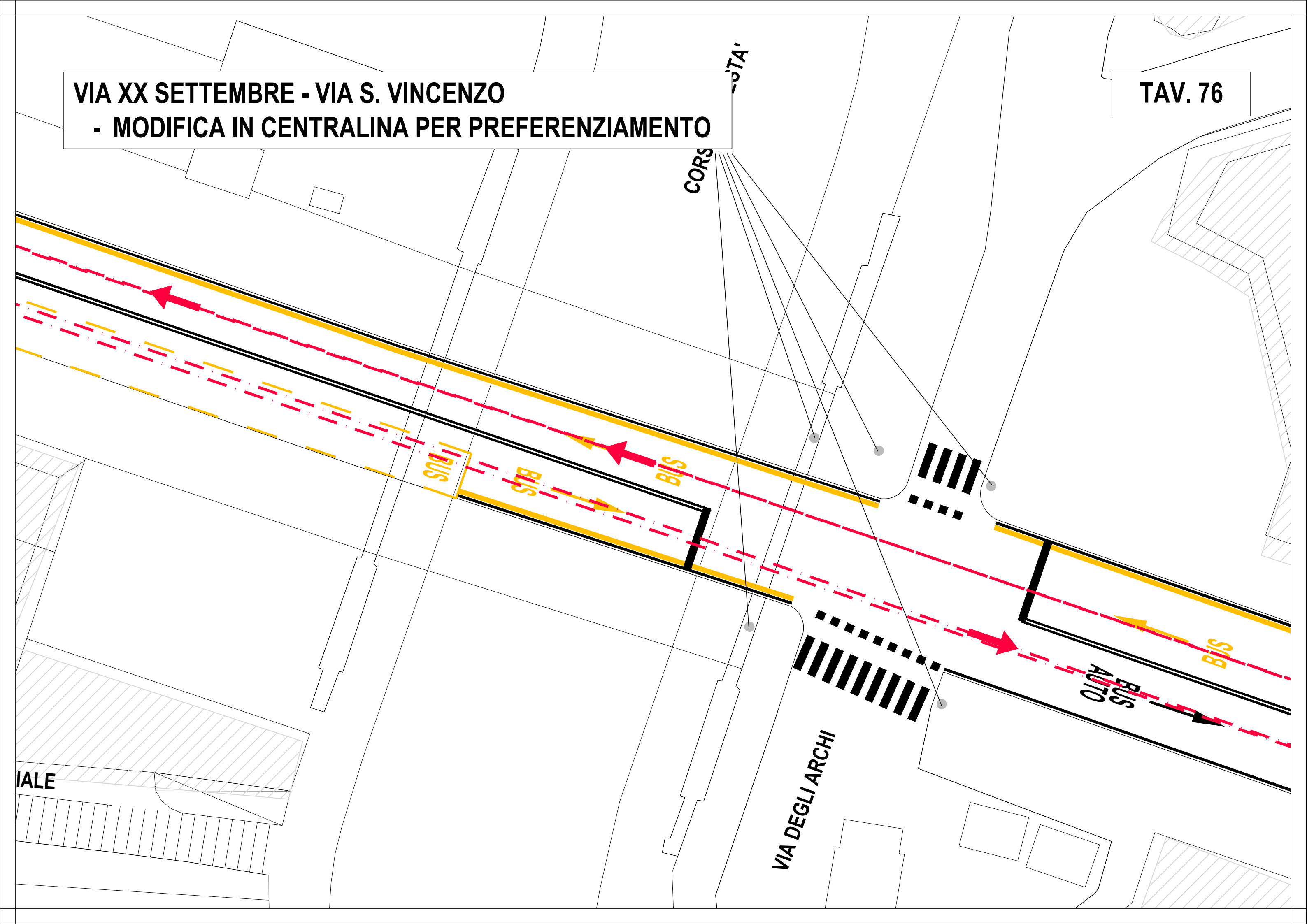
**VIA XX SETTEMBRE - VIA FIESCHI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 75**



**VIA XX SETTEMBRE - VIA S. VINCENZO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

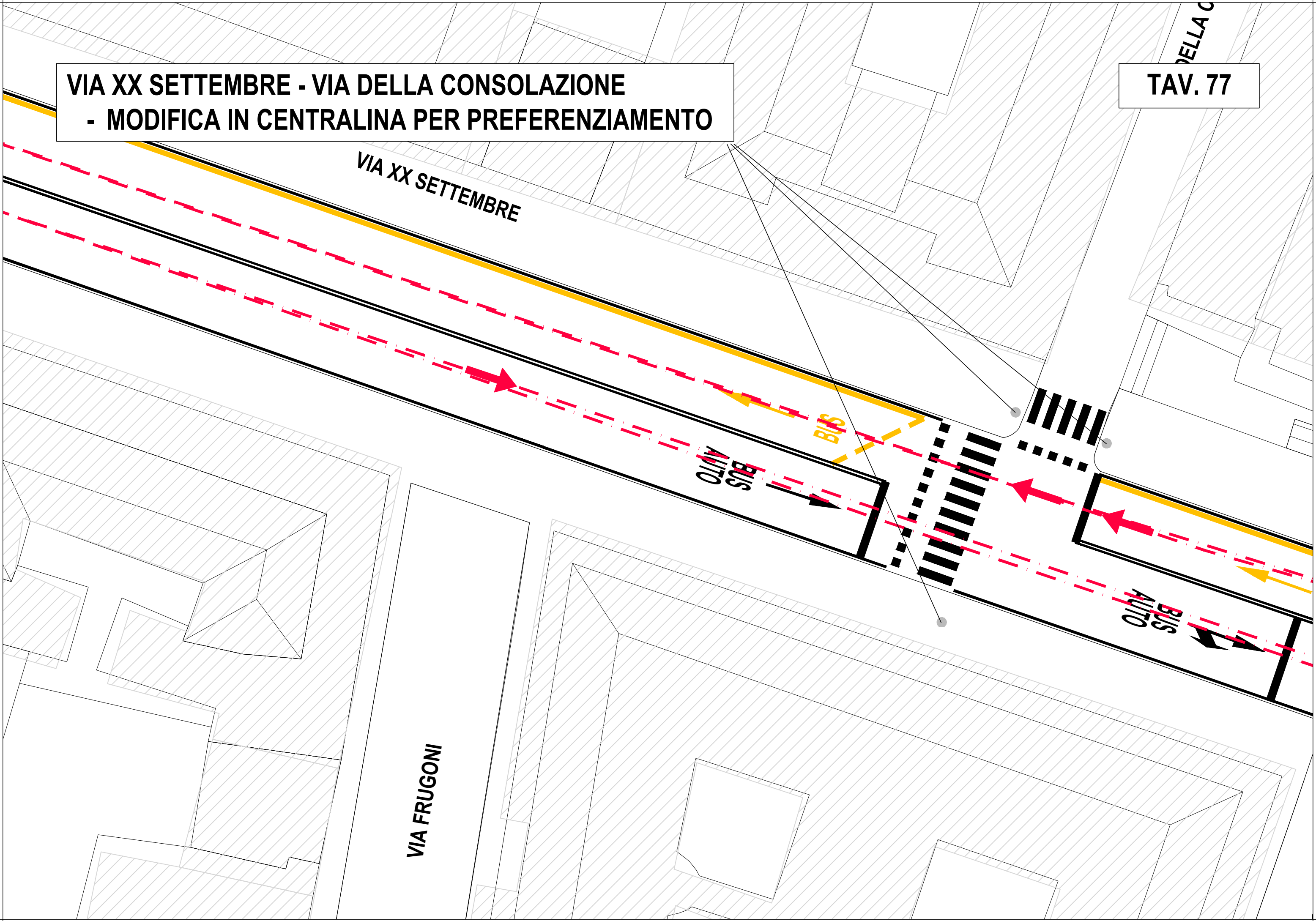
**TAV. 76**





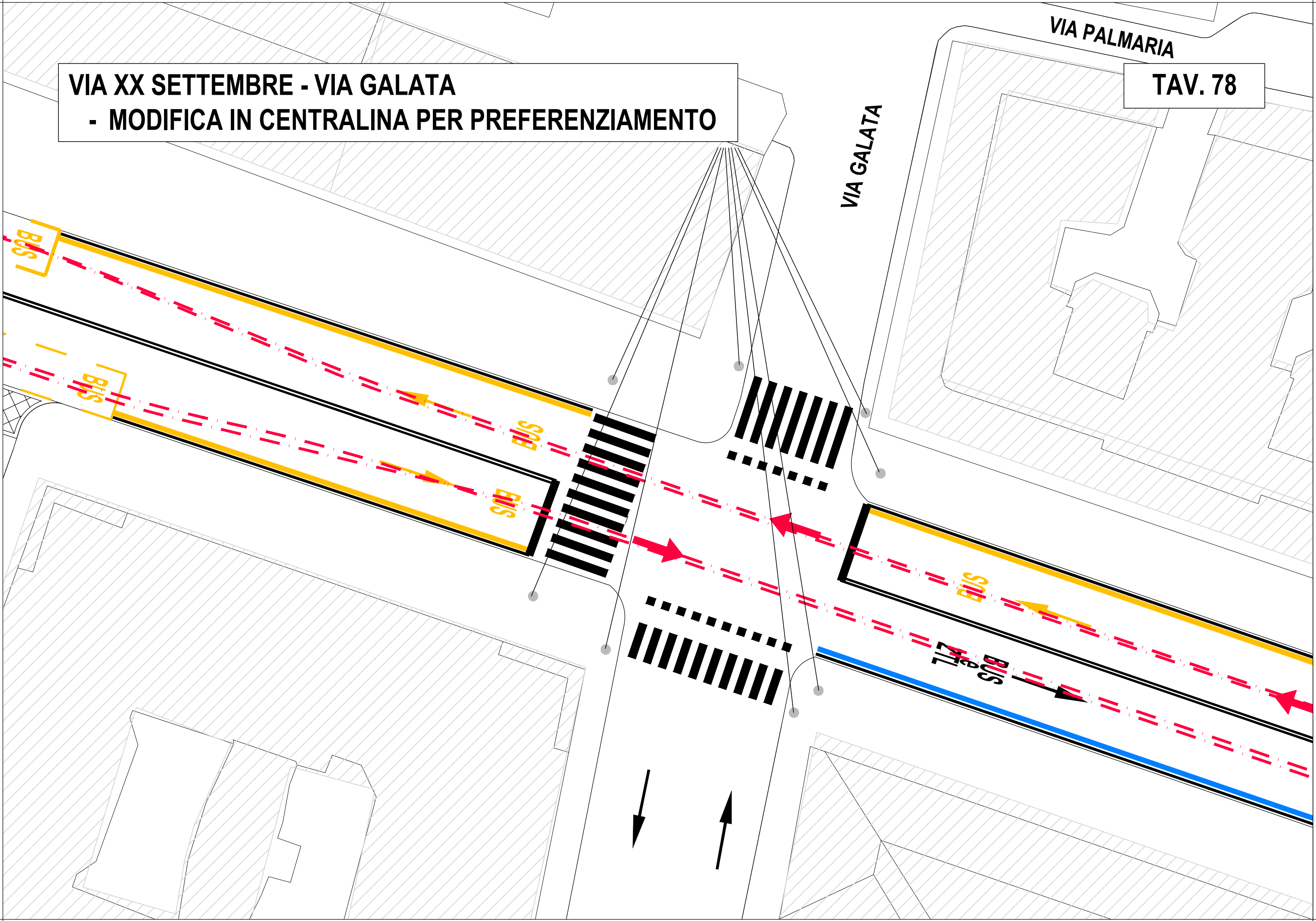
**VIA XX SETTEMBRE - VIA DELLA CONSOLAZIONE  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 77**



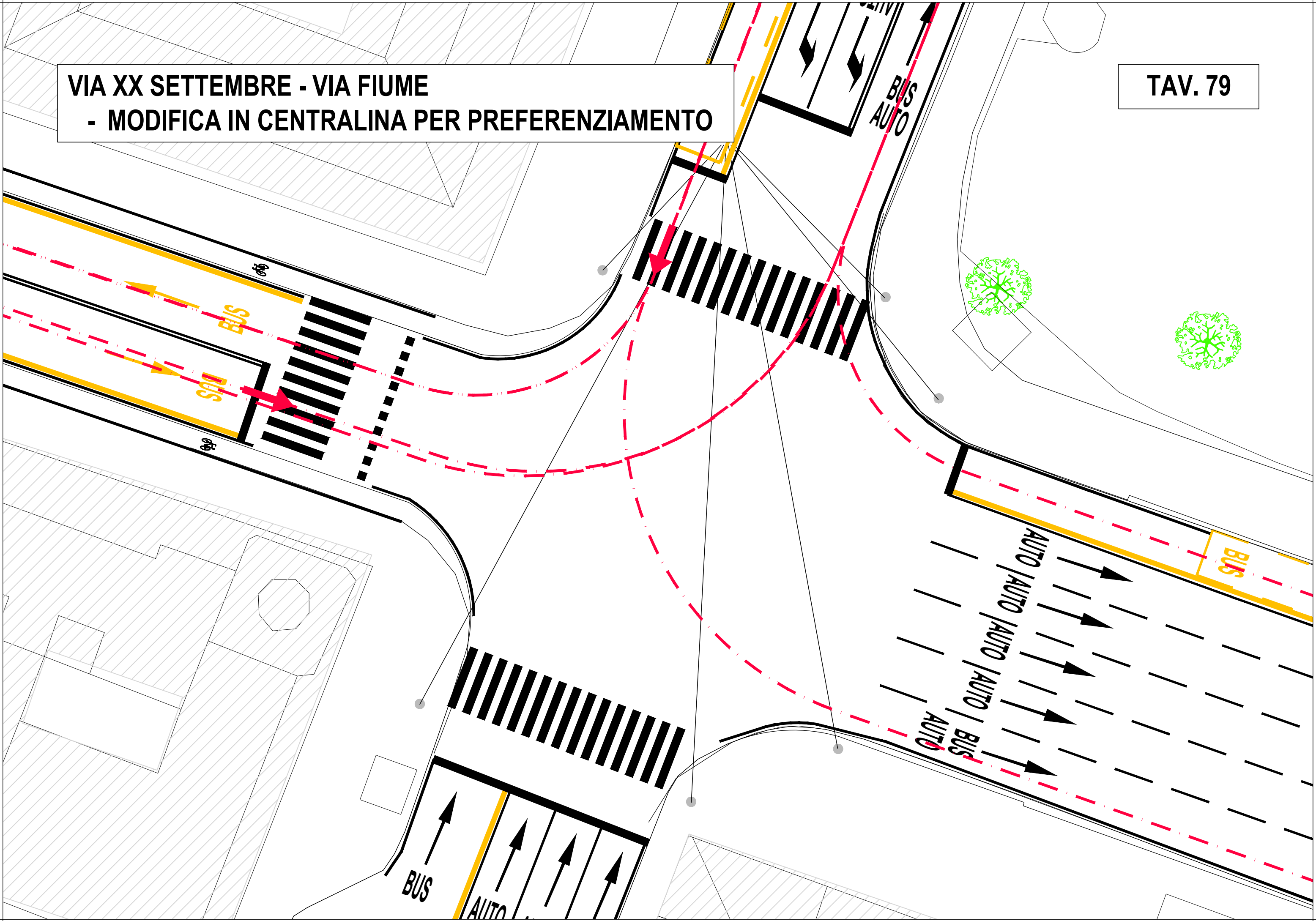
**VIA XX SETTEMBRE - VIA GALATA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 78**



**VIA XX SETTEMBRE - VIA FIUME**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

TAV. 79



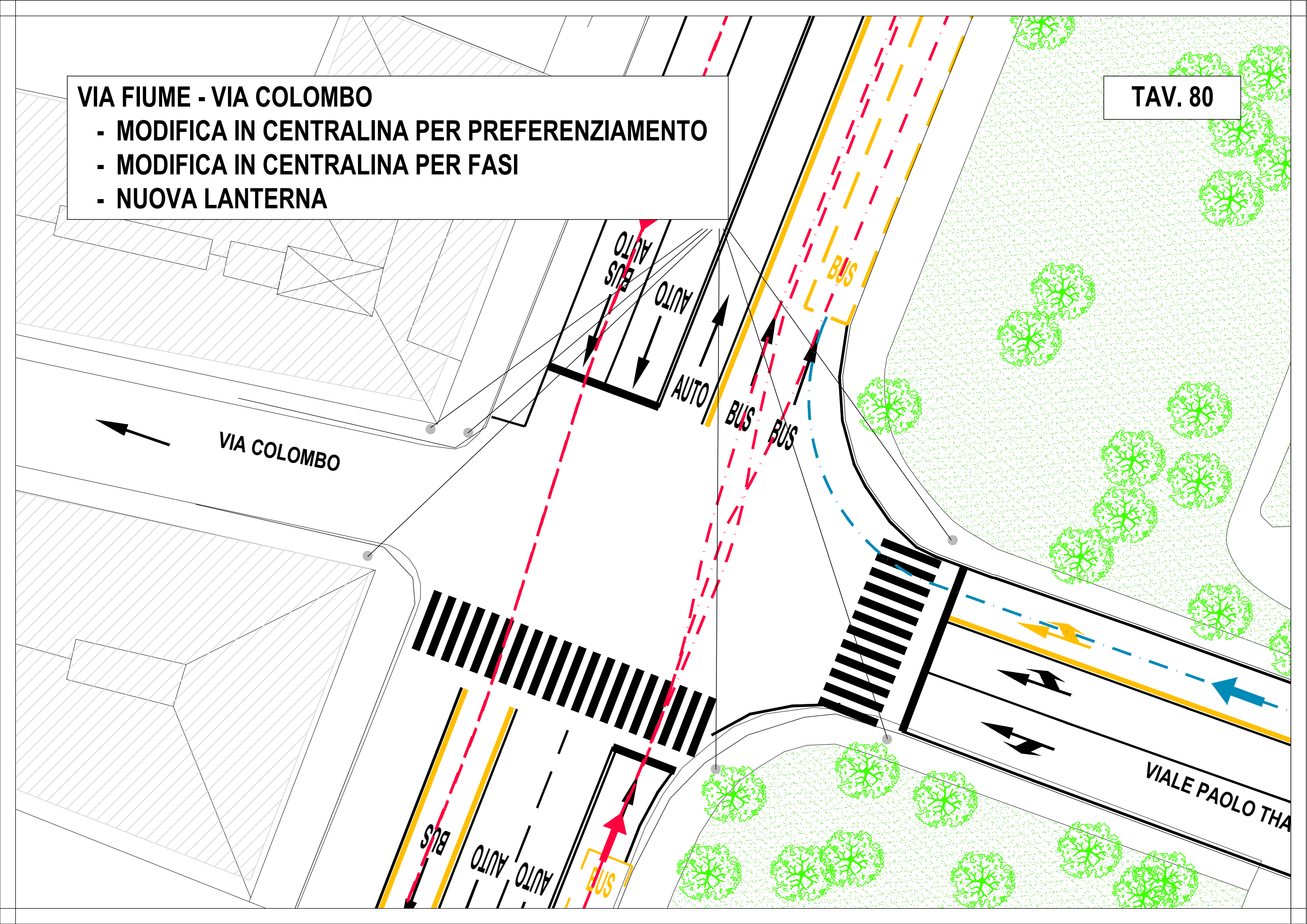
**VIA FIUME - VIA COLOMBO**

- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
- NUOVA LANTERNA

**TAV. 80**

VIA COLOMBO

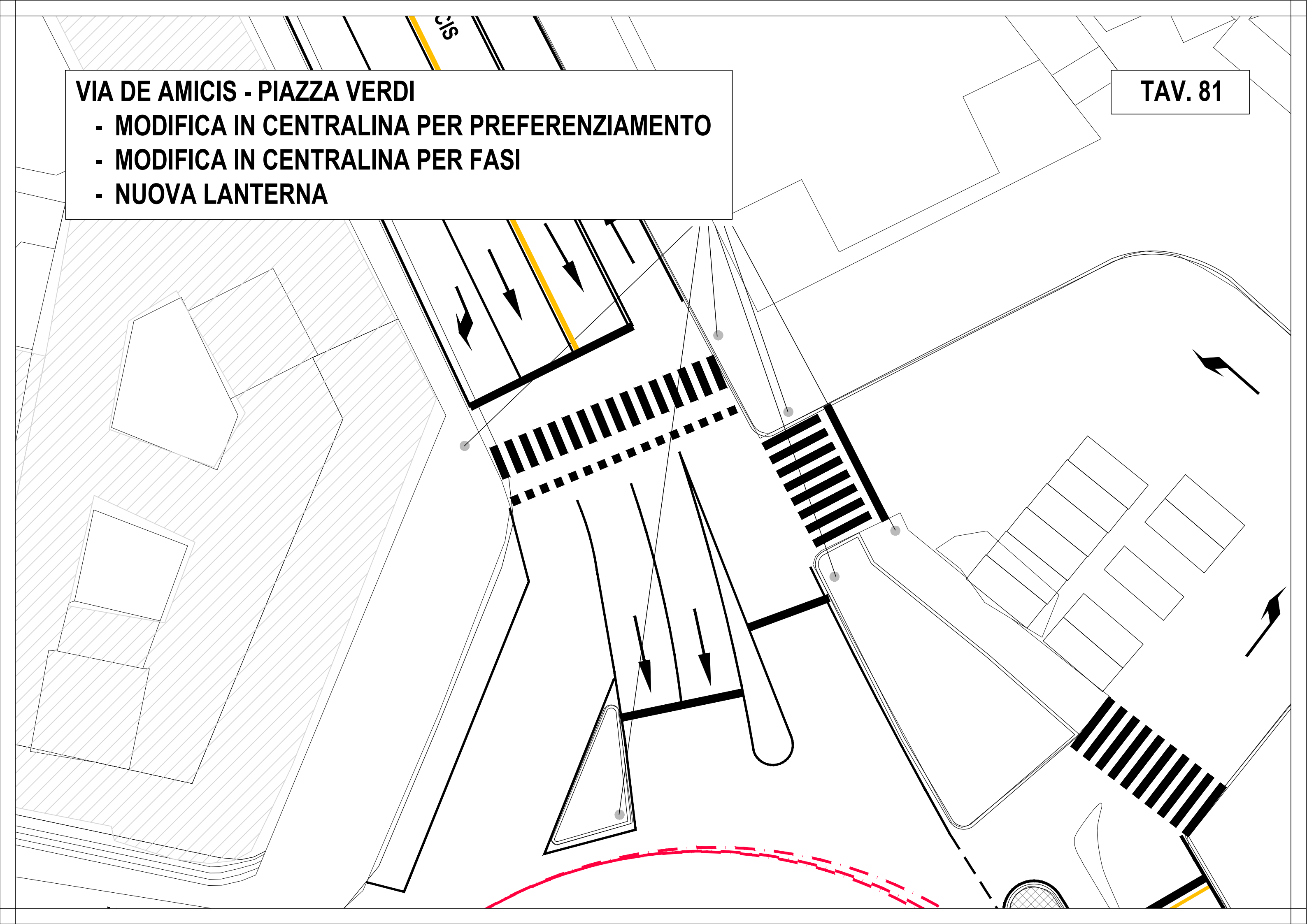
VIALE PAOLO THA



**VIA DE AMICIS - PIAZZA VERDI**

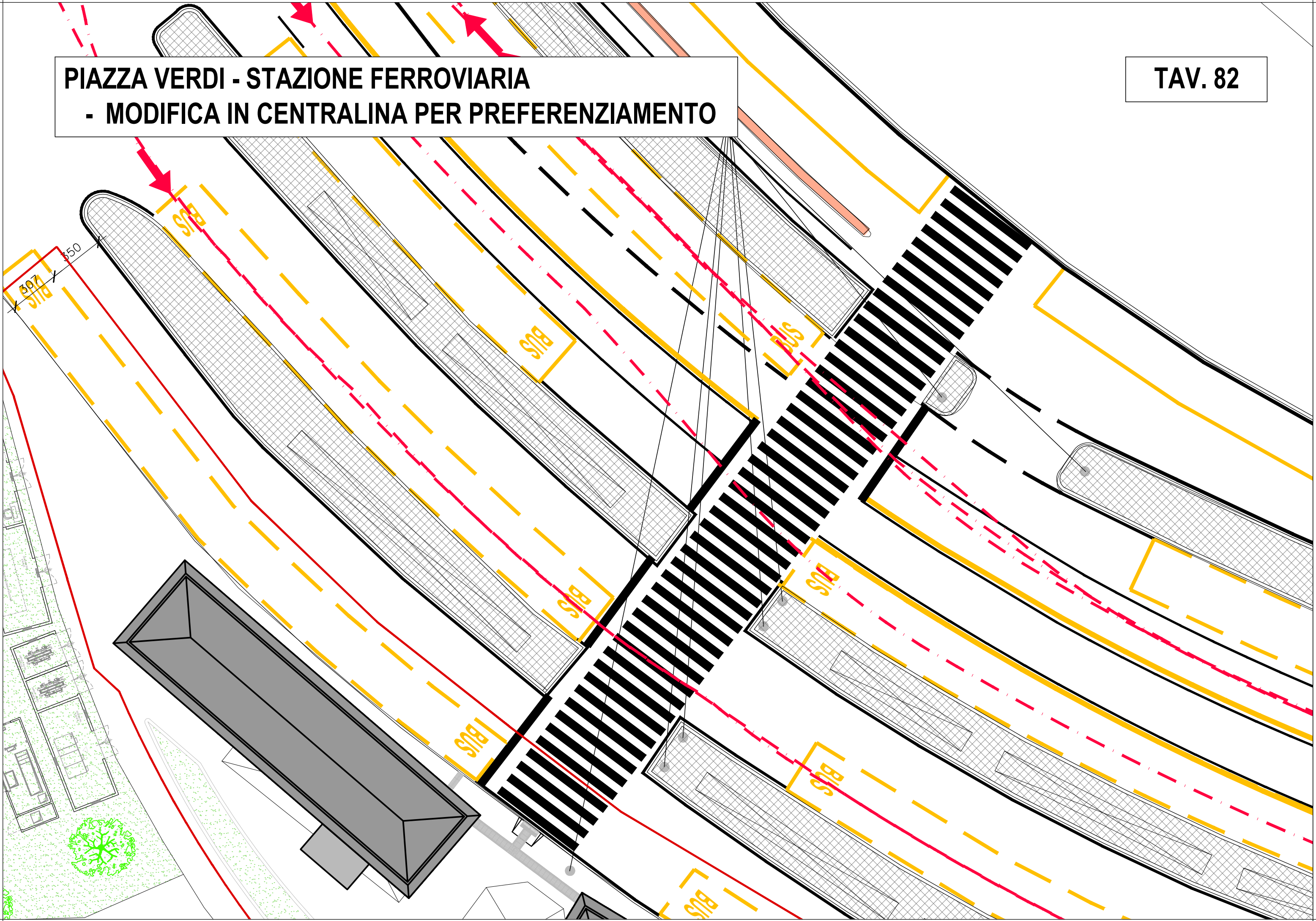
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
- NUOVA LANTERNA

**TAV. 81**

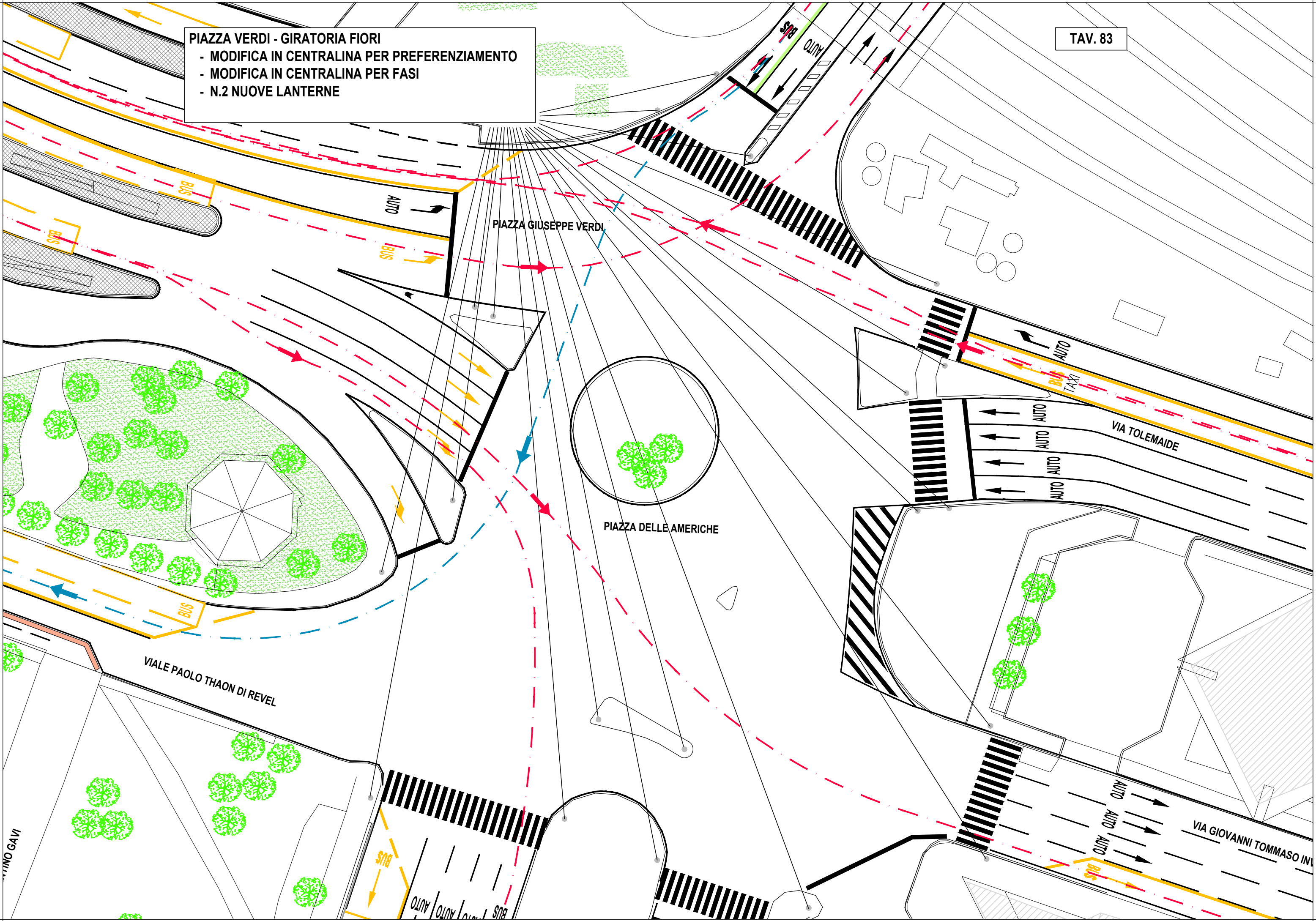


**PIAZZA VERDI - STAZIONE FERROVIARIA**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 82**

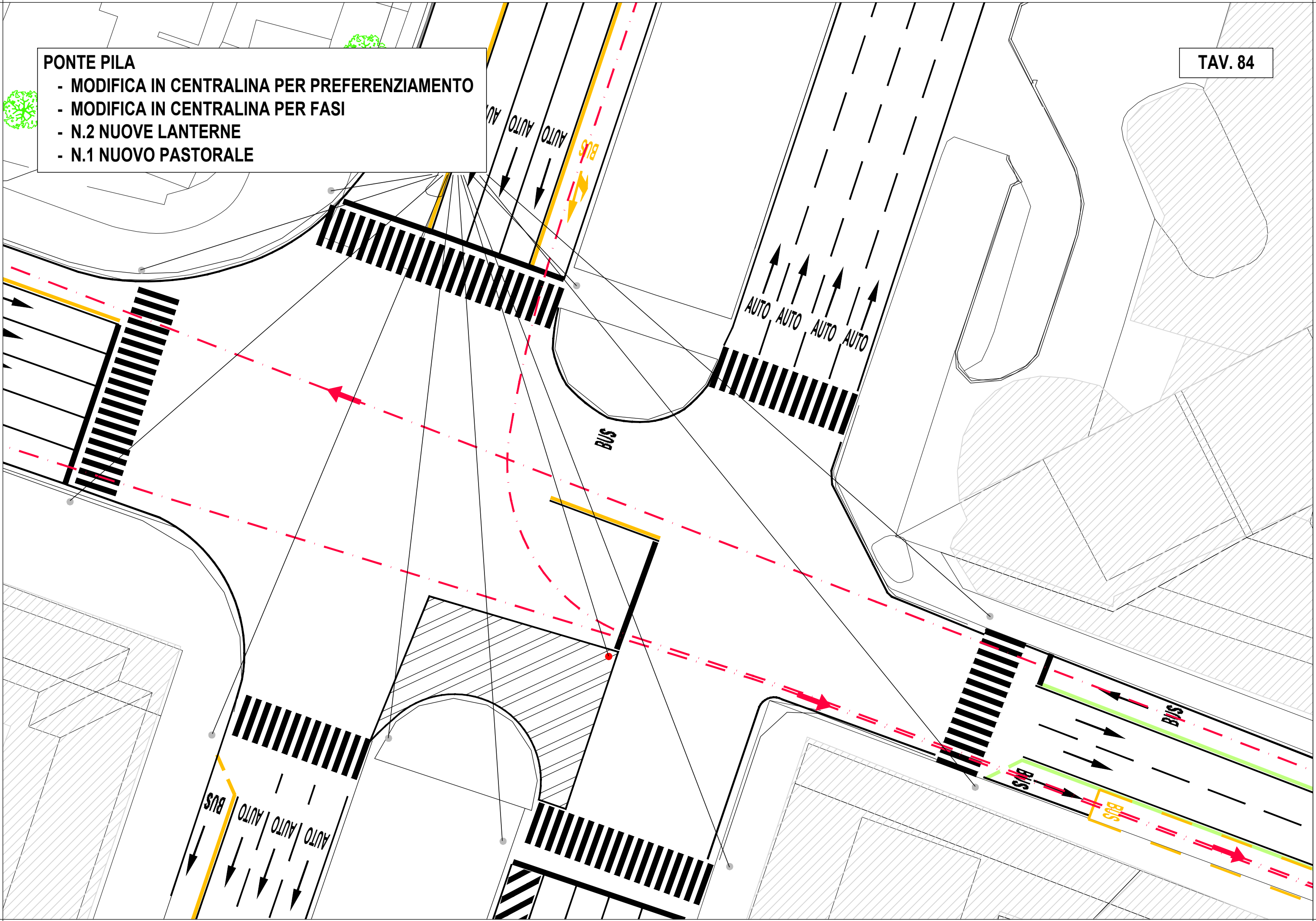


- PIAZZA VERDI - GIRATORIA FIORI**
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
  - MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
  - N.2 NUOVE LANTERNE



**PONTE PILA**

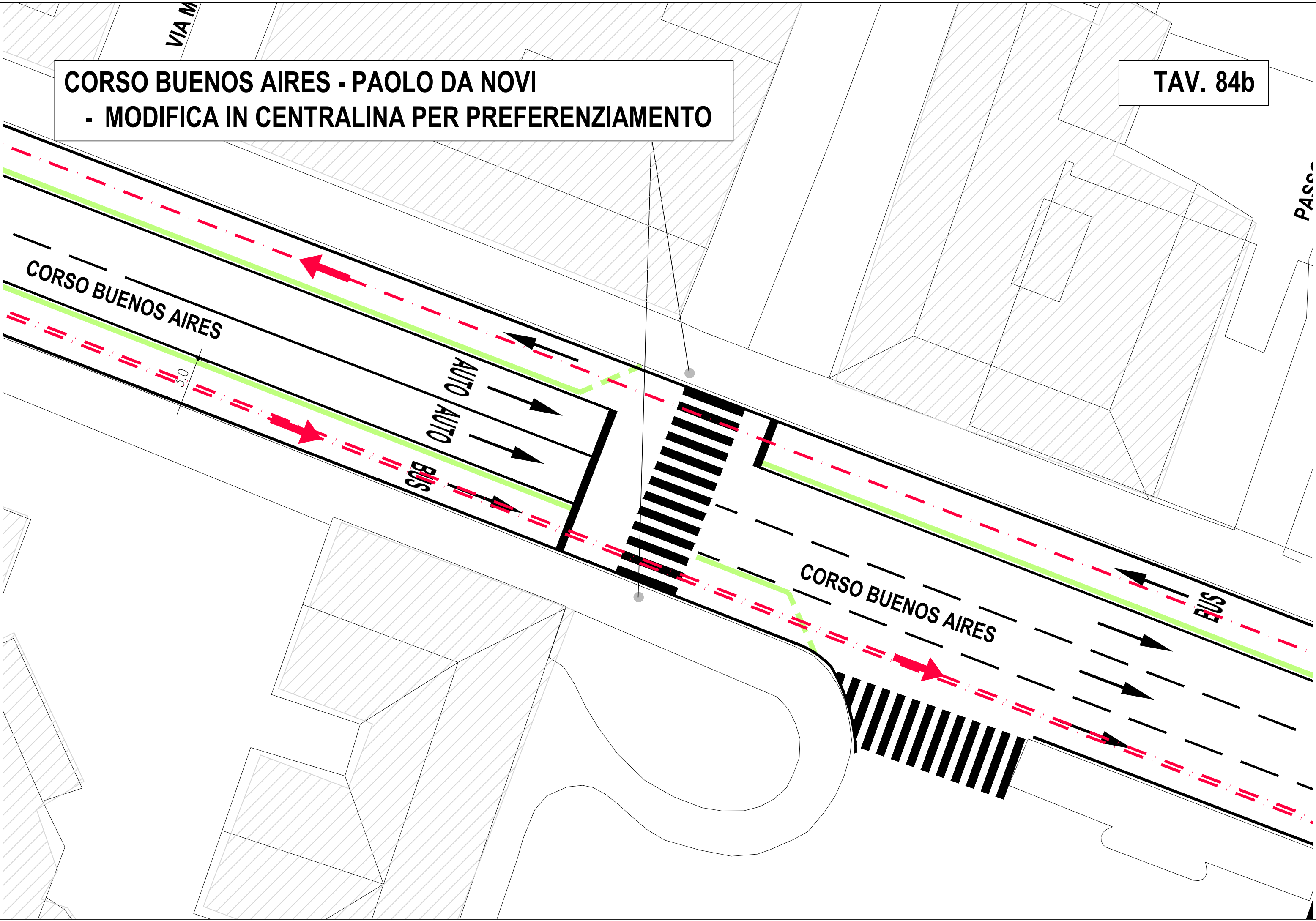
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
- N.2 NUOVE LANTERNE
- N.1 NUOVO PASTORALE





**CORSO BUENOS AIRES - PAOLO DA NOVI**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

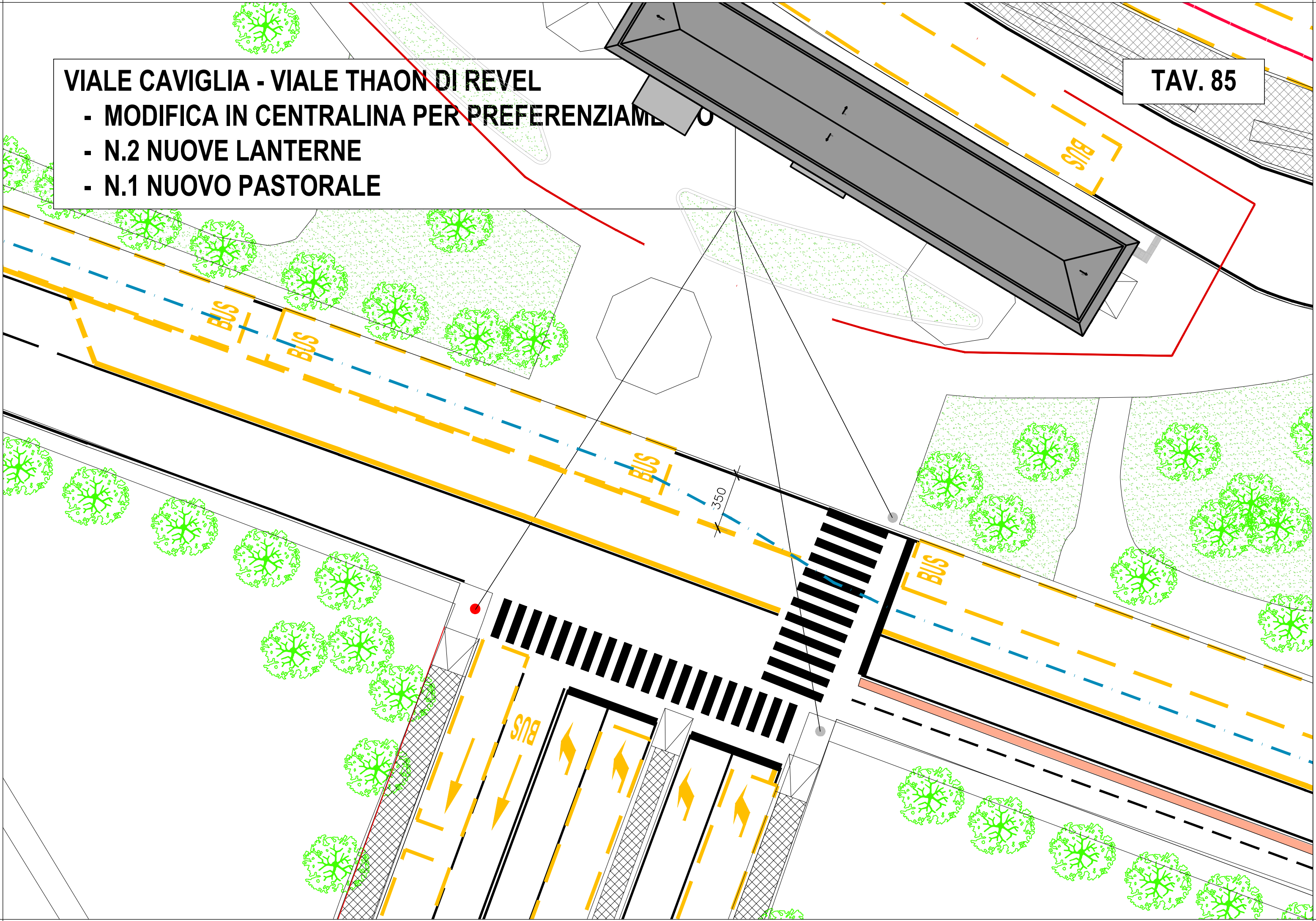
**TAV. 84b**



# VIALE CAVIGLIA - VIALE THAON DI REVEL

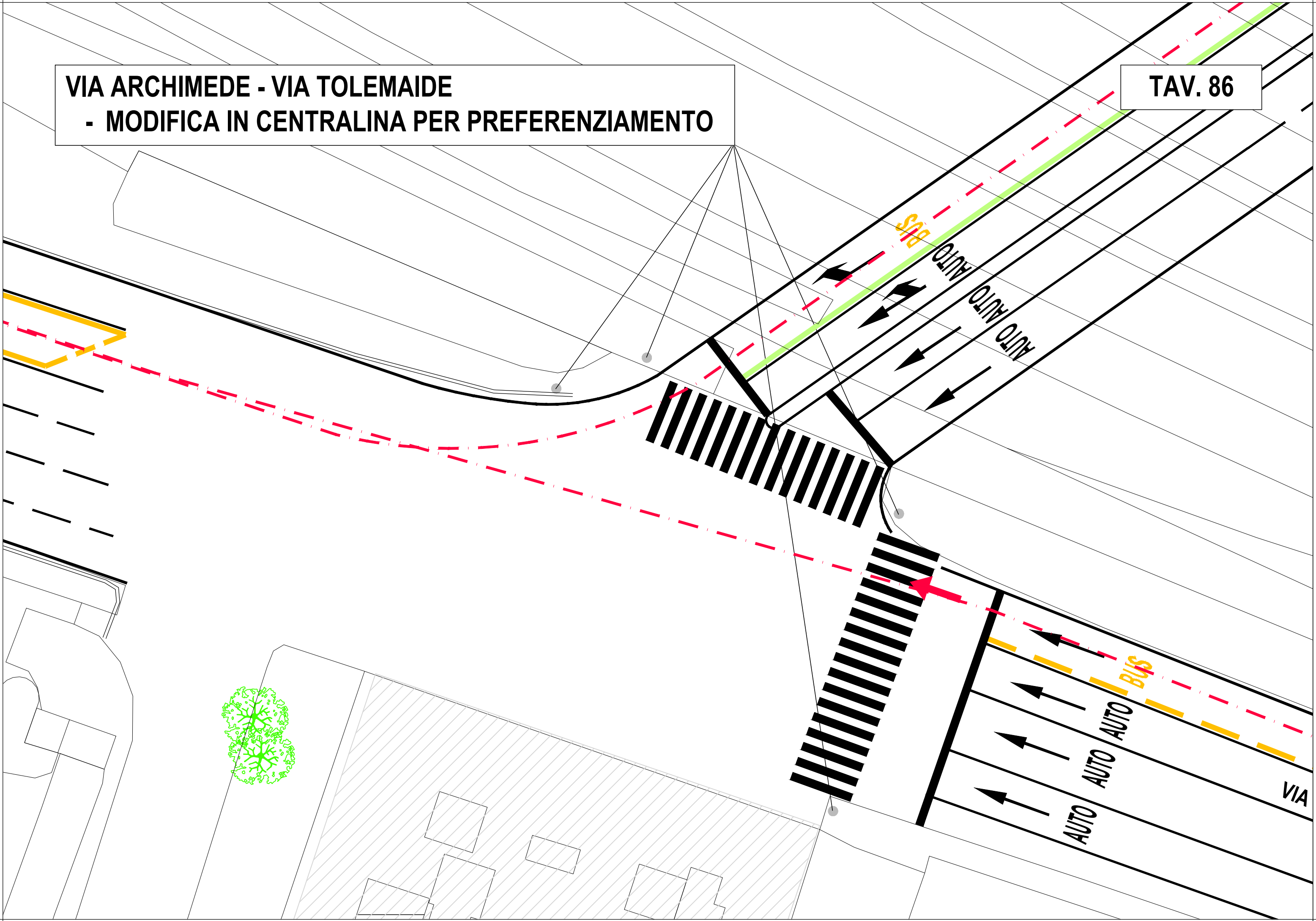
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIALE
- N.2 NUOVE LANTERNE
- N.1 NUOVO PASTORALE

TAV. 85



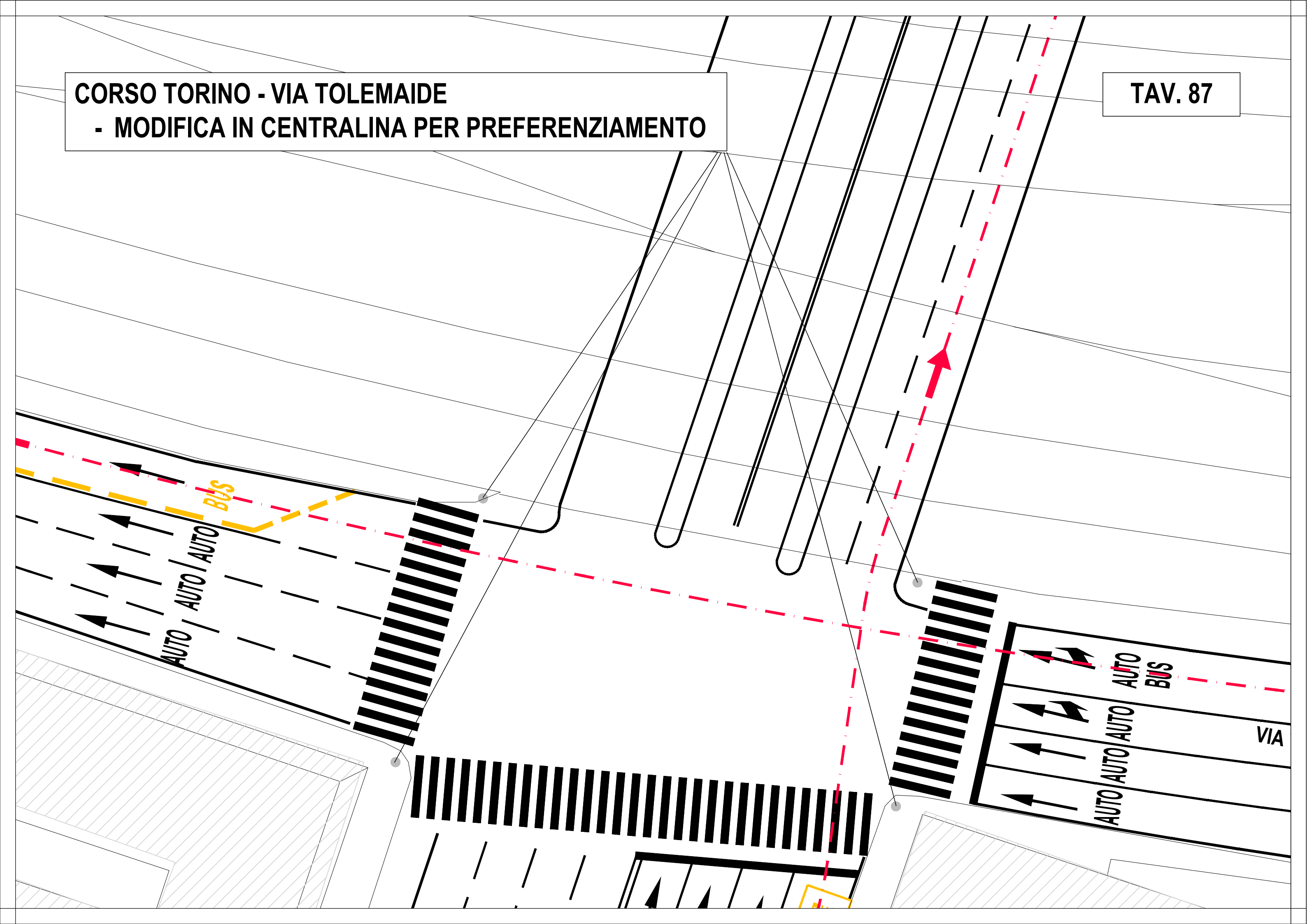
**VIA ARCHIMEDE - VIA TOLEMAIDE  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 86**



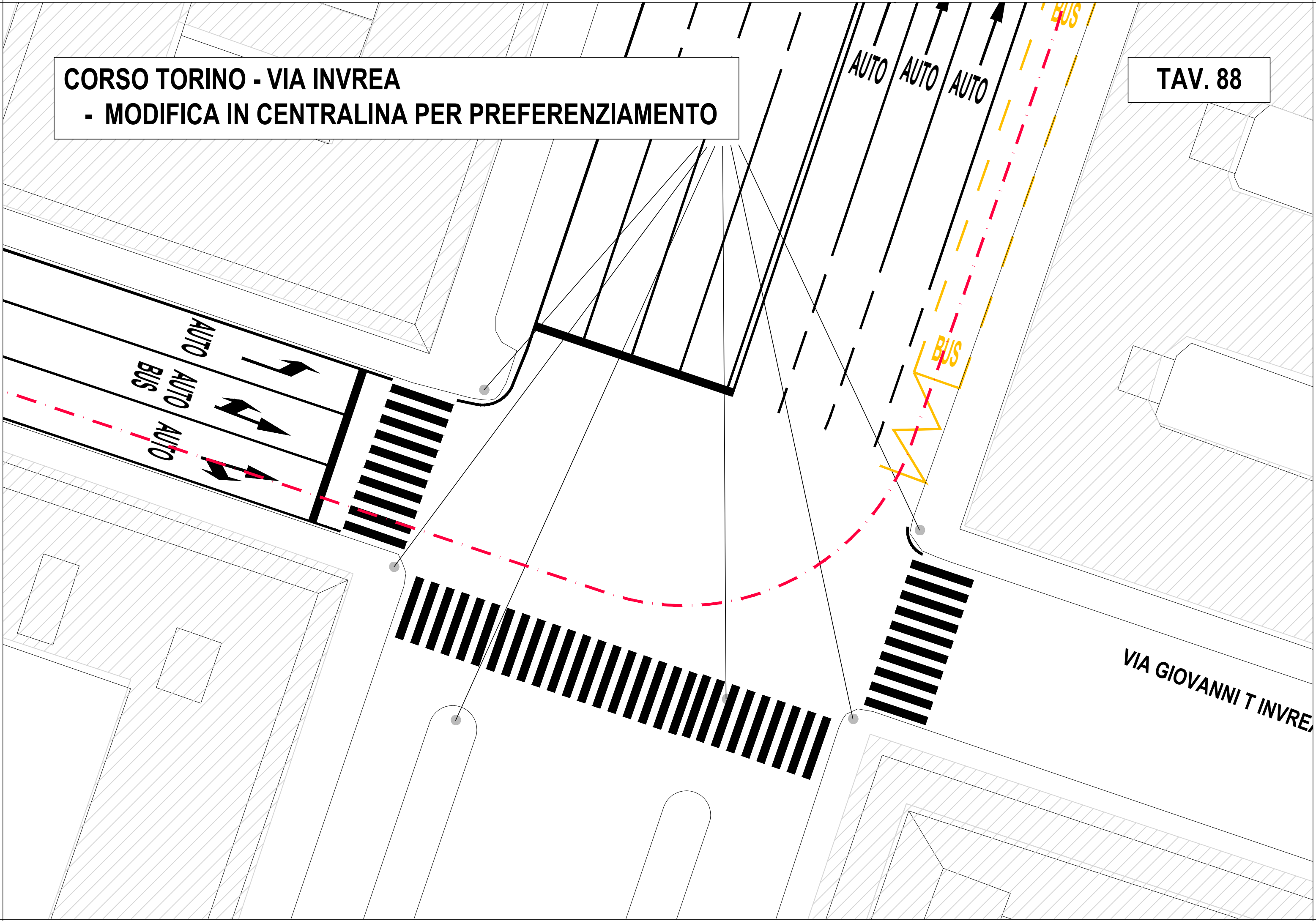
**CORSO TORINO - VIA TOLEMAIDE**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 87**



**CORSO TORINO - VIA INVREA**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

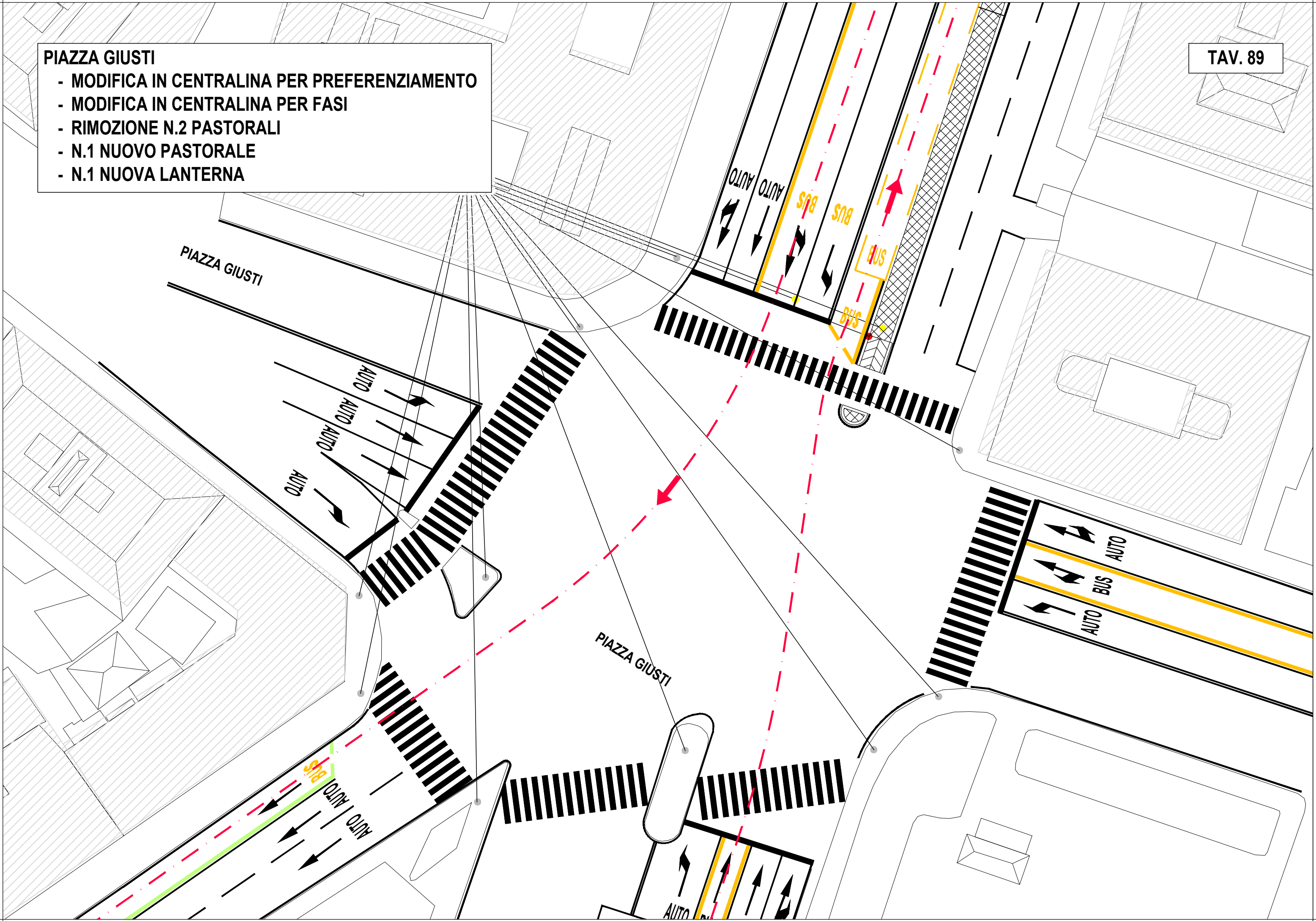
**TAV. 88**



VIA GIOVANNI T INVREA

**PIAZZA GIUSTI**

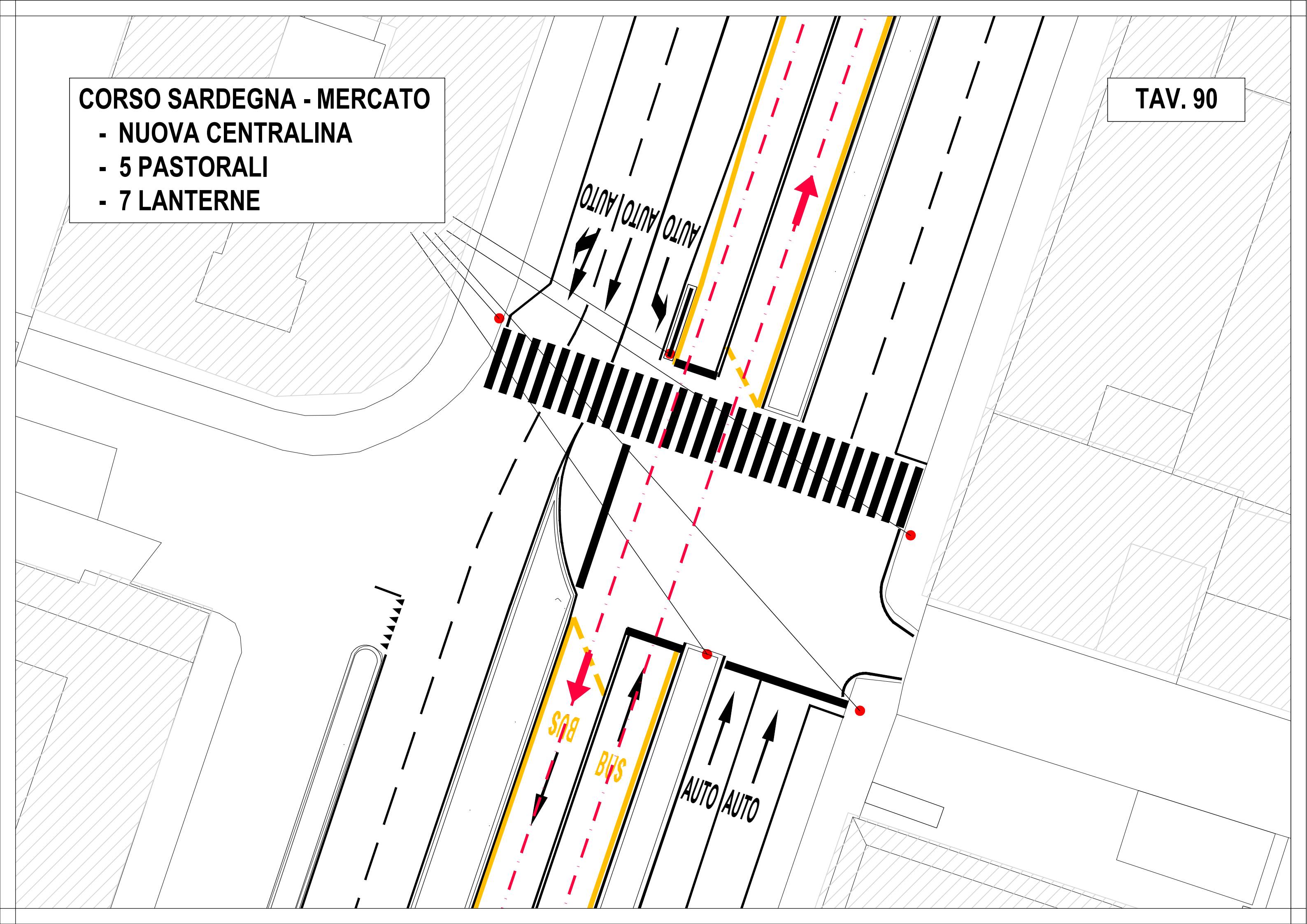
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
- RIMOZIONE N.2 PASTORALI
- N.1 NUOVO PASTORALE
- N.1 NUOVA LANTERNA



**CORSO SARDEGNA - MERCATO**

- NUOVA CENTRALINA
- 5 PASTORALI
- 7 LANTERNE

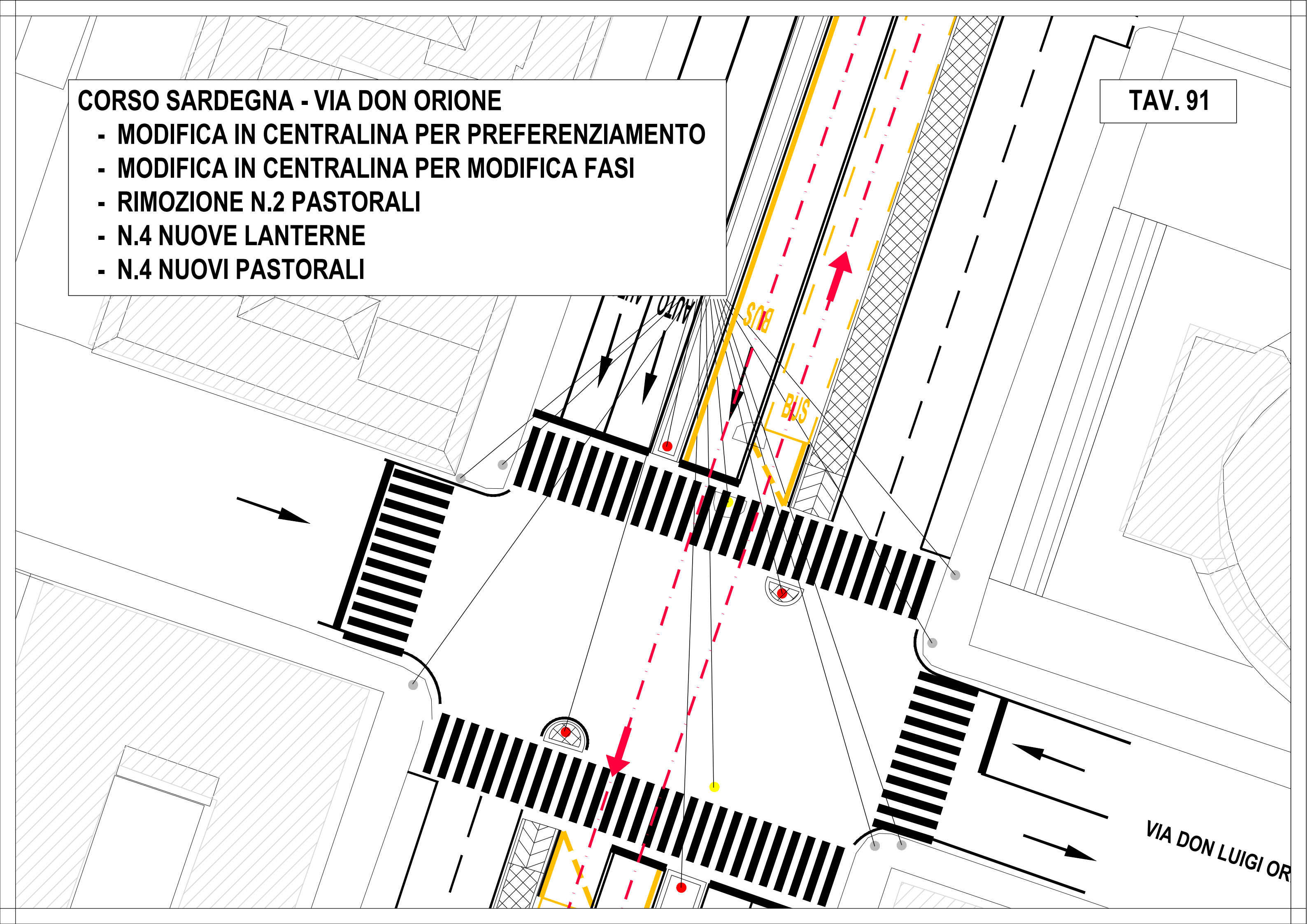
**TAV. 90**



# CORSO SARDEGNA - VIA DON ORIONE

- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER MODIFICA FASI
- RIMOZIONE N.2 PASTORALI
- N.4 NUOVE LANTERNE
- N.4 NUOVI PASTORALI

TAV. 91

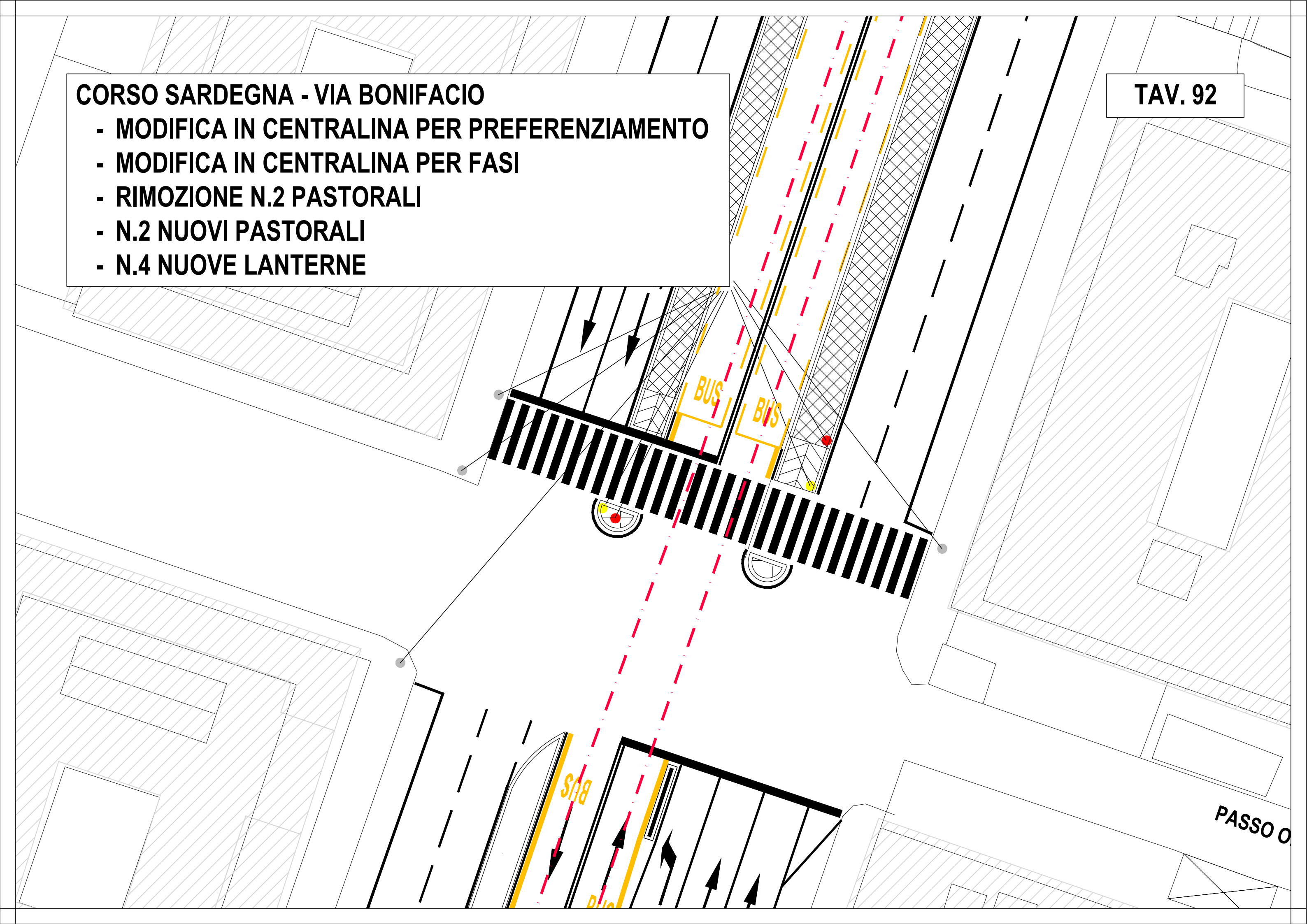




# CORSO SARDEGNA - VIA BONIFACIO

- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
- RIMOZIONE N.2 PASTORALI
- N.2 NUOVI PASTORALI
- N.4 NUOVE LANTERNE

TAV. 92

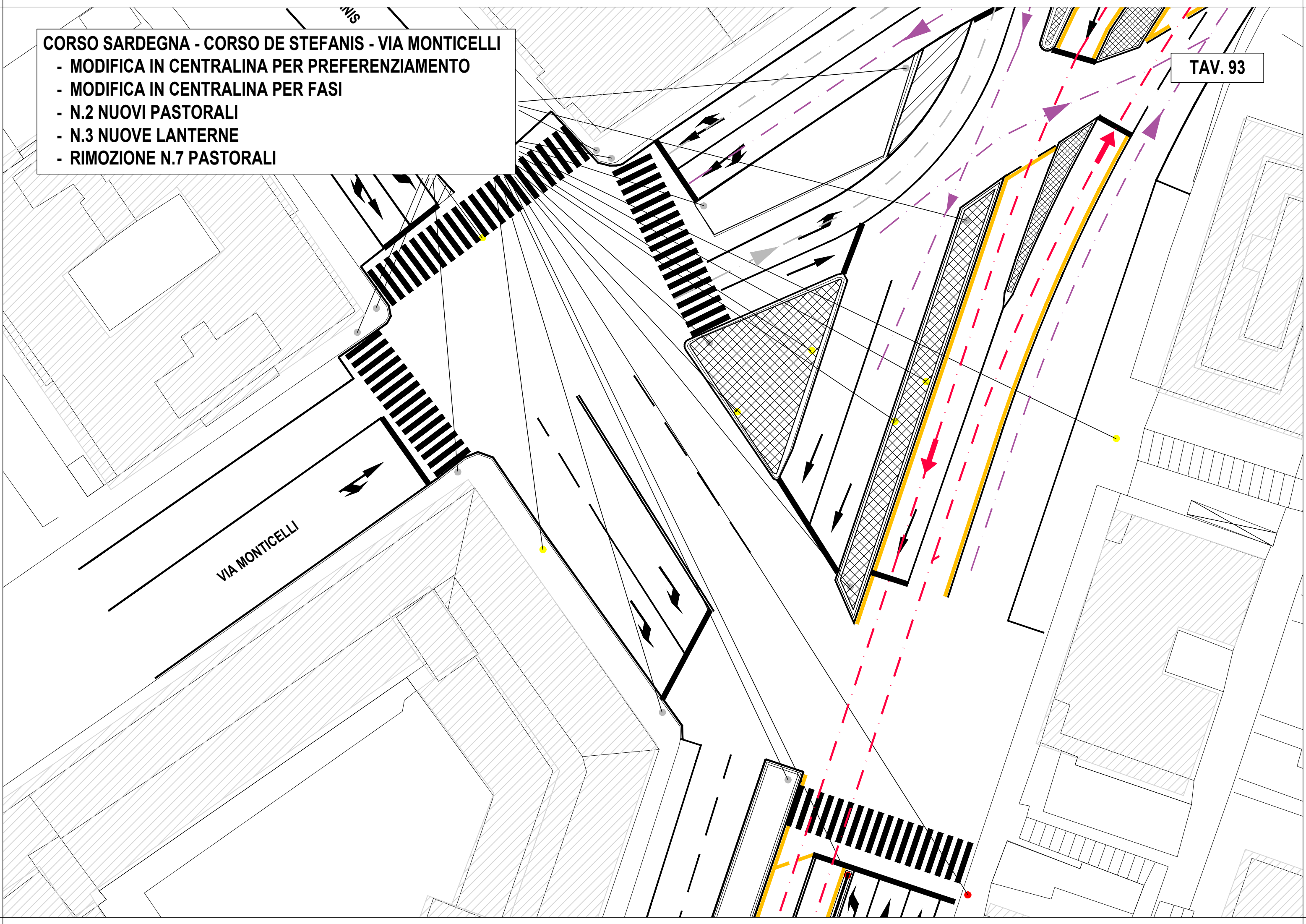


PASSO O

**CORSO SARDEGNA - CORSO DE STEFANIS - VIA MONTICELLI**

- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
- N.2 NUOVI PASTORALI
- N.3 NUOVE LANTERNE
- RIMOZIONE N.7 PASTORALI

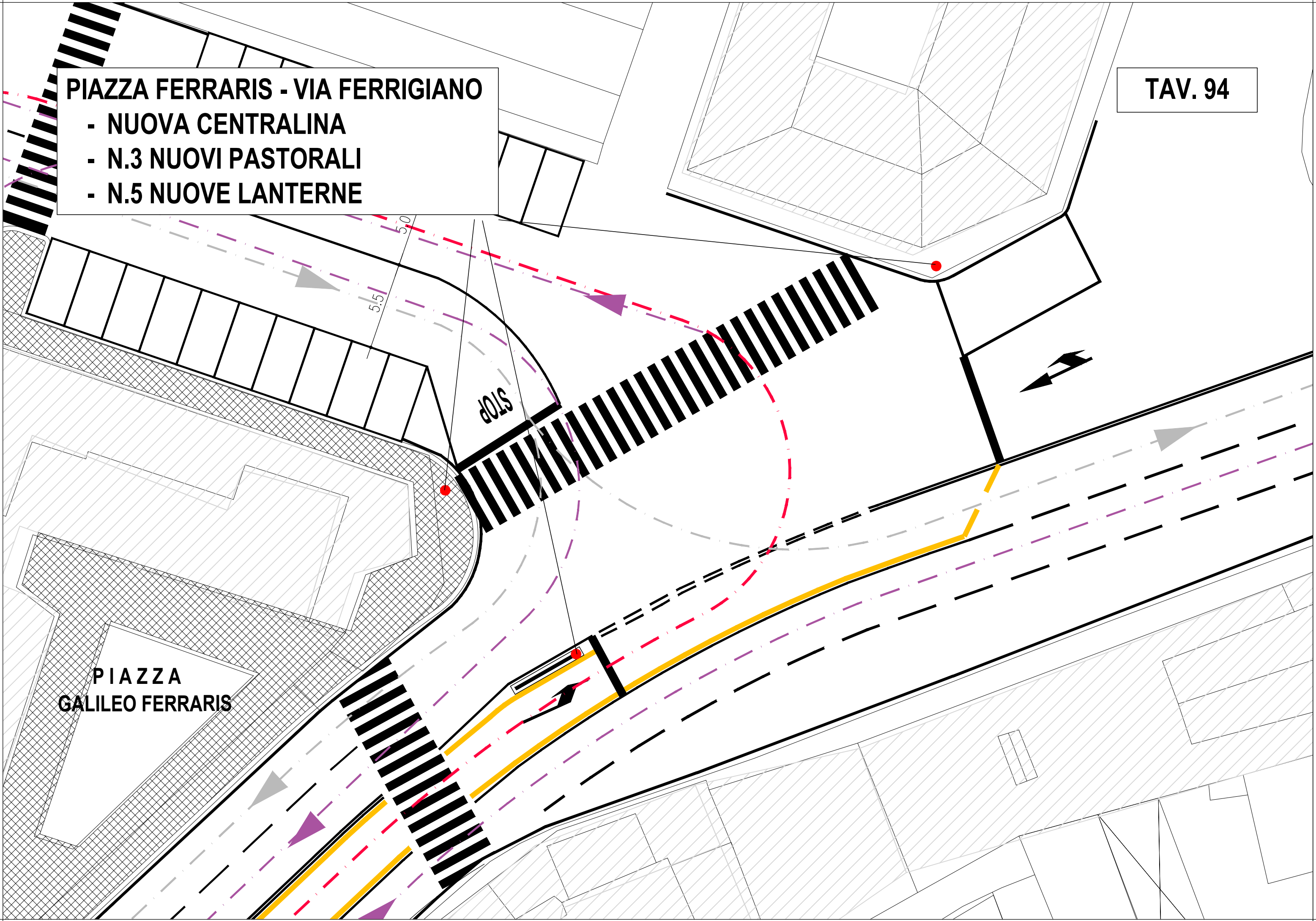
TAV. 93



**PIAZZA FERRARIS - VIA FERRIGIANO**

- NUOVA CENTRALINA
- N.3 NUOVI PASTORALI
- N.5 NUOVE LANTERNE

**TAV. 94**

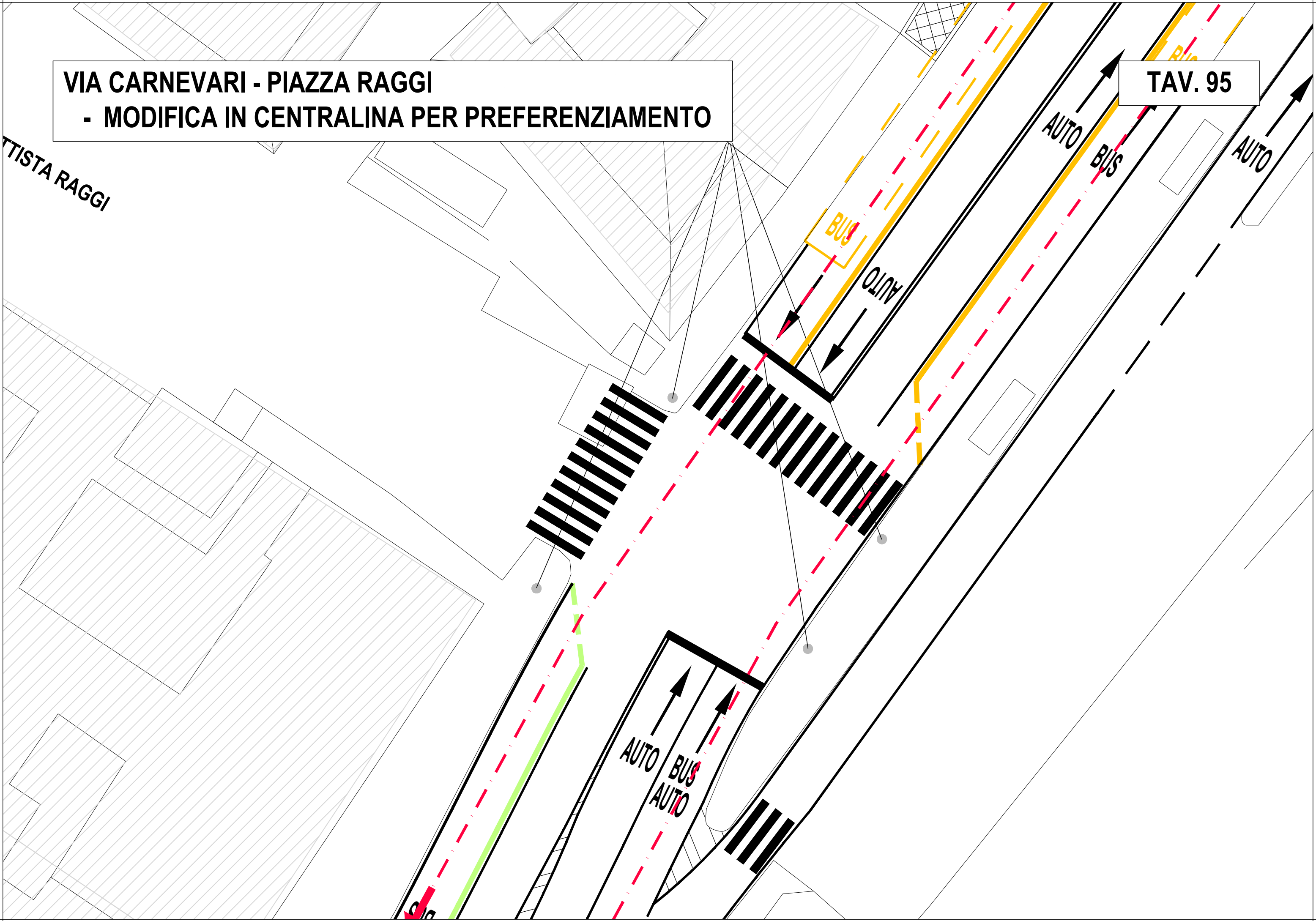


**PIAZZA  
GALILEO FERRARIS**

**VIA CARNEVARI - PIAZZA RAGGI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

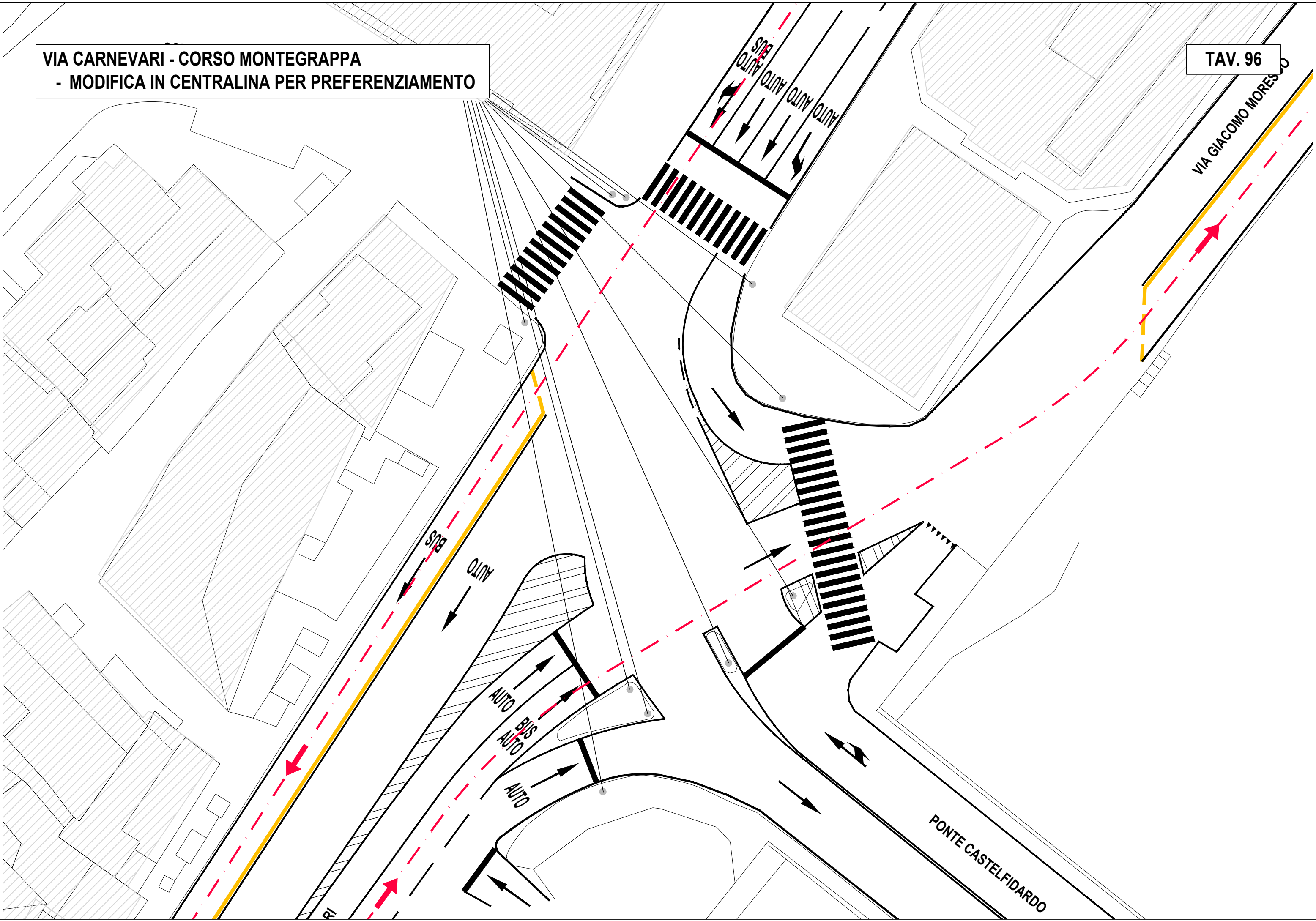
**TAV. 95**

**PIAZZA RAGGI**



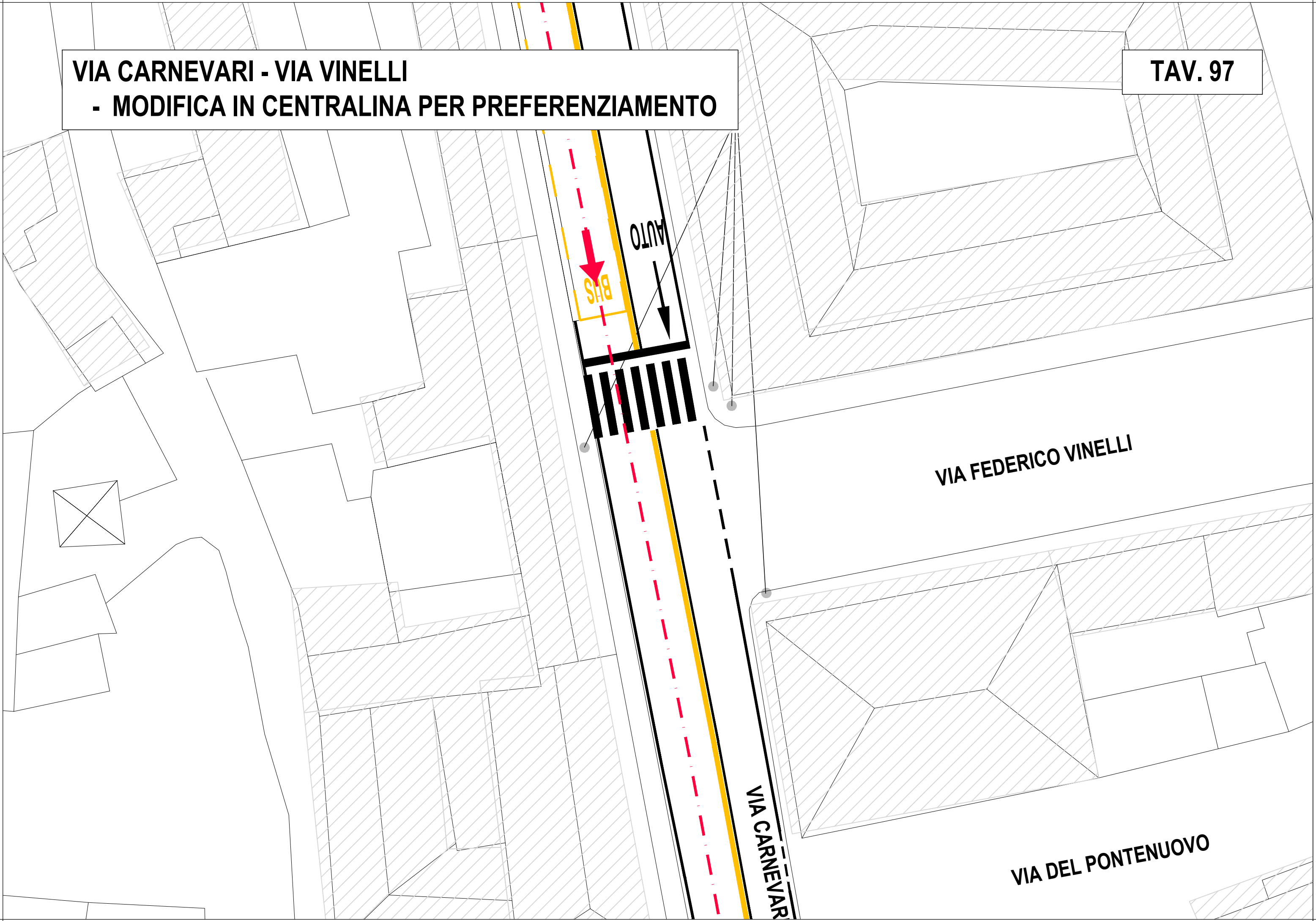
VIA CARNEVARI - CORSO MONTEGRAPPA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO

TAV. 96



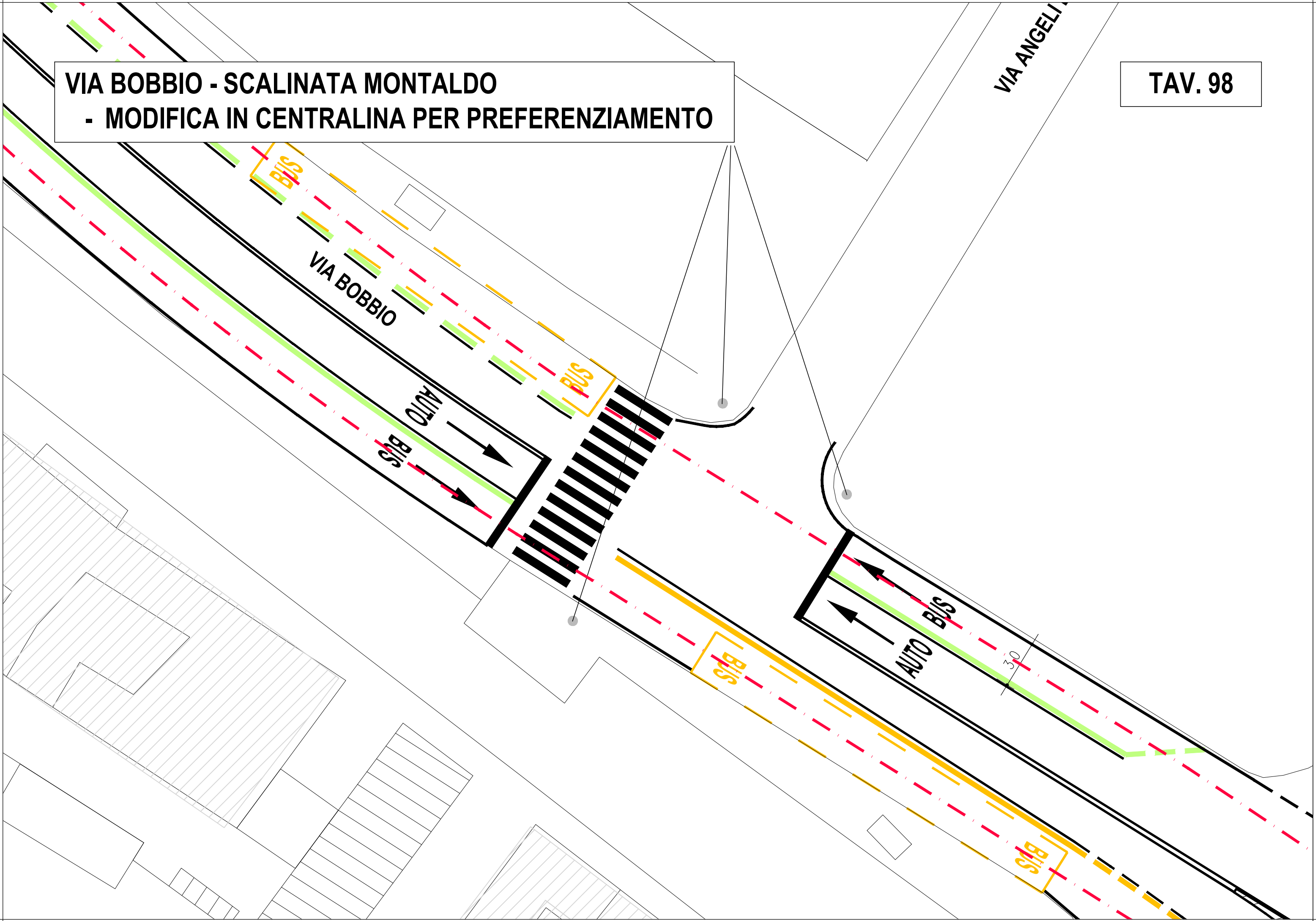
**VIA CARNEVARI - VIA VINELLI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 97**



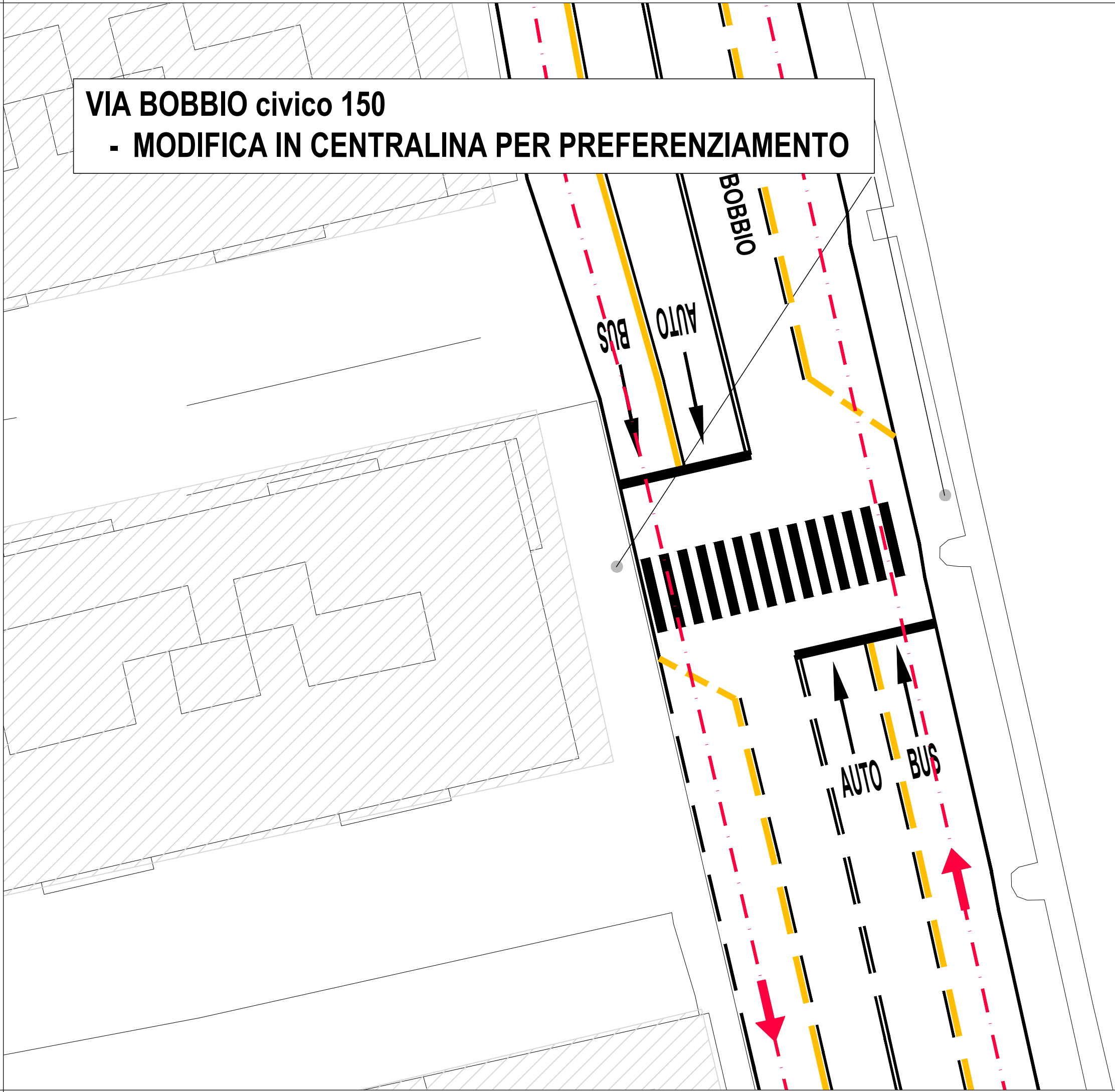
**VIA BOBBIO - SCALINATA MONTALDO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 98**



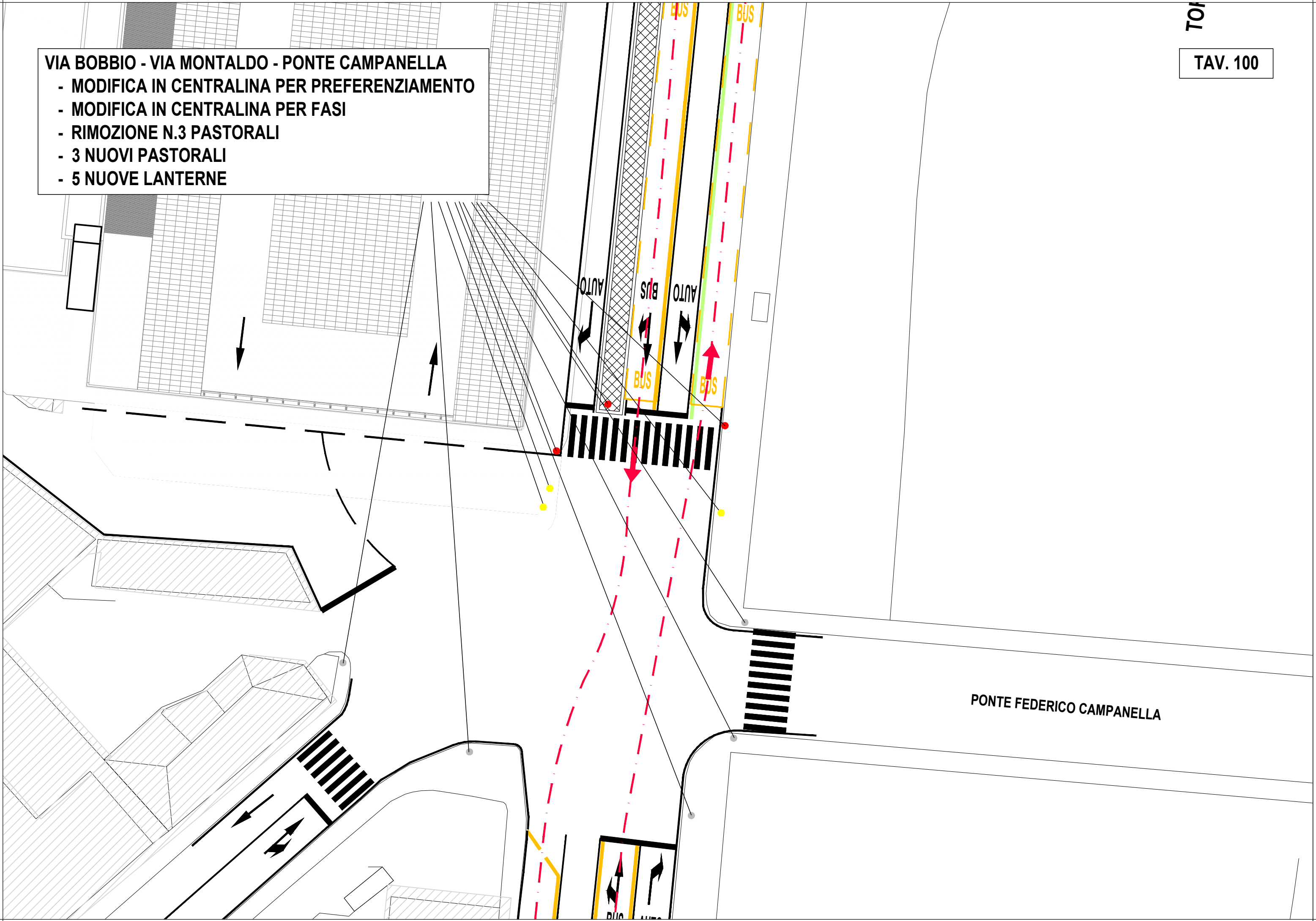
**VIA BOBBIO civico 150  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 99**





- VIA BOBBIO - VIA MONTALDO - PONTE CAMPANELLA
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
- RIMOZIONE N.3 PASTORALI
- 3 NUOVI PASTORALI
- 5 NUOVE LANTERNE



PONTE FEDERICO CAMPANELLA

**VIA BOBBIO - PASSO BASCIONE  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 101**

PASSO BASCIONE  
↓

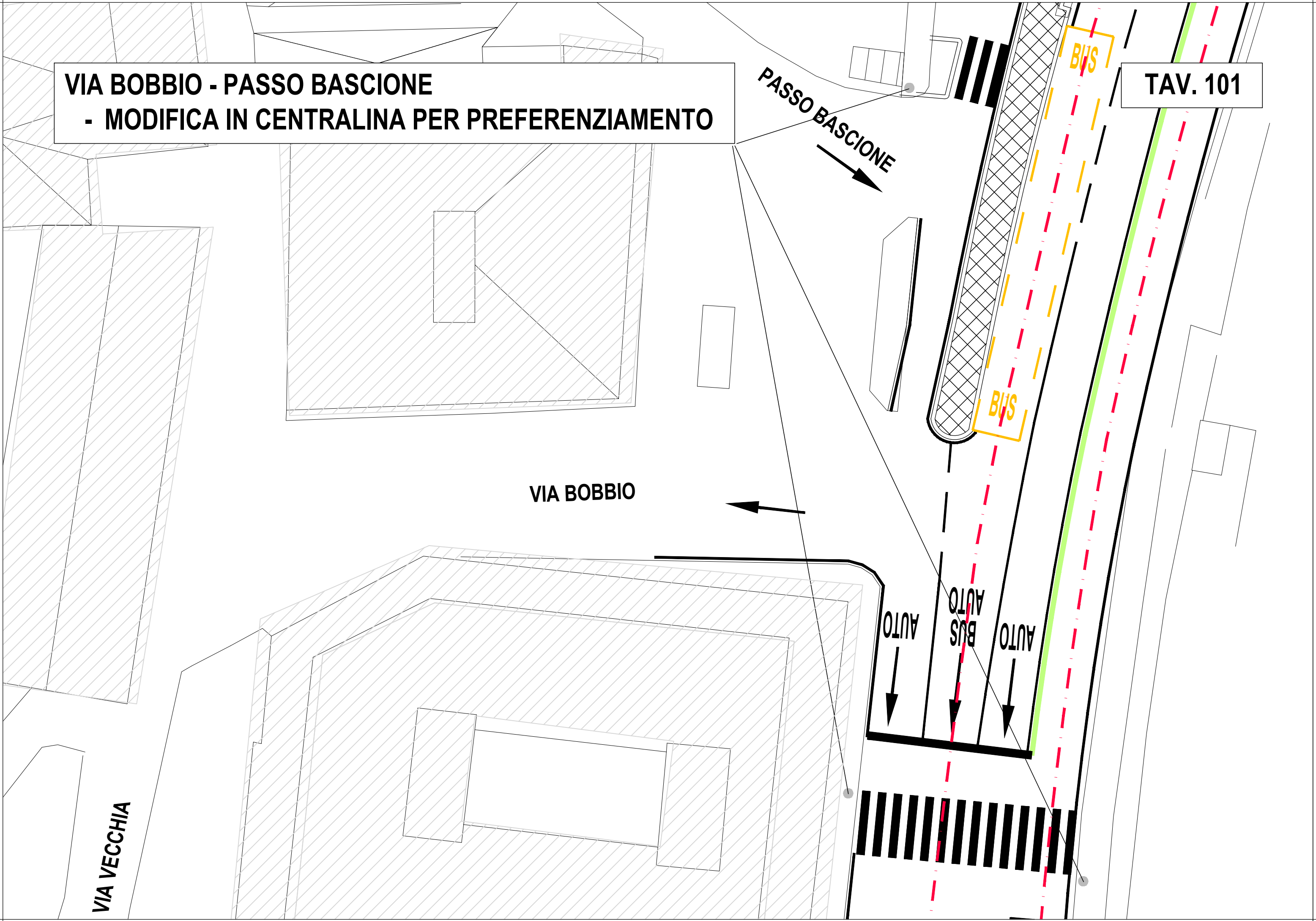
VIA BOBBIO  
←

VIA VECCHIA

AUTO  
↓  
BUS  
↓  
AUTO  
↓

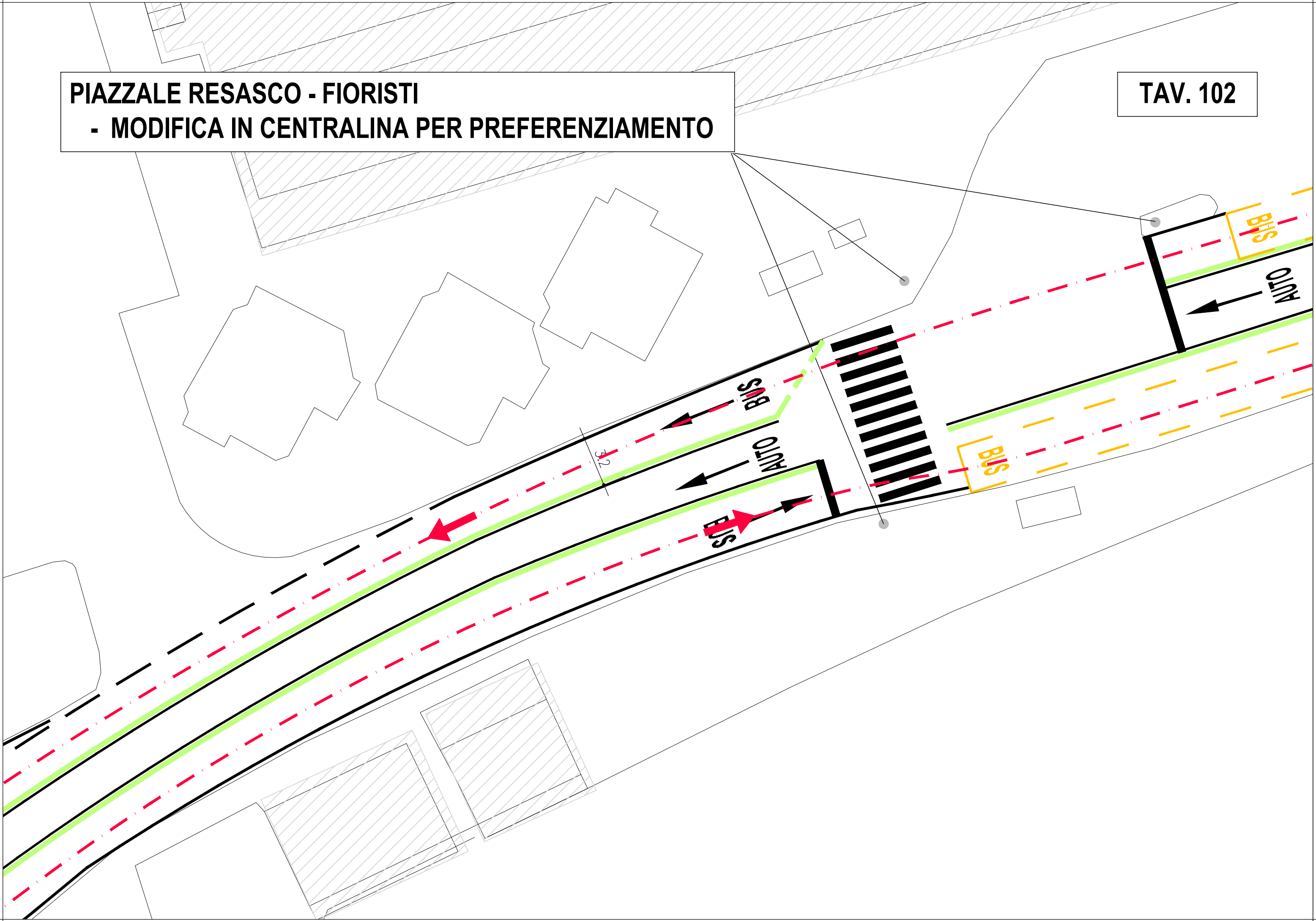
BUS

BUS



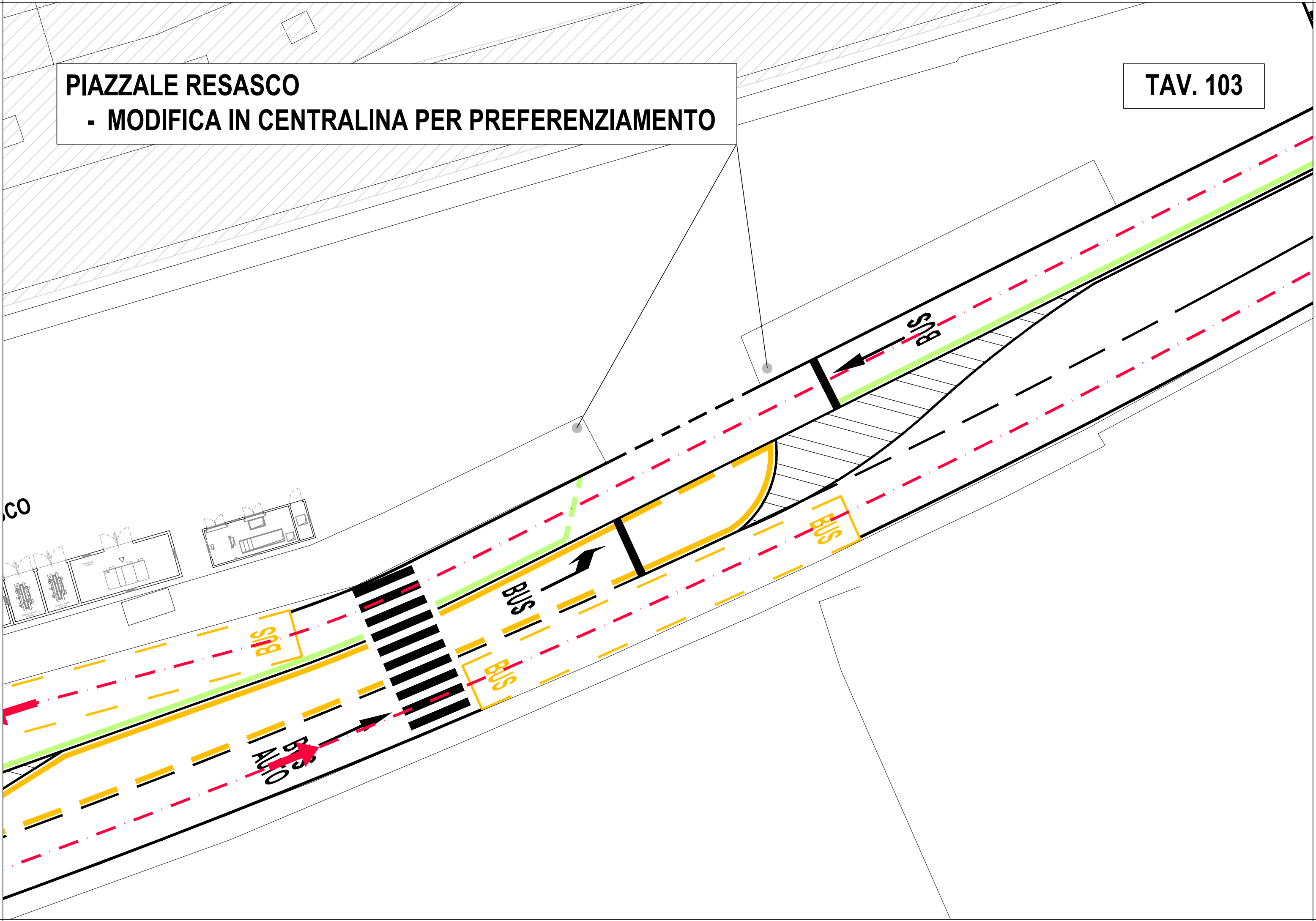
**PIAZZALE RESASCO - FIORISTI**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 102**



**PIAZZALE RESASCO**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 103**

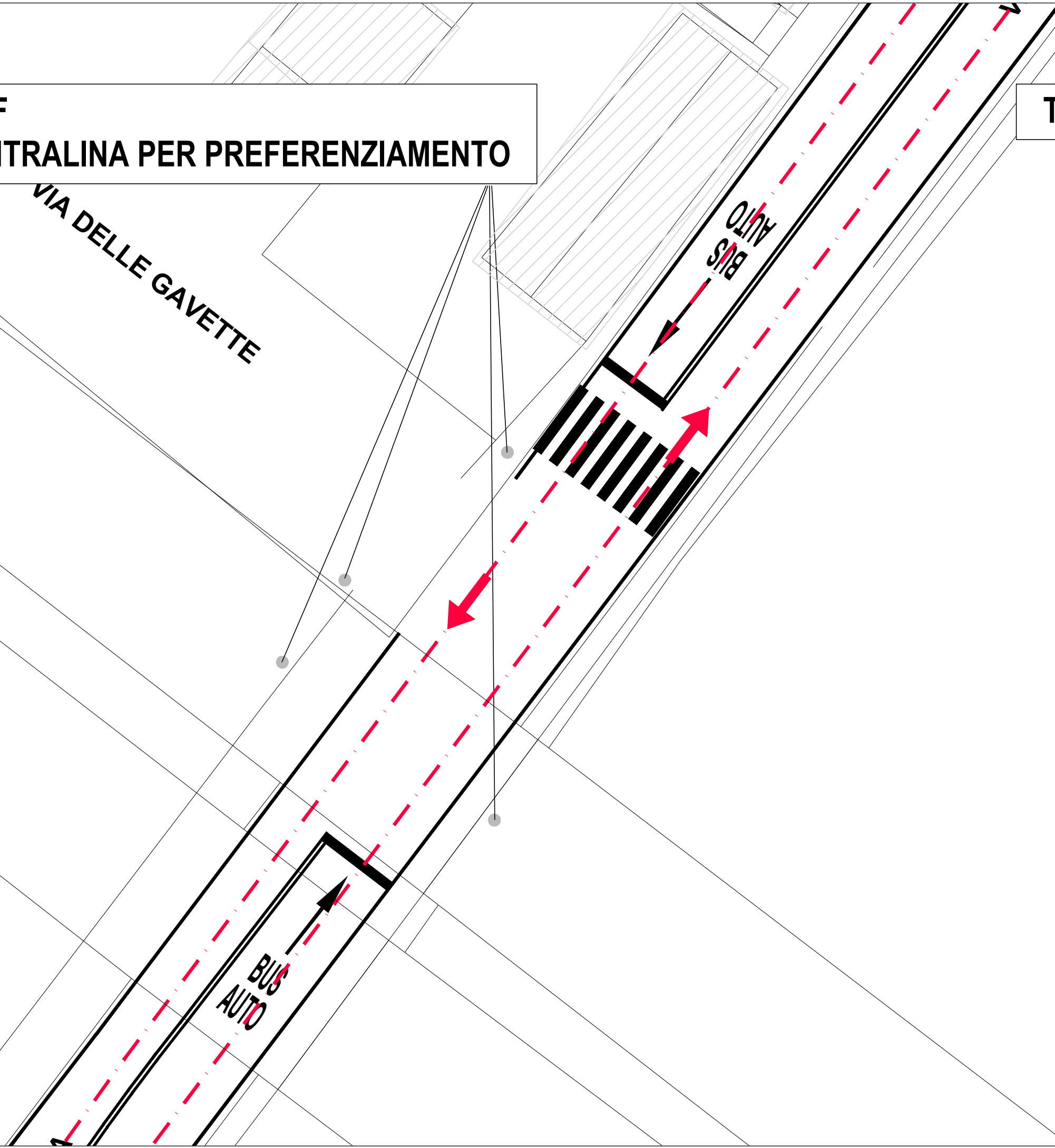


**VIA PIACENZA - VVFF**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 104**

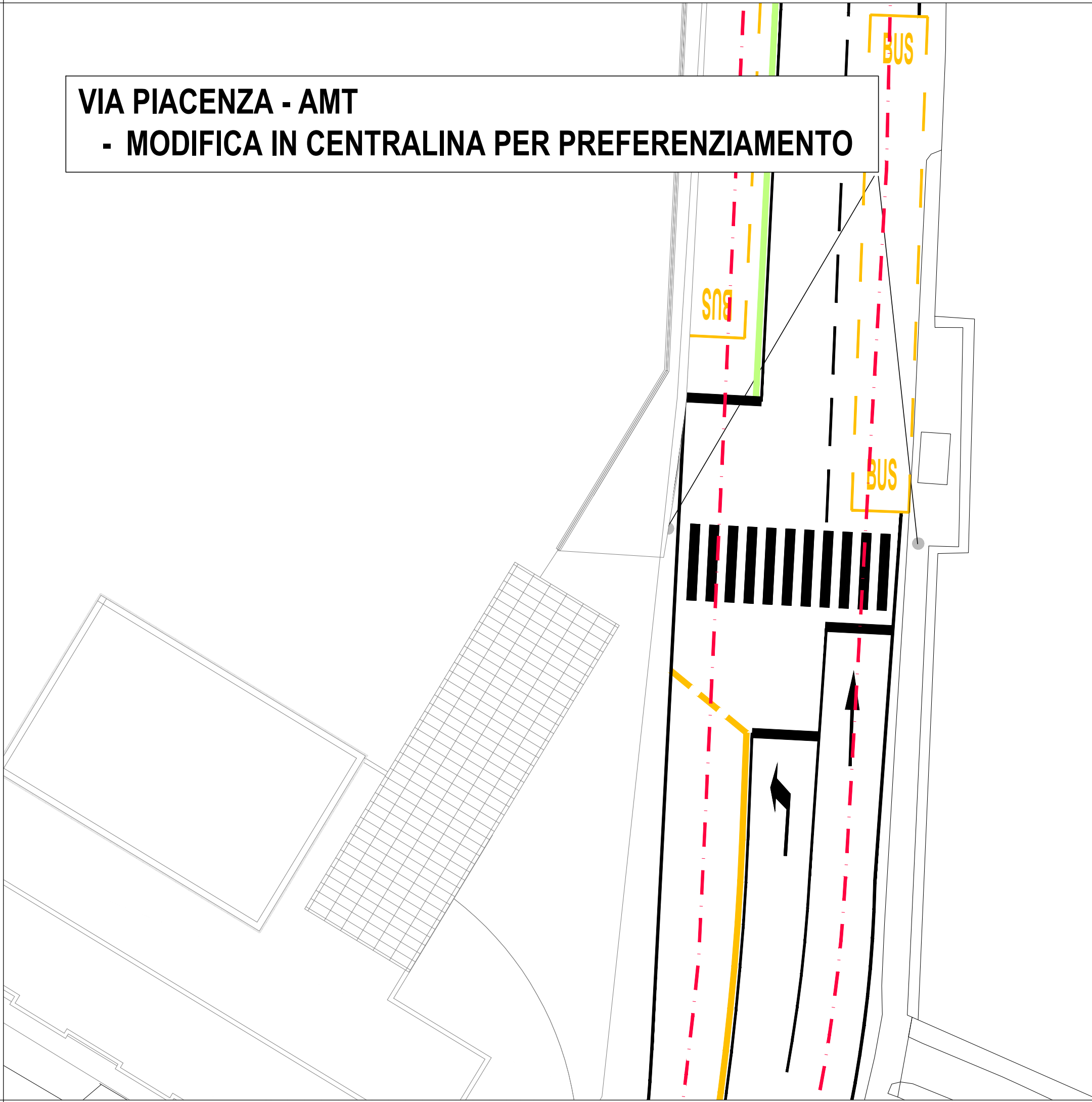
VIA DELLE GAVETTE

VIA DELLE GAVETTE



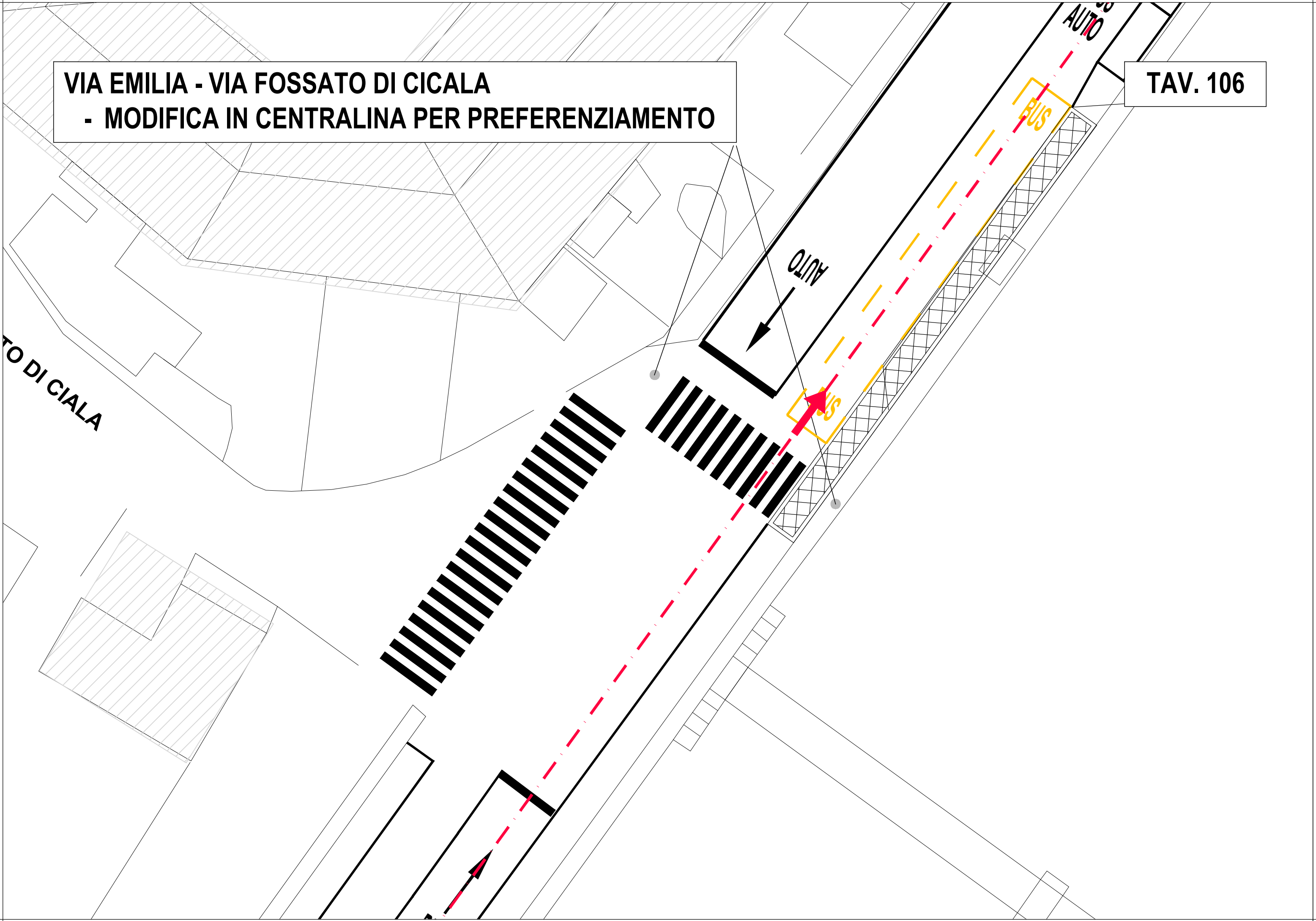
**VIA PIACENZA - AMT**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 105**



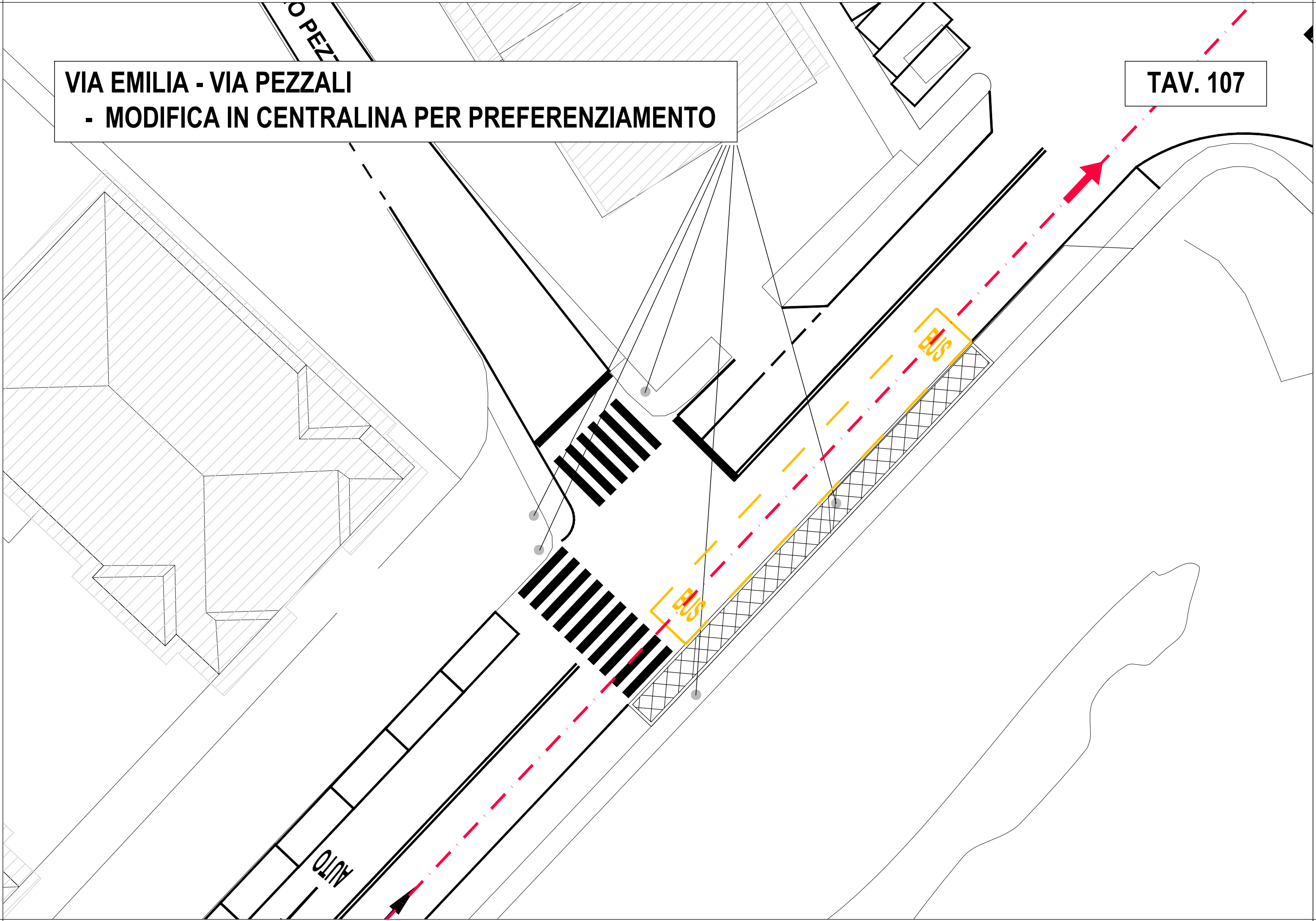
**VIA EMILIA - VIA FOSSATO DI CICALA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 106**



**VIA EMILIA - VIA PEZZALI  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

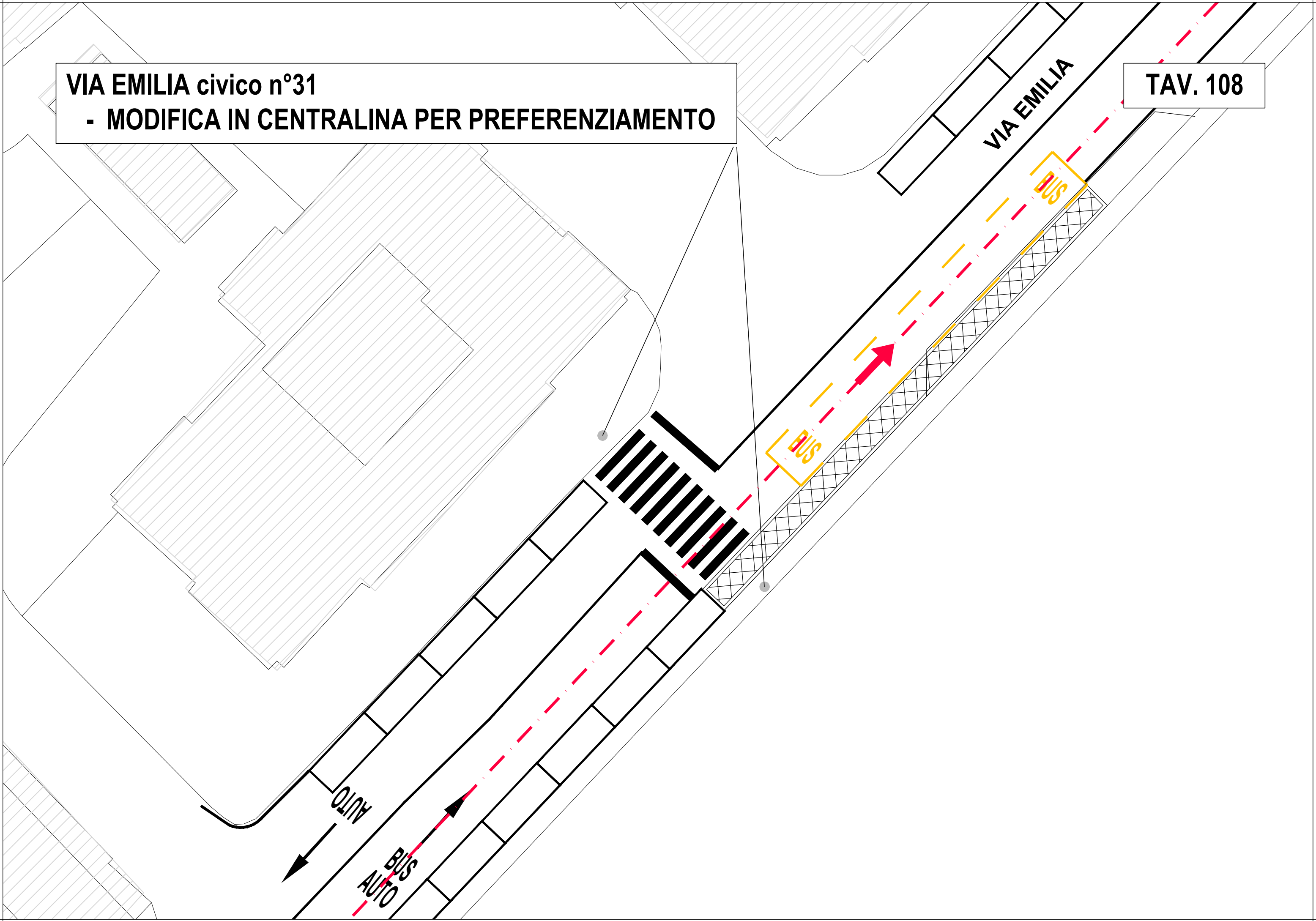
**TAV. 107**





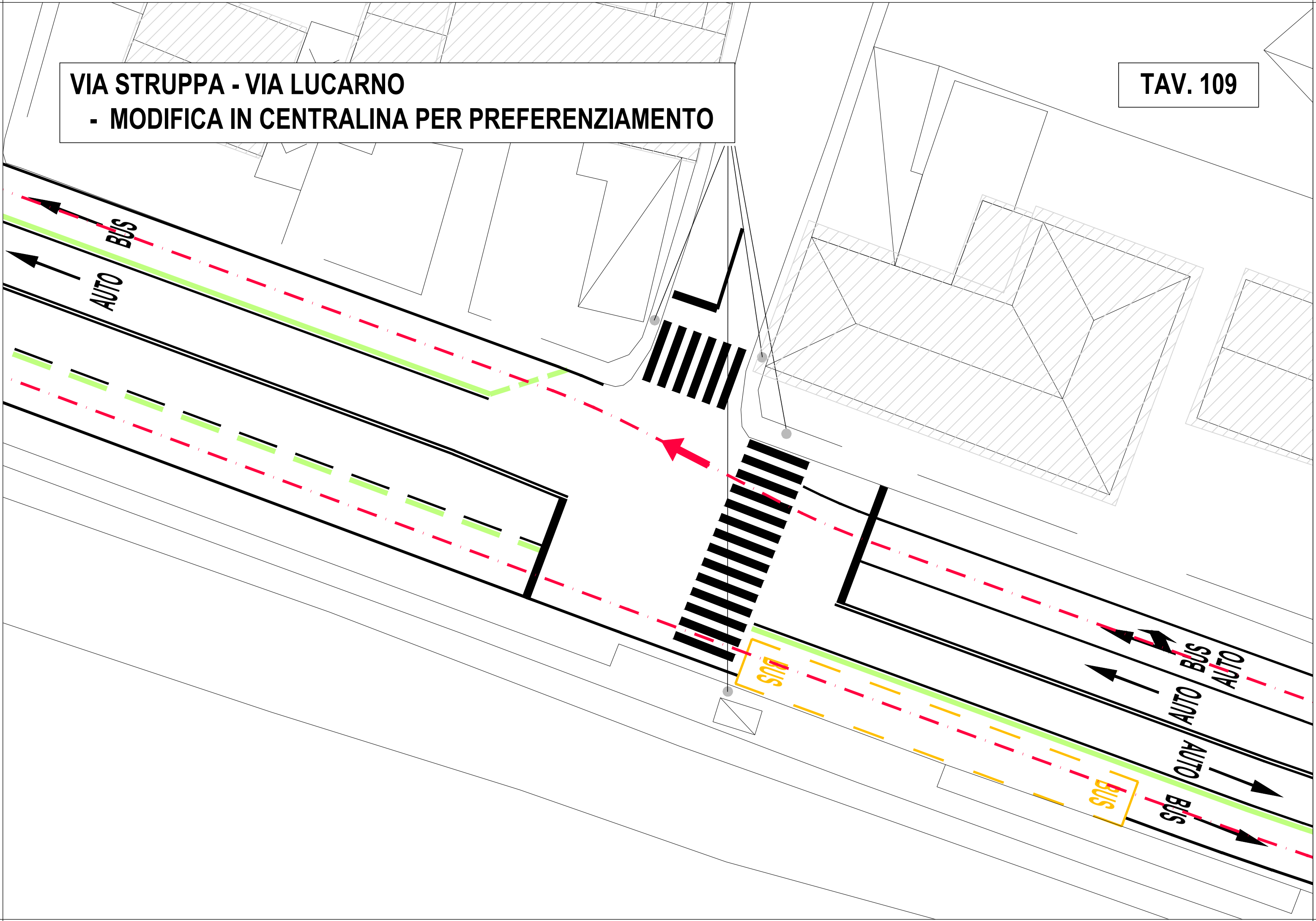
**VIA EMILIA civico n°31  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 108**



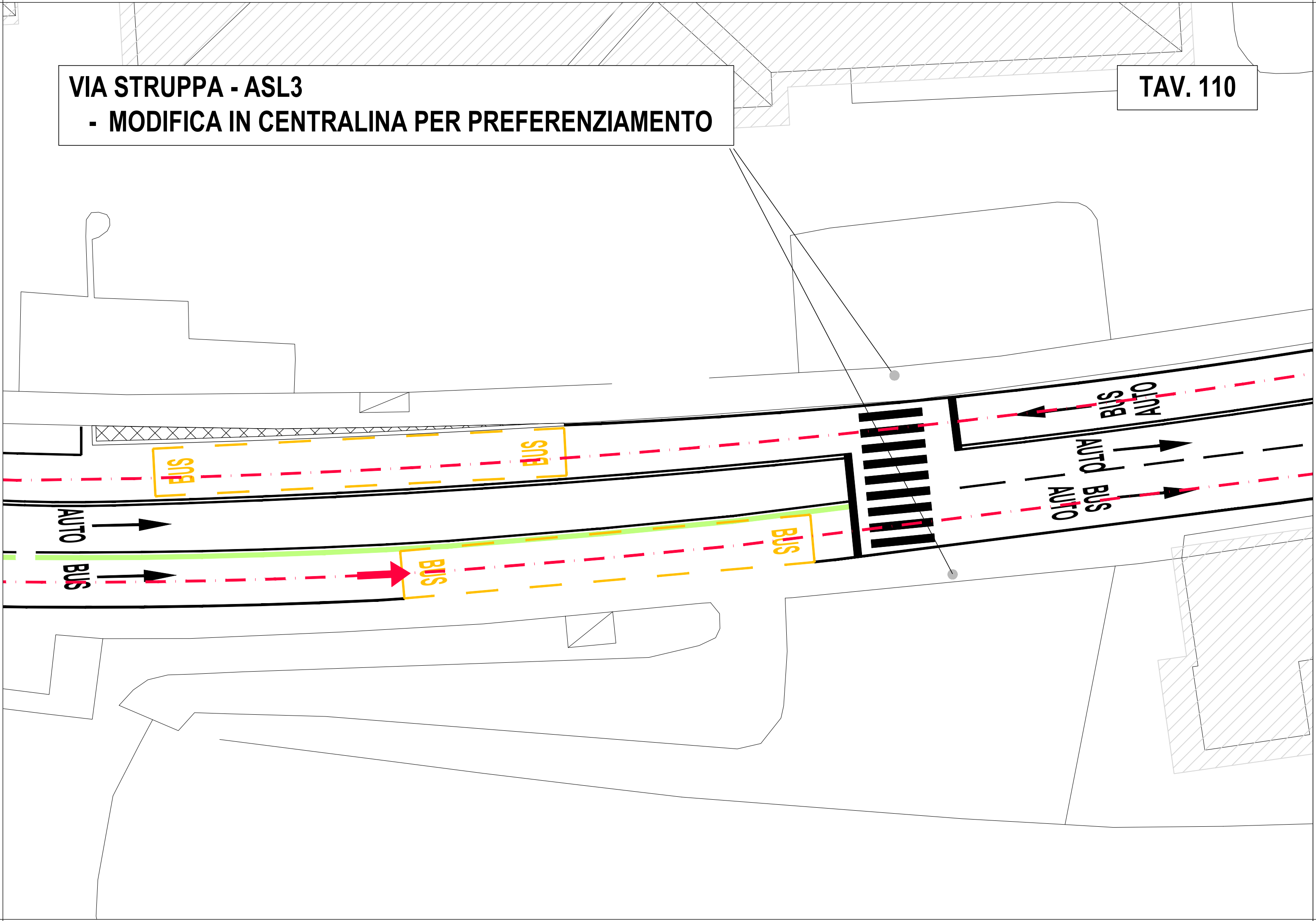
**VIA STRUPPA - VIA LUCARNO**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 109**



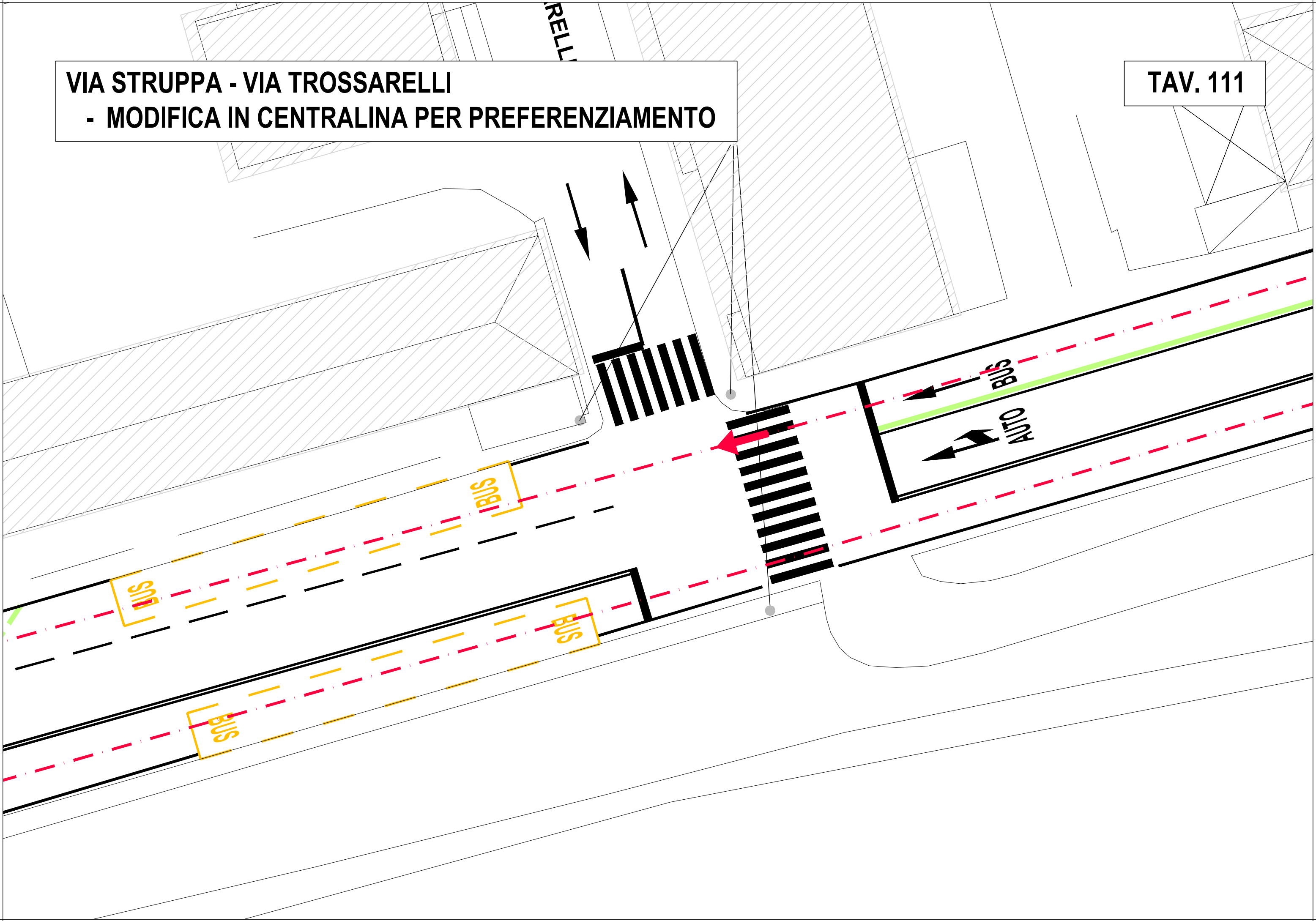
**VIA STRUPPA - ASL3**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 110**



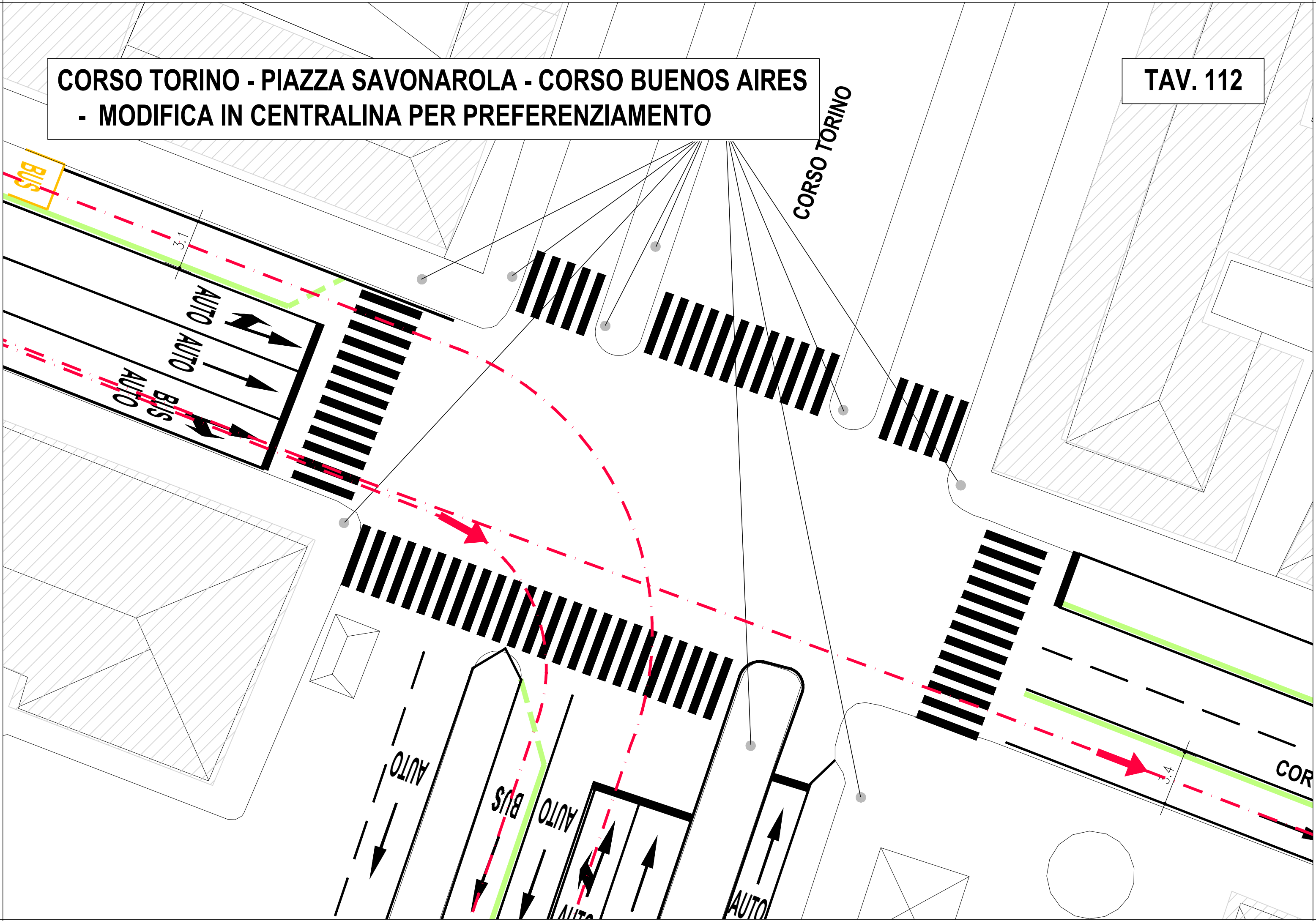
**VIA STRUPPA - VIA TROSSARELLI**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 111**



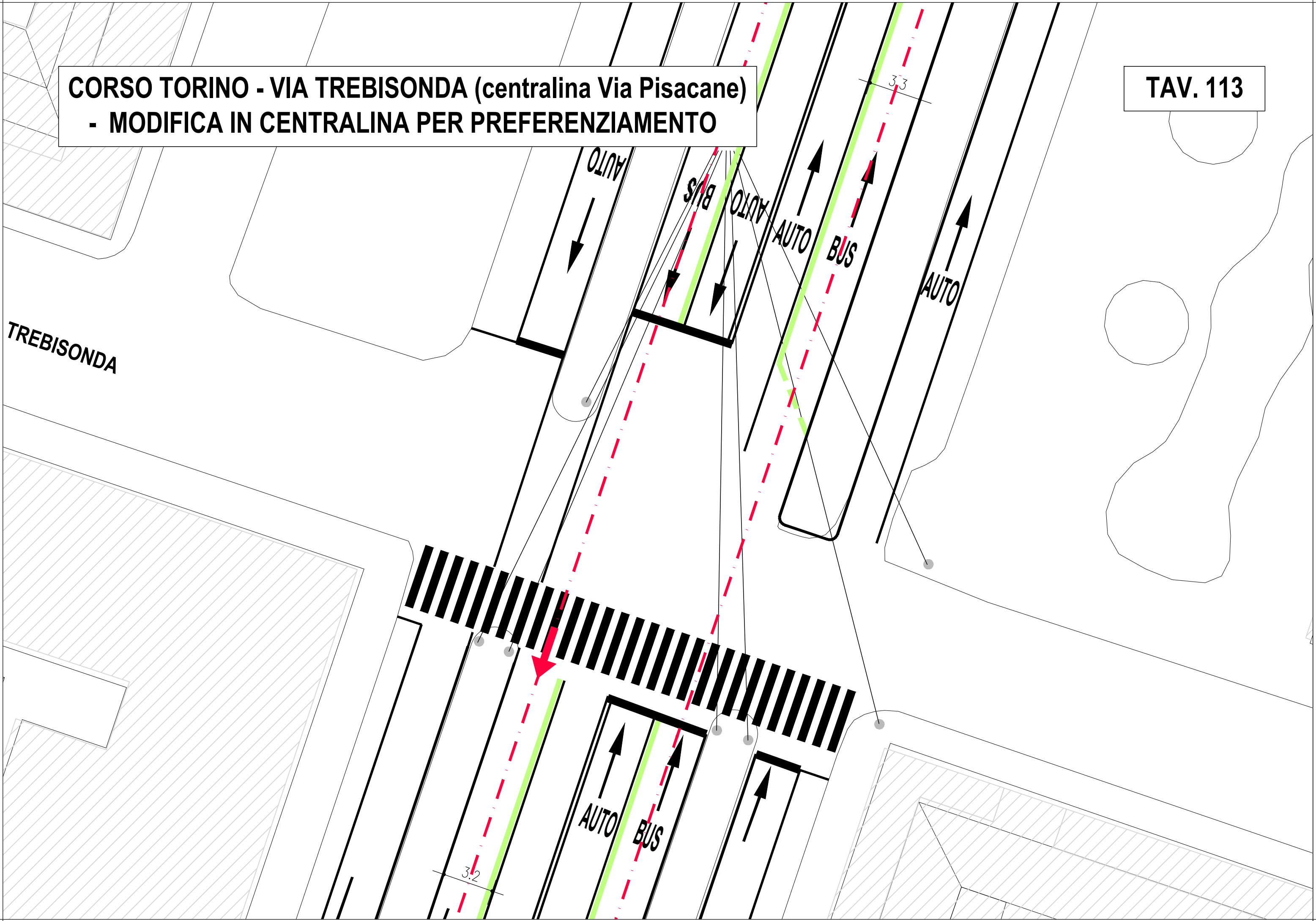
**CORSO TORINO - PIAZZA SAVONAROLA - CORSO BUENOS AIRES  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 112**



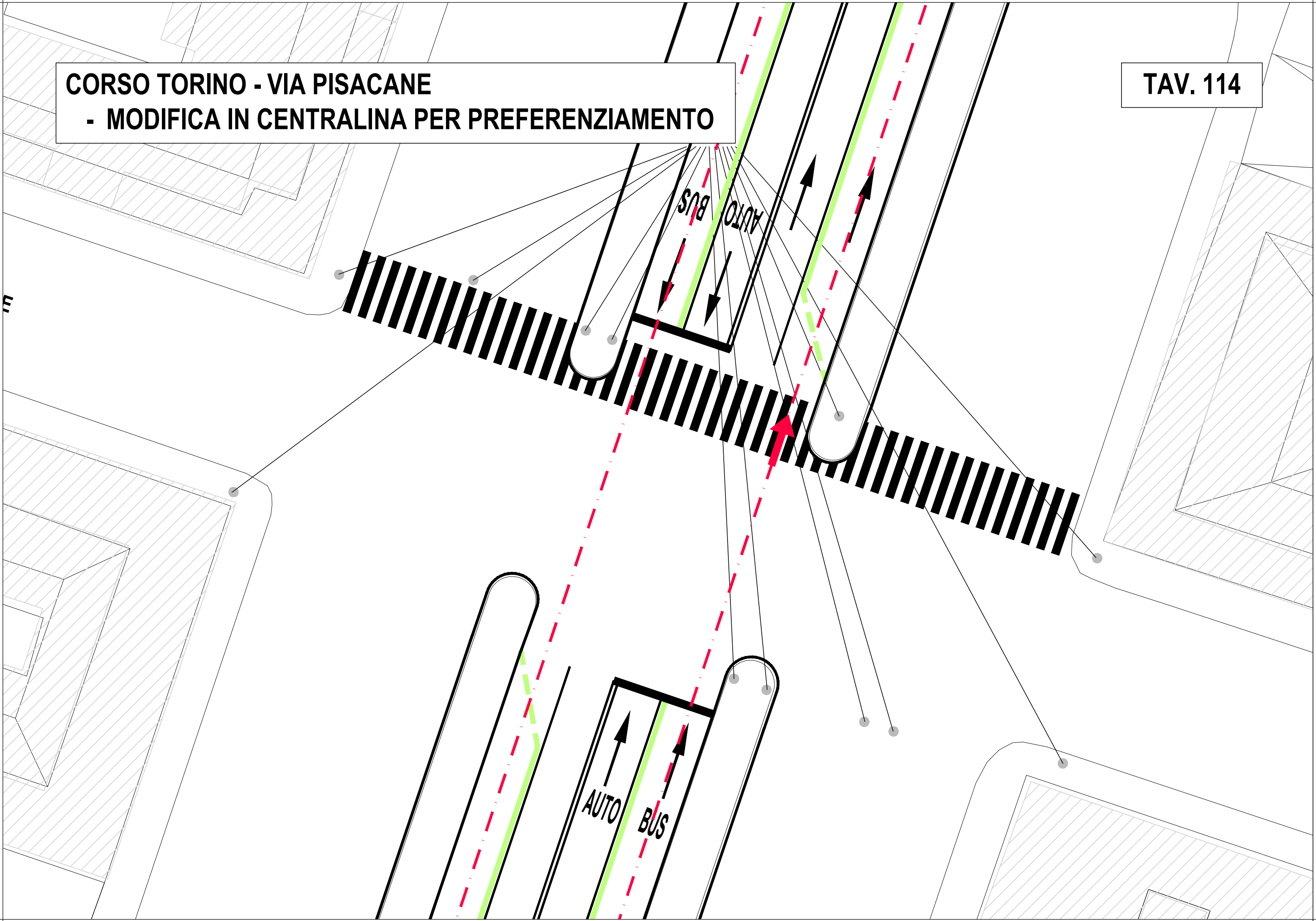
**CORSO TORINO - VIA TREBISONDA (centralina Via Pisacane)  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 113**



**CORSO TORINO - VIA PISACANE**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

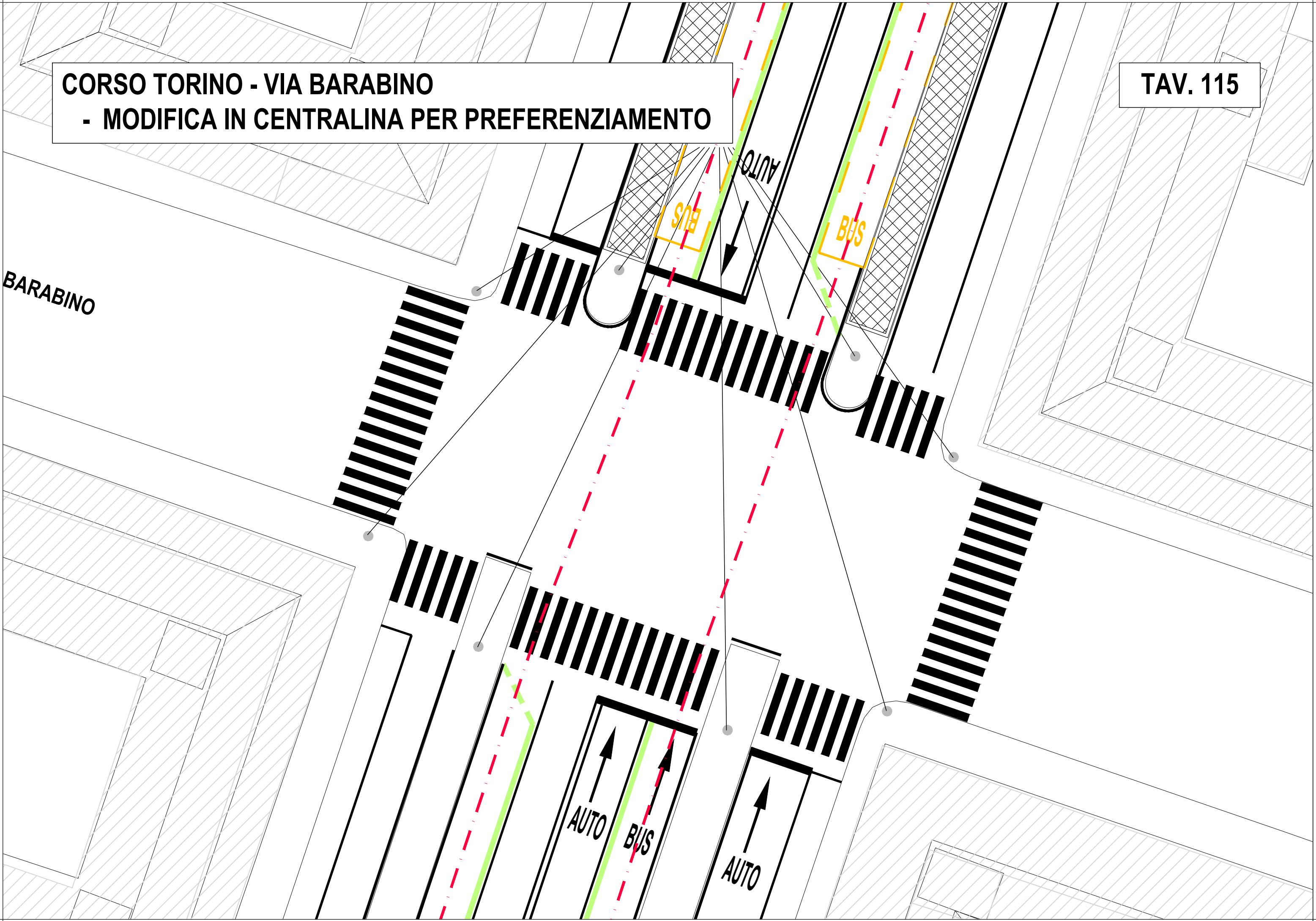
**TAV. 114**



**CORSO TORINO - VIA BARABINO  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 115**

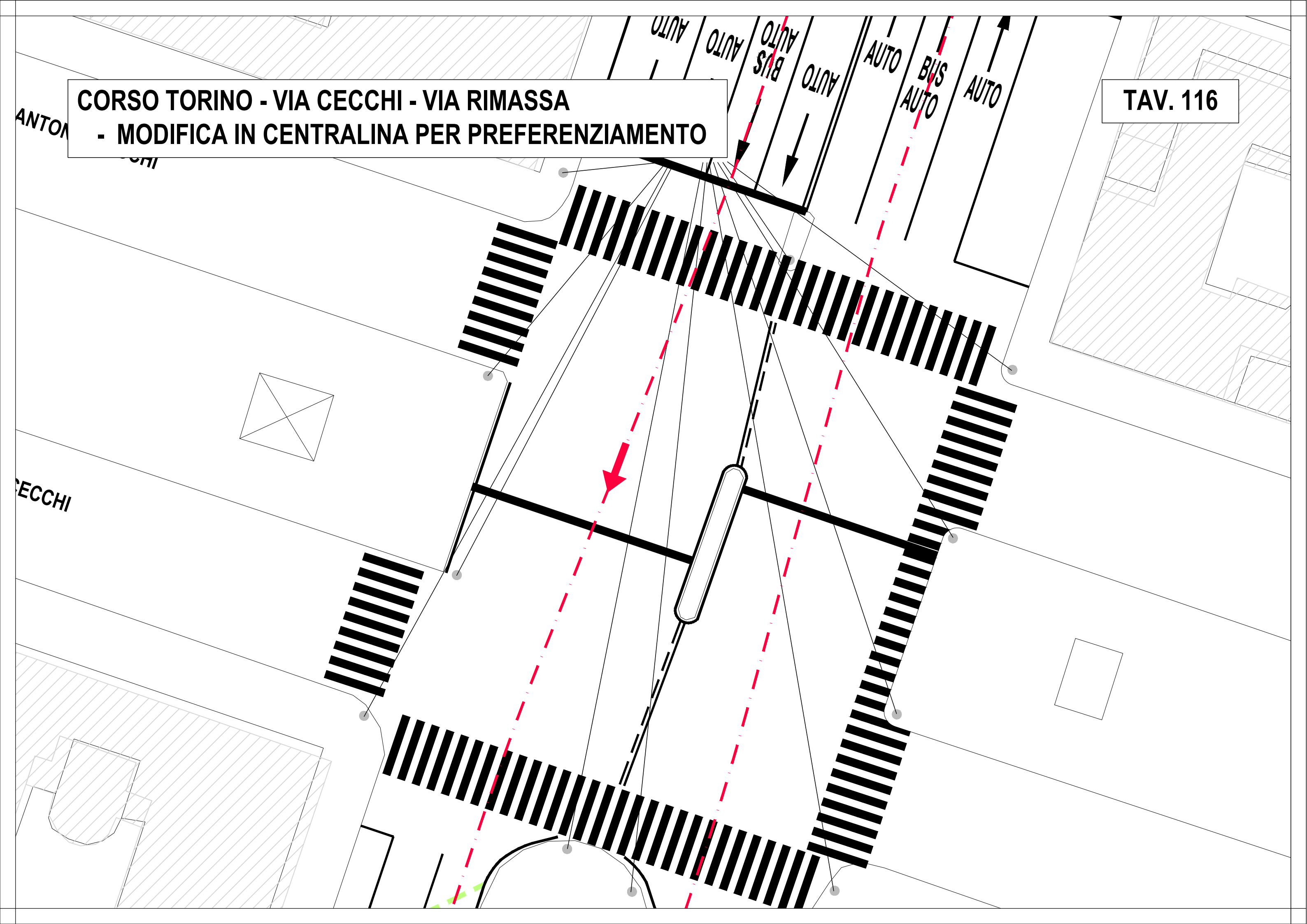
BARABINO





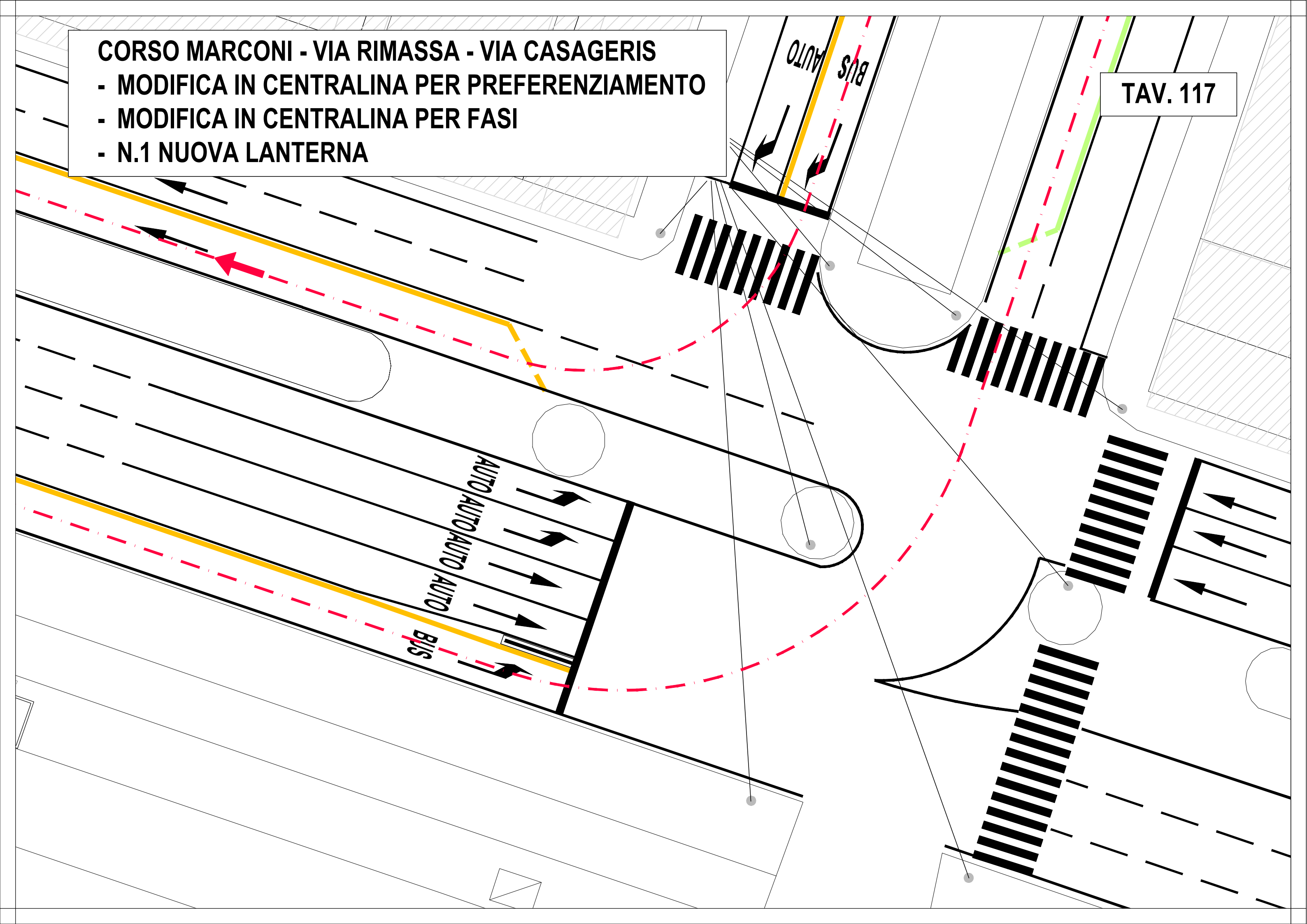
**CORSO TORINO - VIA CECCHI - VIA RIMASSA**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 116**



- CORSO MARCONI - VIA RIMASSA - VIA CASAGERIS**
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
  - MODIFICA IN CENTRALINA PER FASI
  - N.1 NUOVA LANTERNA

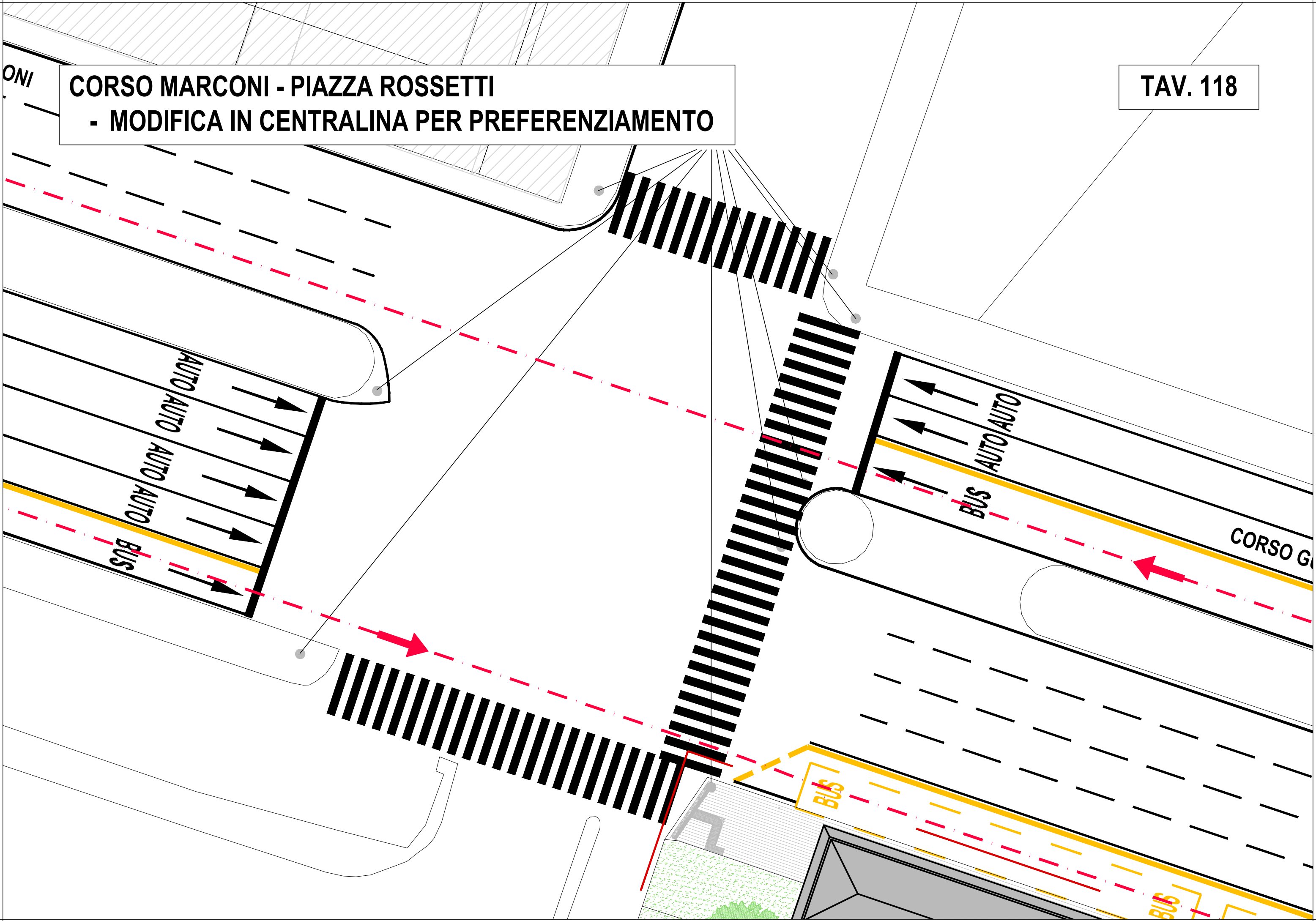
TAV. 117



ONI

**CORSO MARCONI - PIAZZA ROSSETTI**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

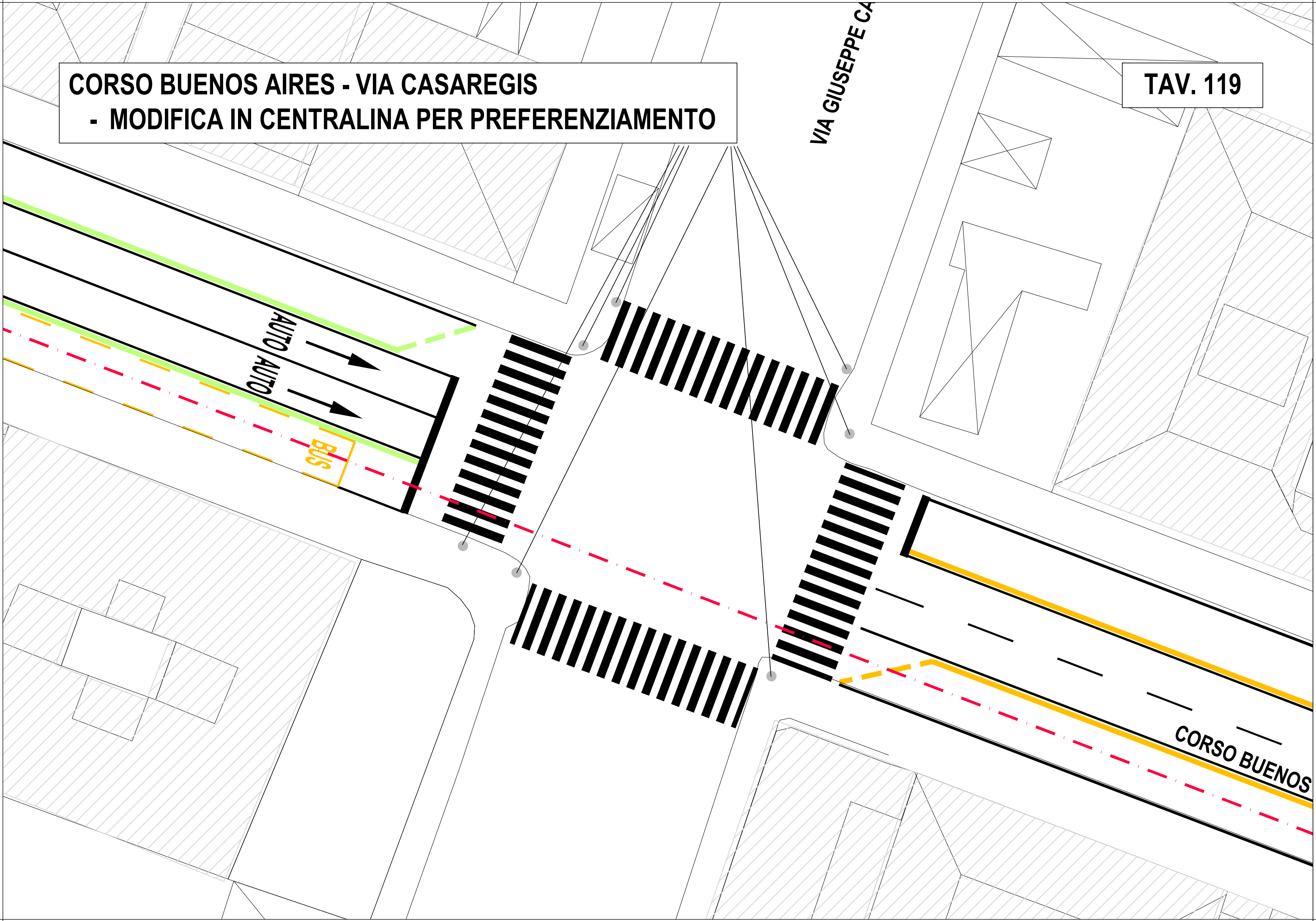
**TAV. 118**



**CORSO BUENOS AIRES - VIA CASAREGIS  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 119**

VIA GIUSEPPE CA

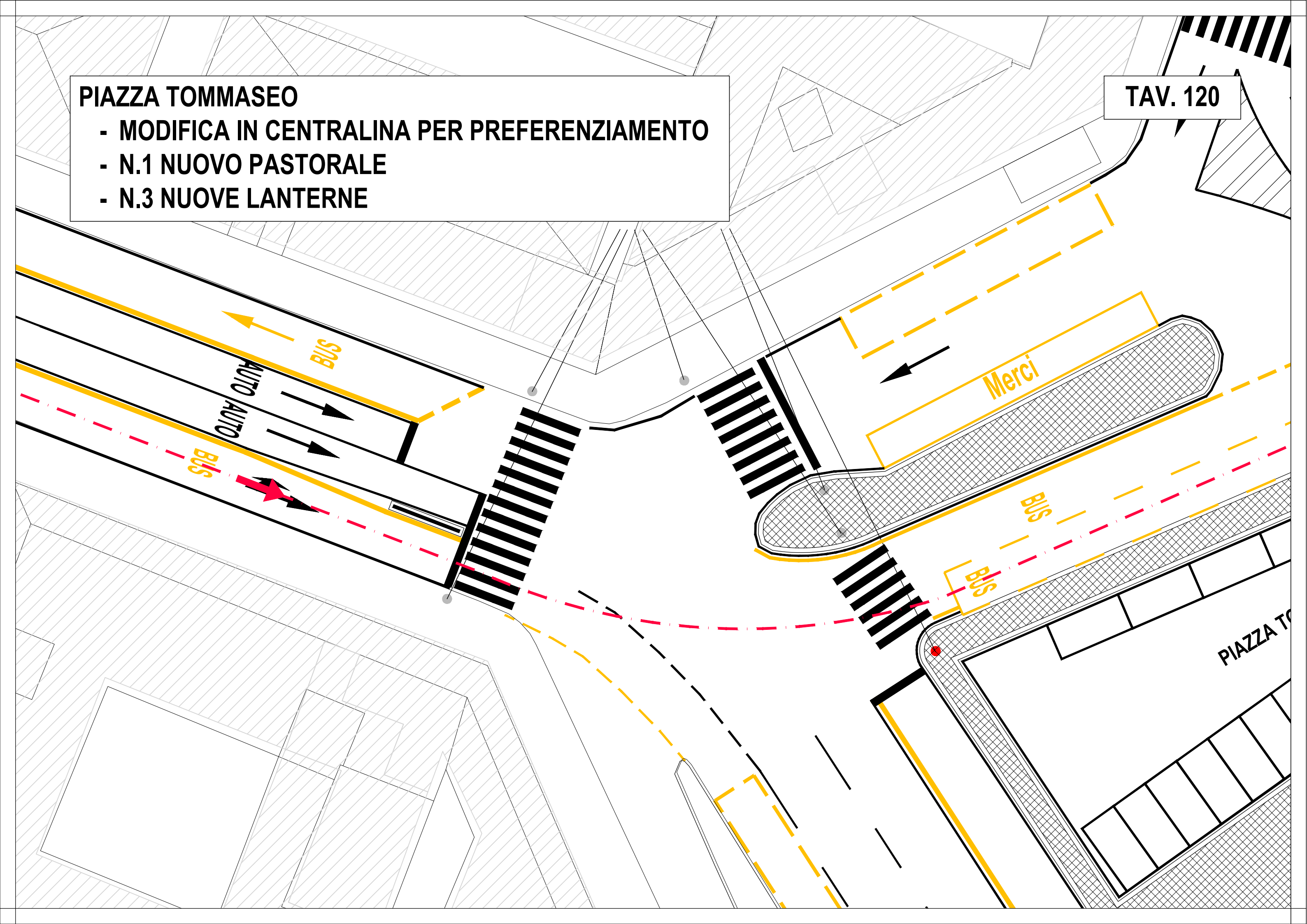


CORSO BUENOS

# PIAZZA TOMMASEO

- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- N.1 NUOVO PASTORALE
- N.3 NUOVE LANTERNE

TAV. 120

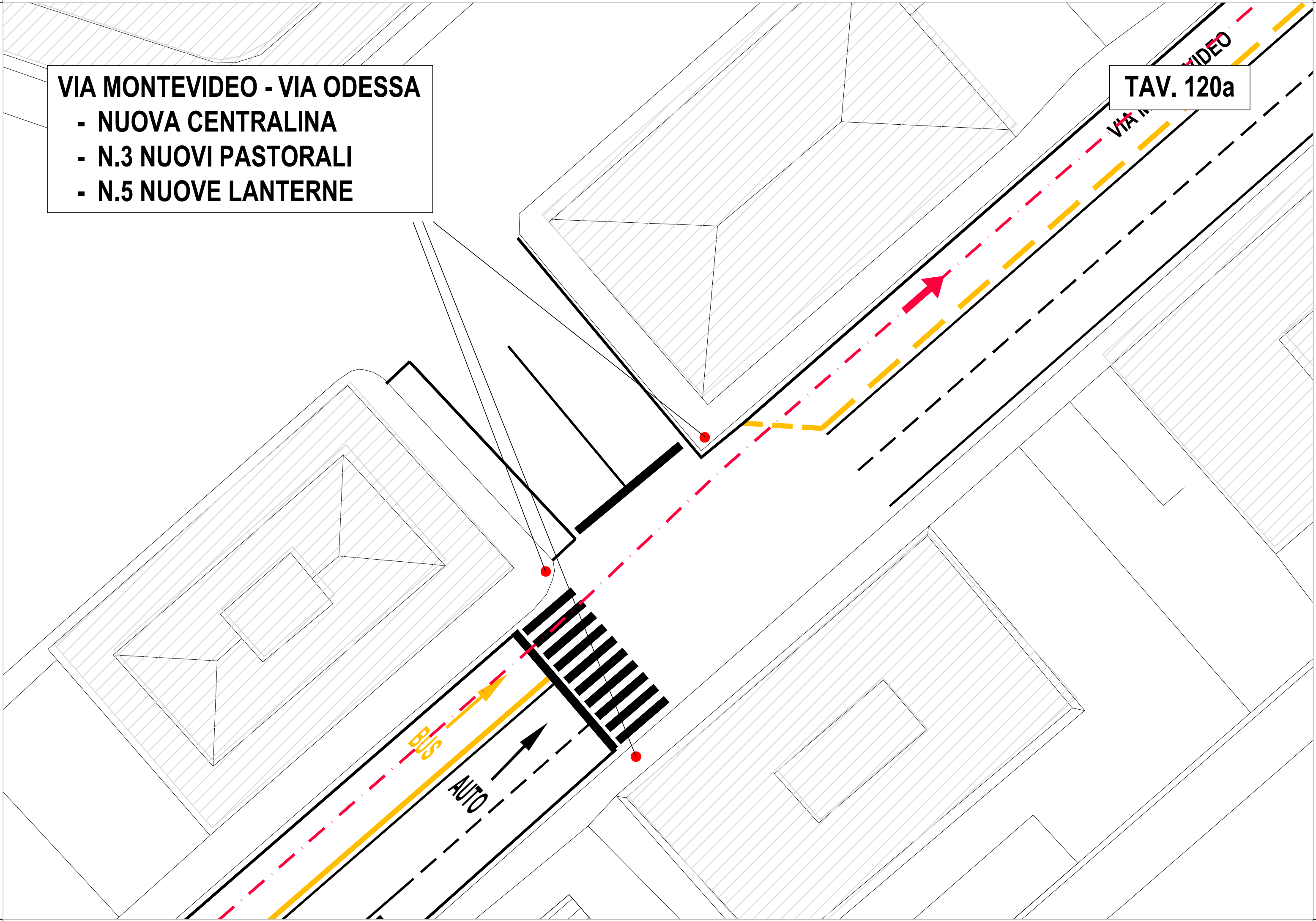


PIAZZA TOMMASEO

**VIA MONTEVIDEO - VIA ODESSA**

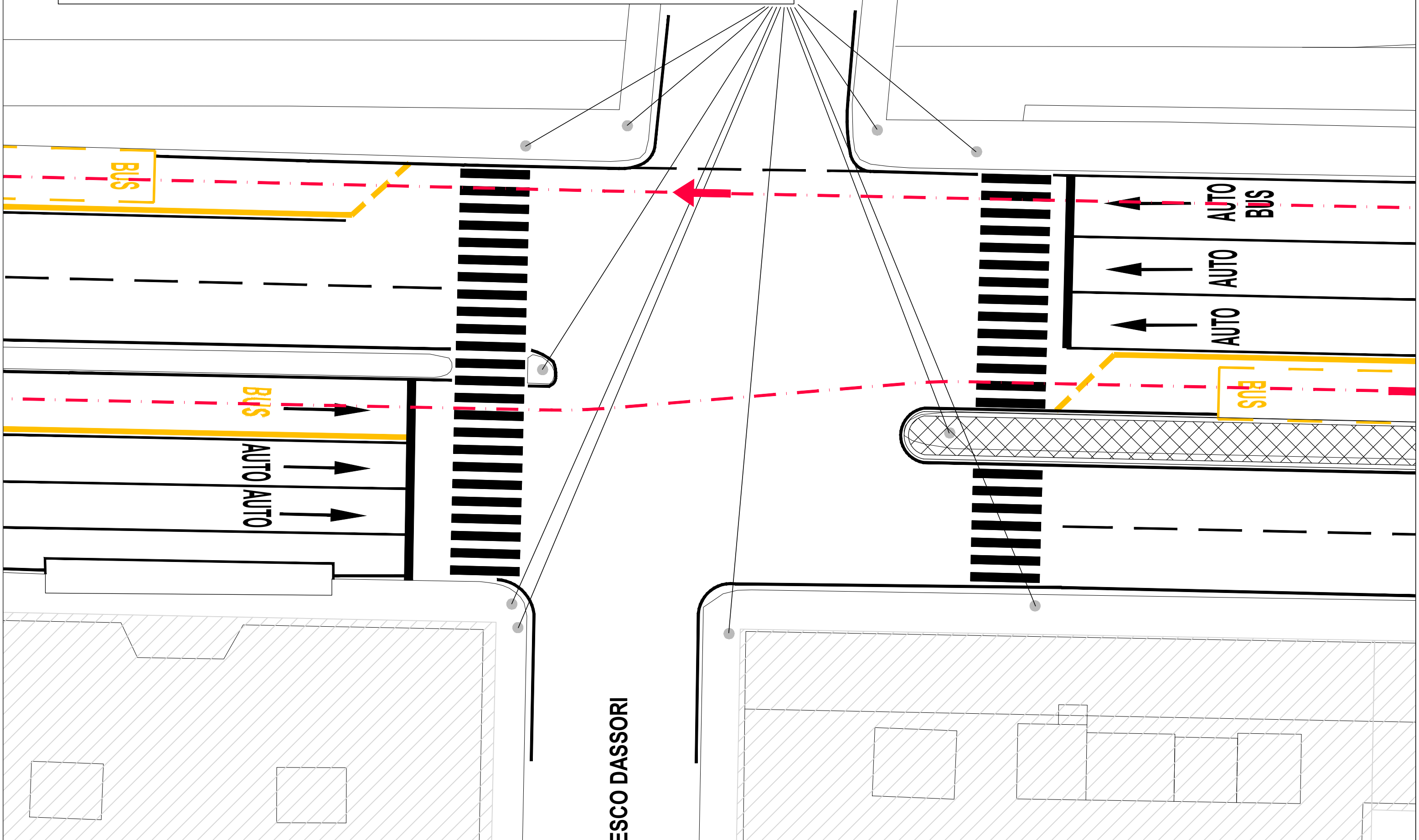
- NUOVA CENTRALINA
- N.3 NUOVI PASTORALI
- N.5 NUOVE LANTERNE

**TAV. 120a**



**CORSO GASTALDI - VIA DASSORI - PONTE TERRALBA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

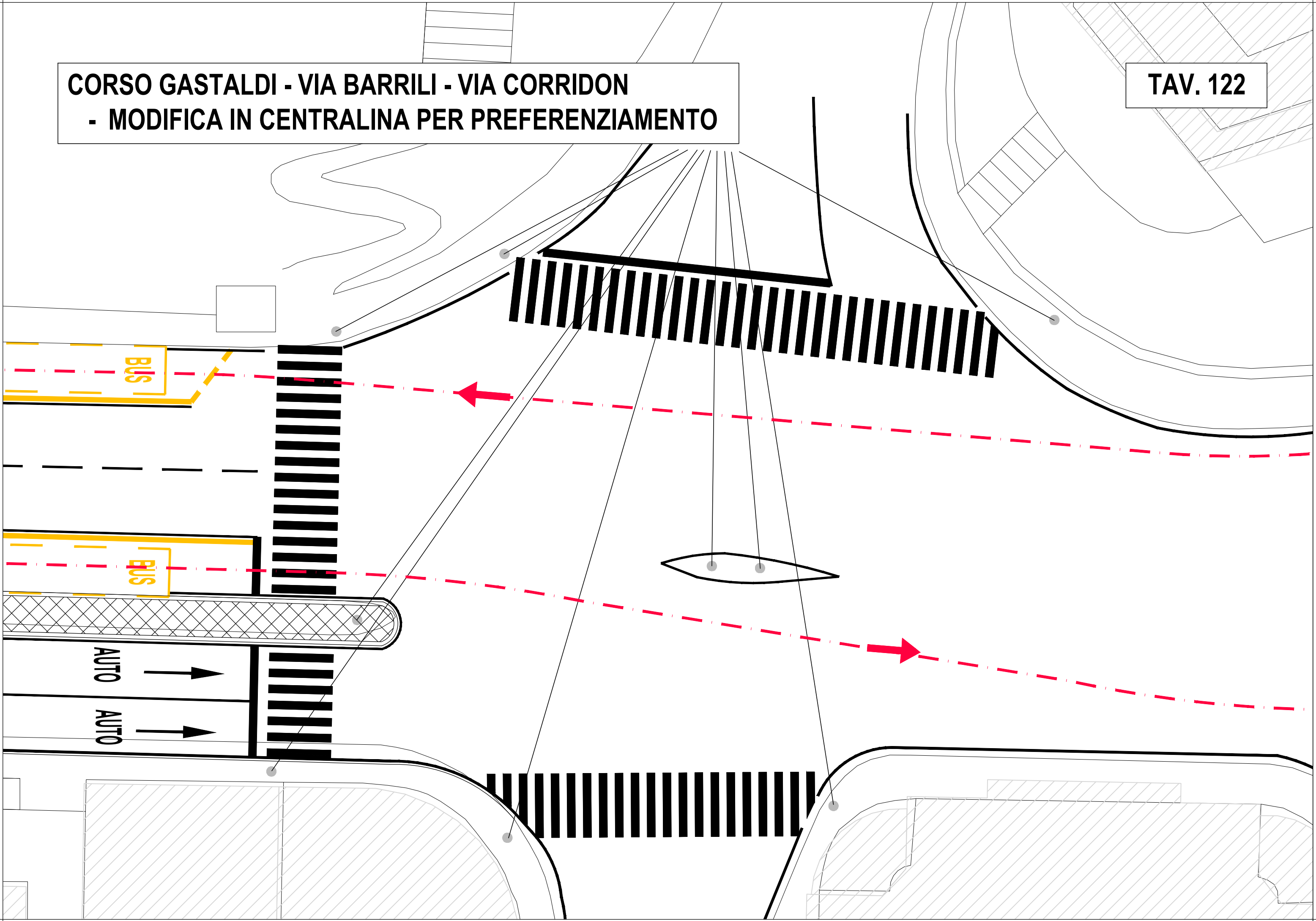
**TAV. 121**



**ESCO DASSORI**

**CORSO GASTALDI - VIA BARRILI - VIA CORRIDON  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 122**

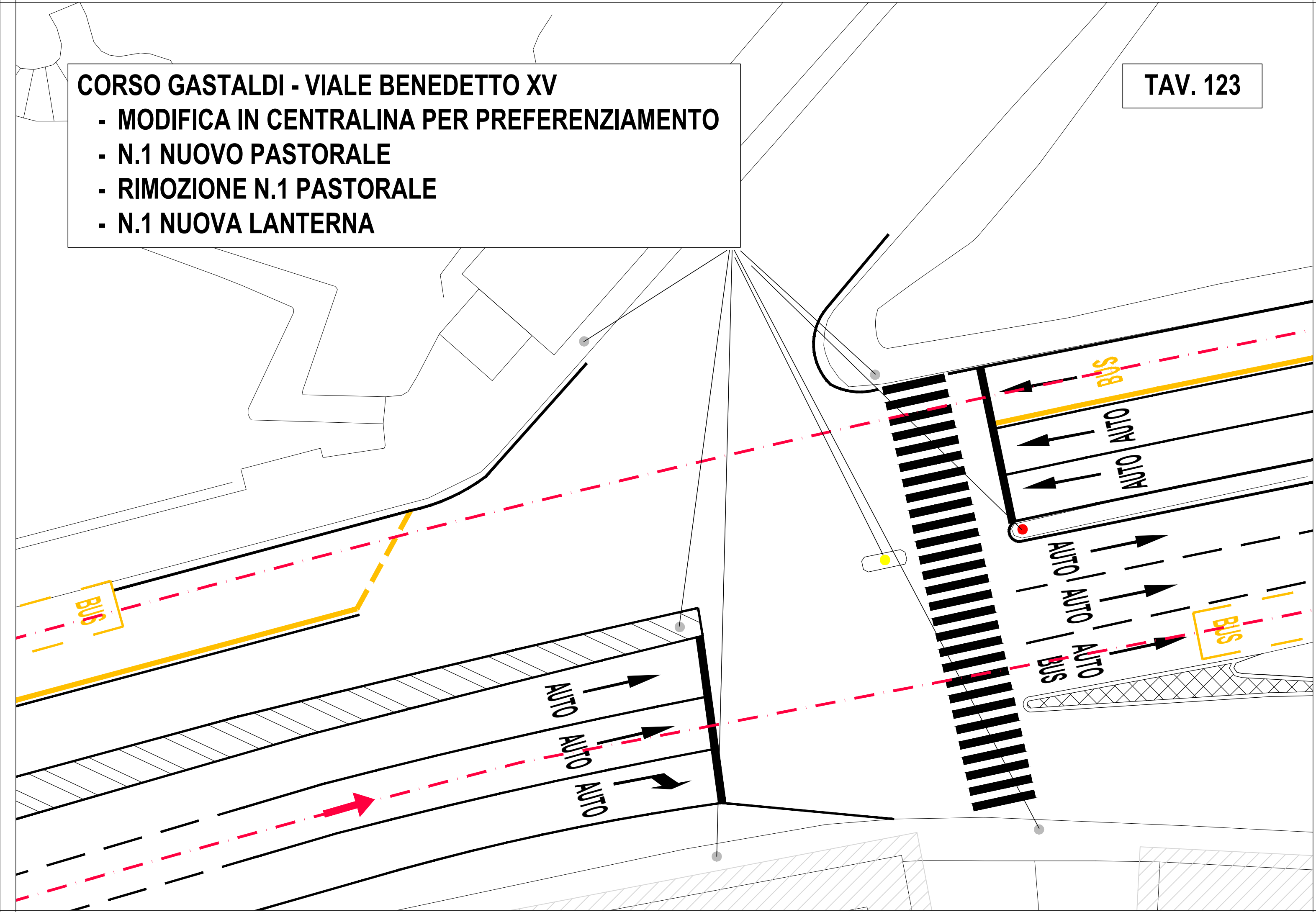




# CORSO GASTALDI - VIALE BENEDETTO XV

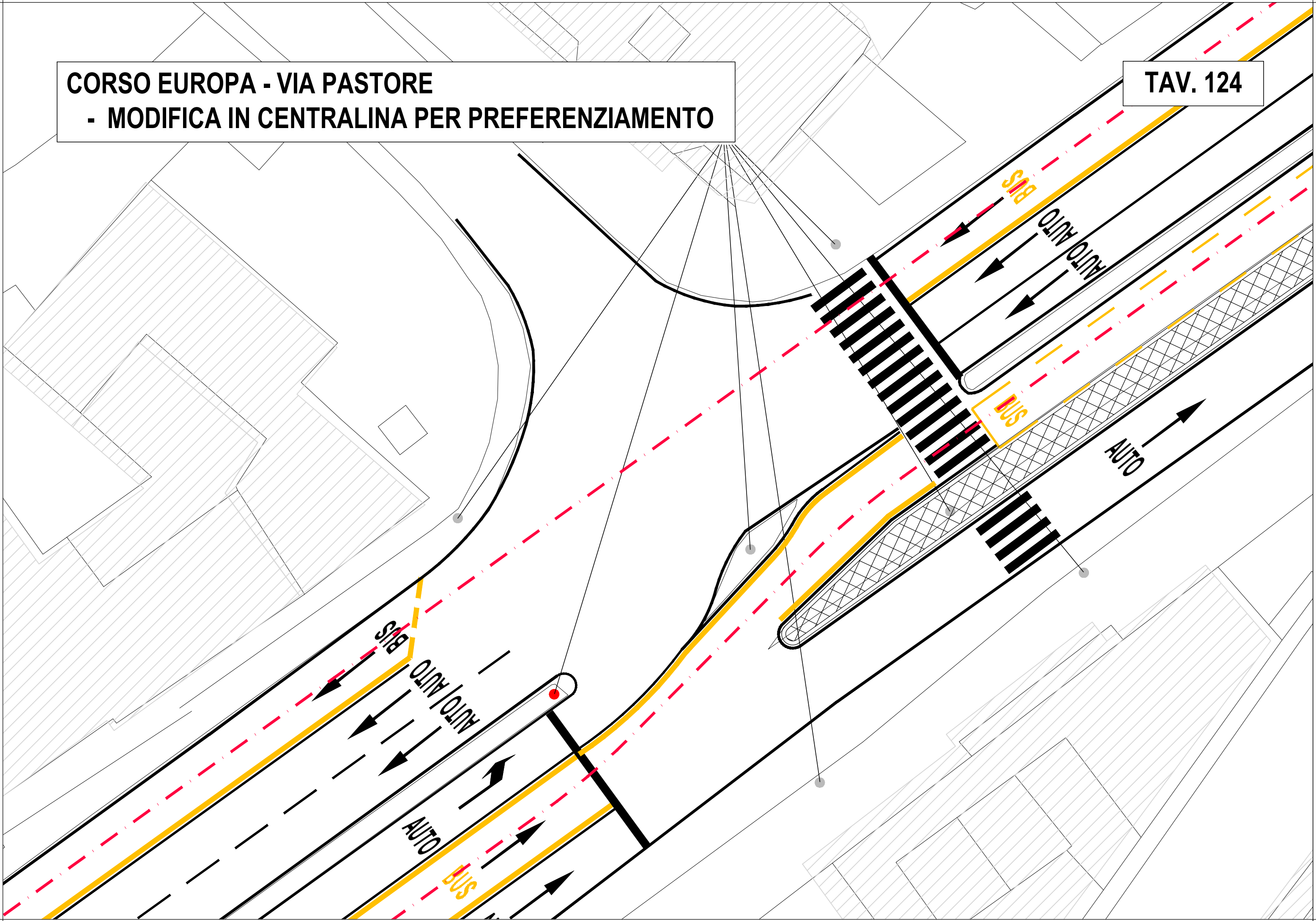
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- N.1 NUOVO PASTORALE
- RIMOZIONE N.1 PASTORALE
- N.1 NUOVA LANTERNA

TAV. 123



**CORSO EUROPA - VIA PASTORE**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

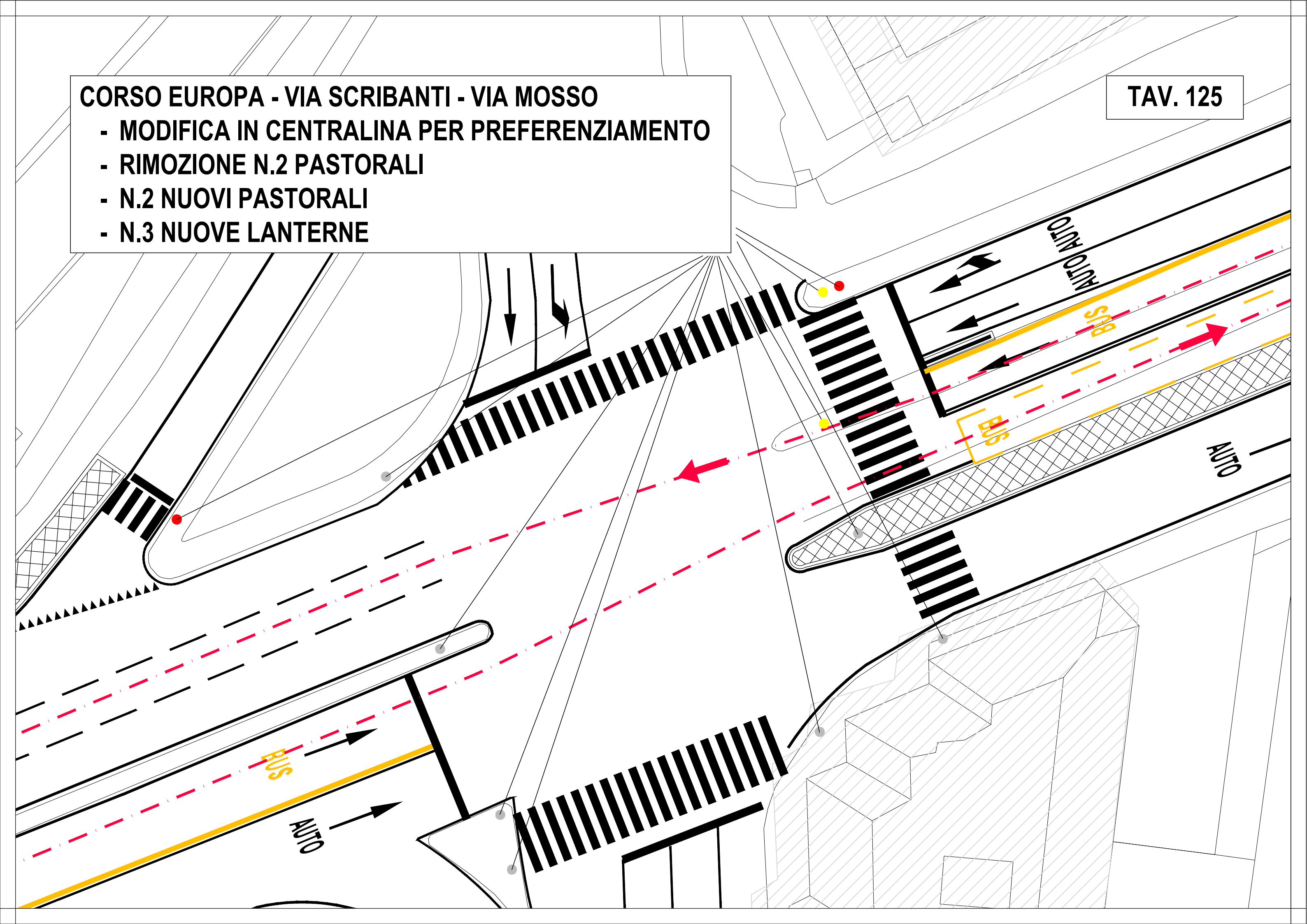
**TAV. 124**



# CORSO EUROPA - VIA SCRIBANTI - VIA MOSSO

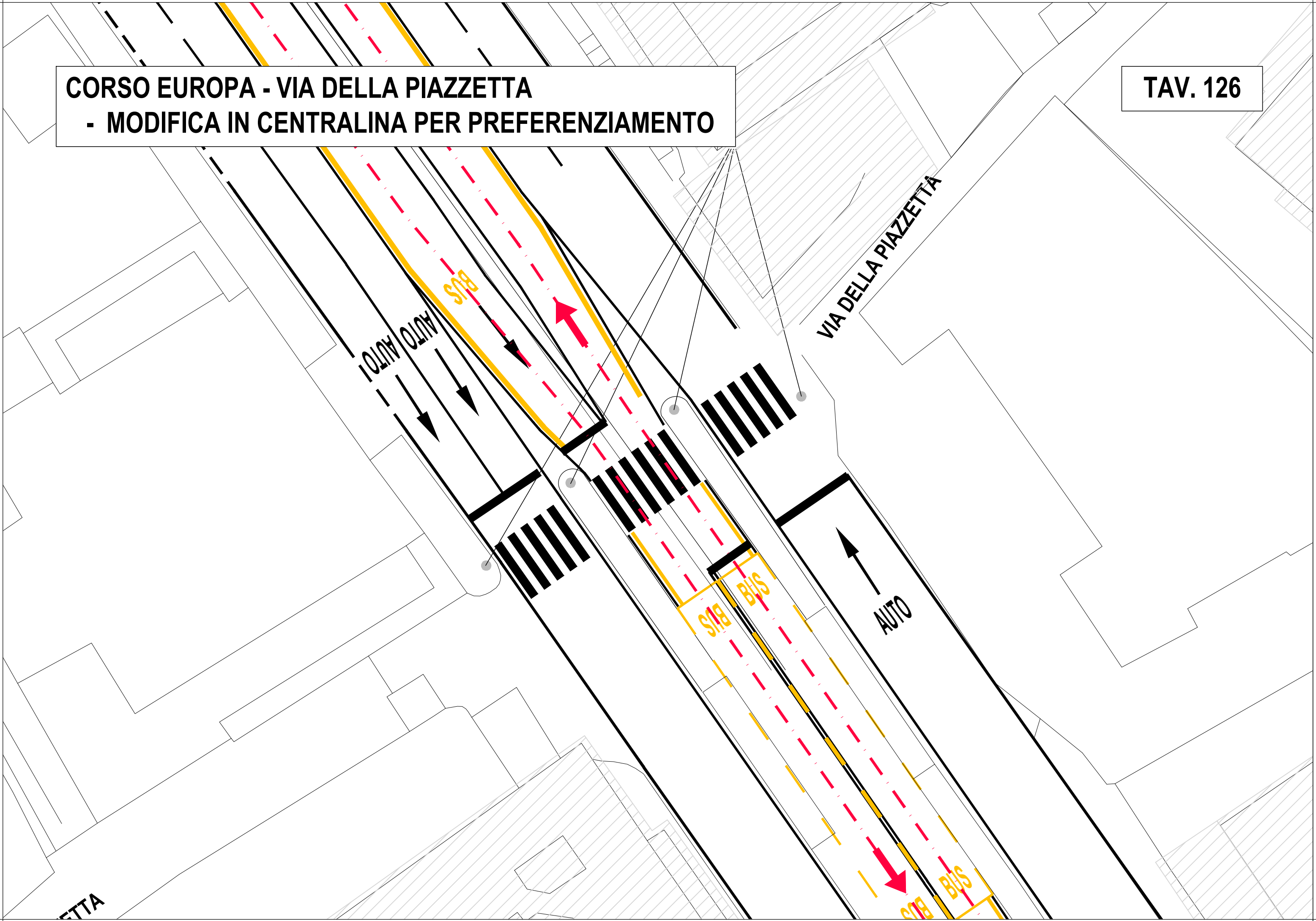
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO
- RIMOZIONE N.2 PASTORALI
- N.2 NUOVI PASTORALI
- N.3 NUOVE LANTERNE

TAV. 125



**CORSO EUROPA - VIA DELLA PIAZZETTA**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

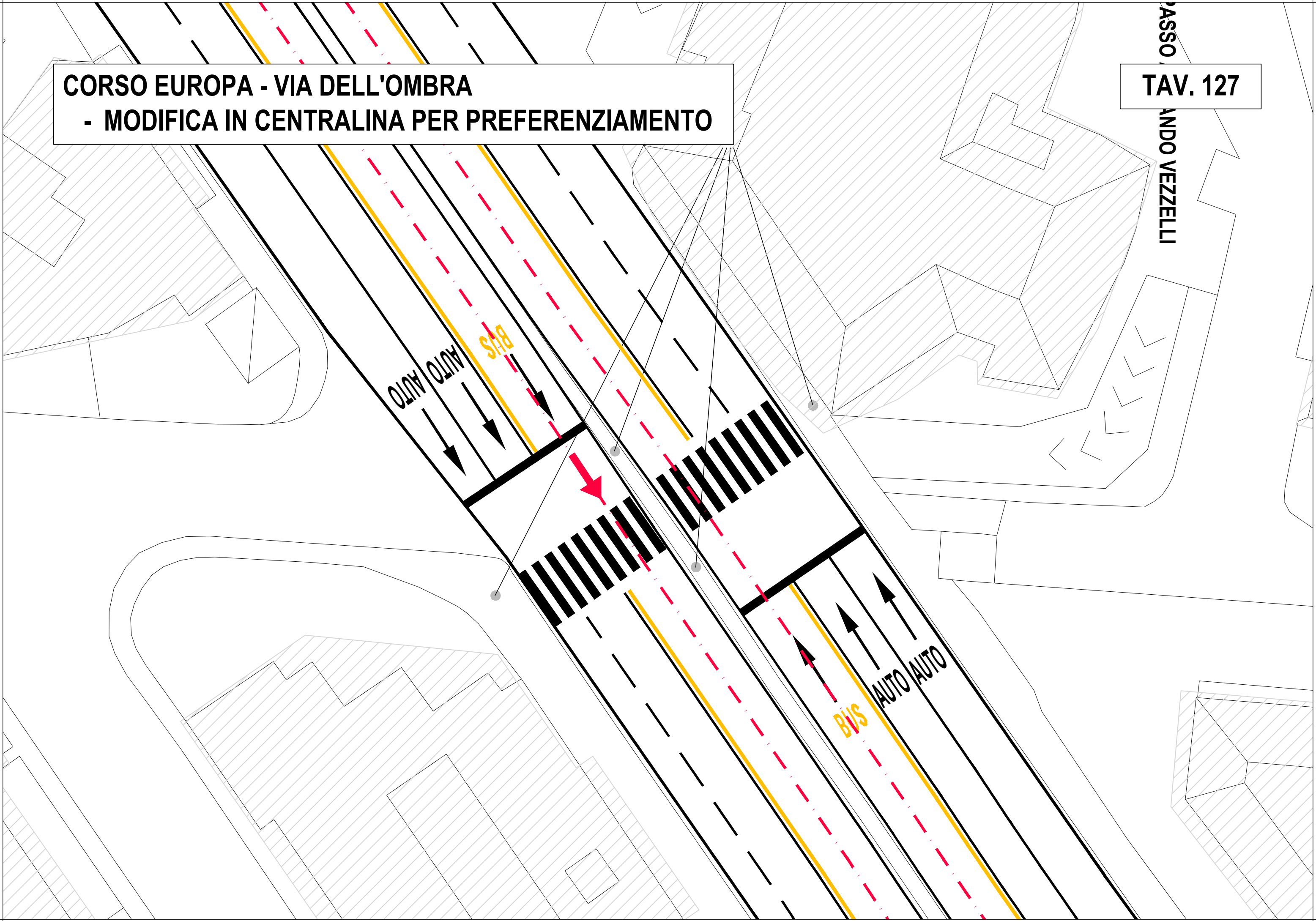
**TAV. 126**



**CORSO EUROPA - VIA DELL'OMBRA**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

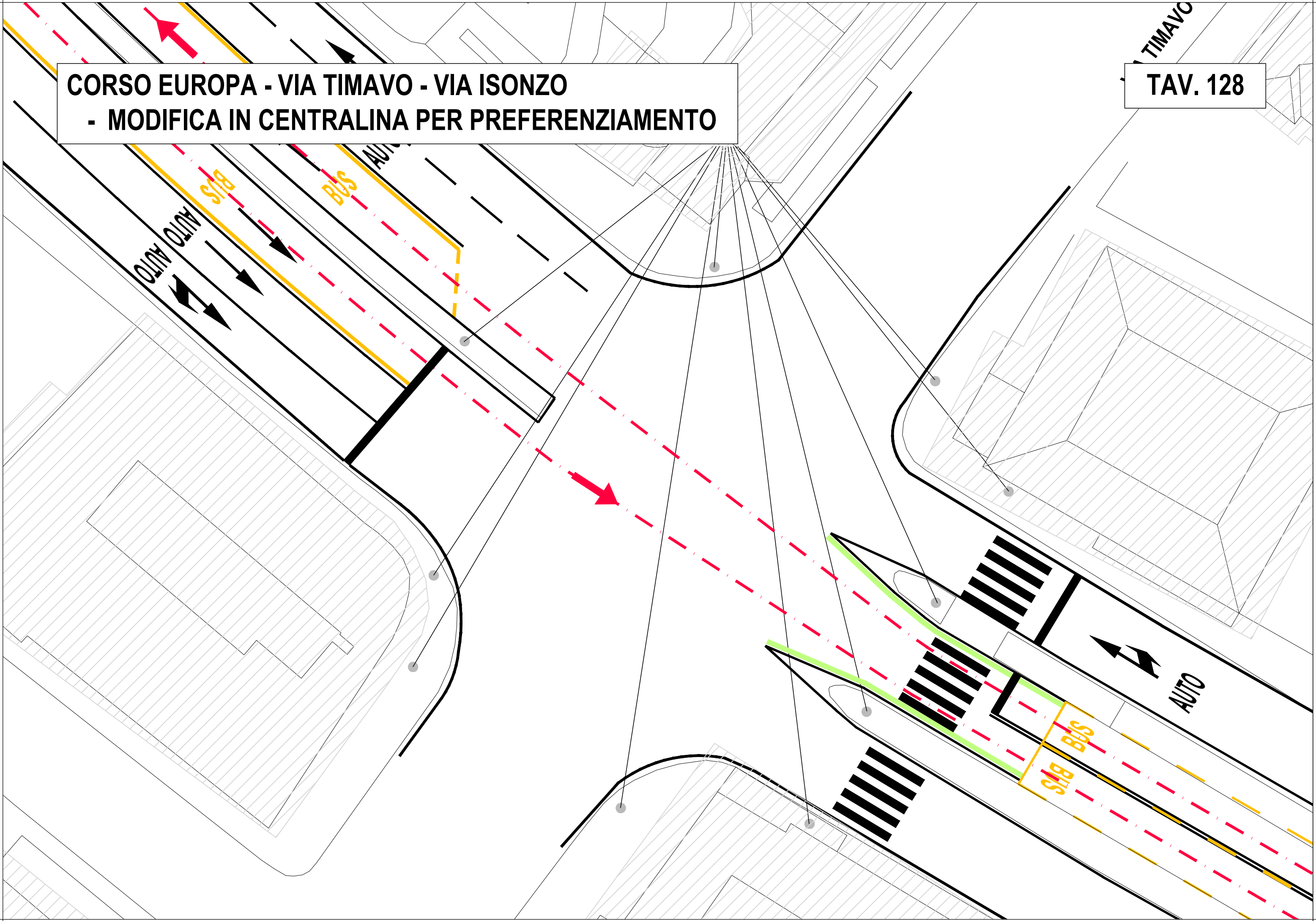
**TAV. 127**

PASSO  
ANDRO VEZZELLI



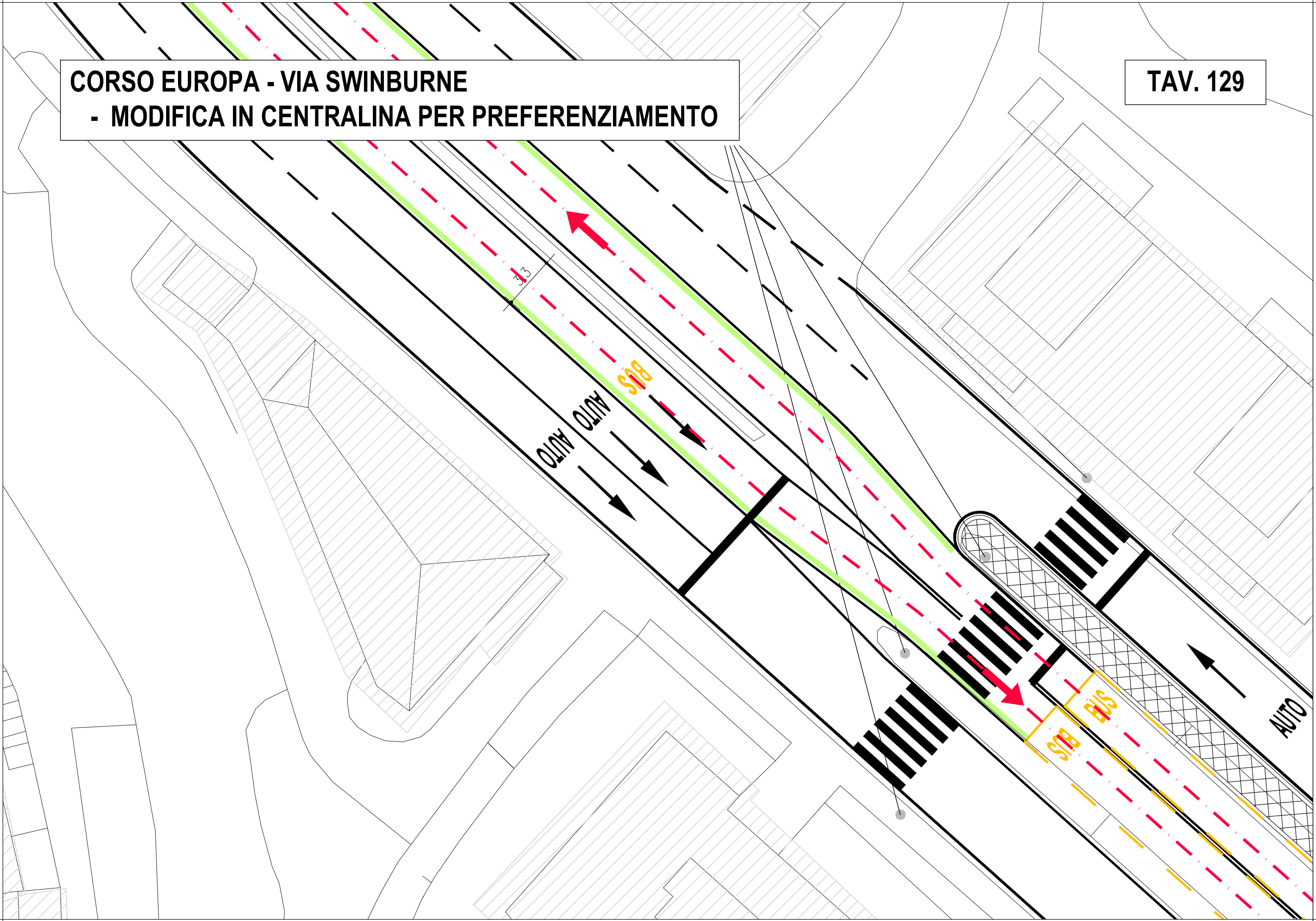
**CORSO EUROPA - VIA TIMAVO - VIA ISONZO**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 128**



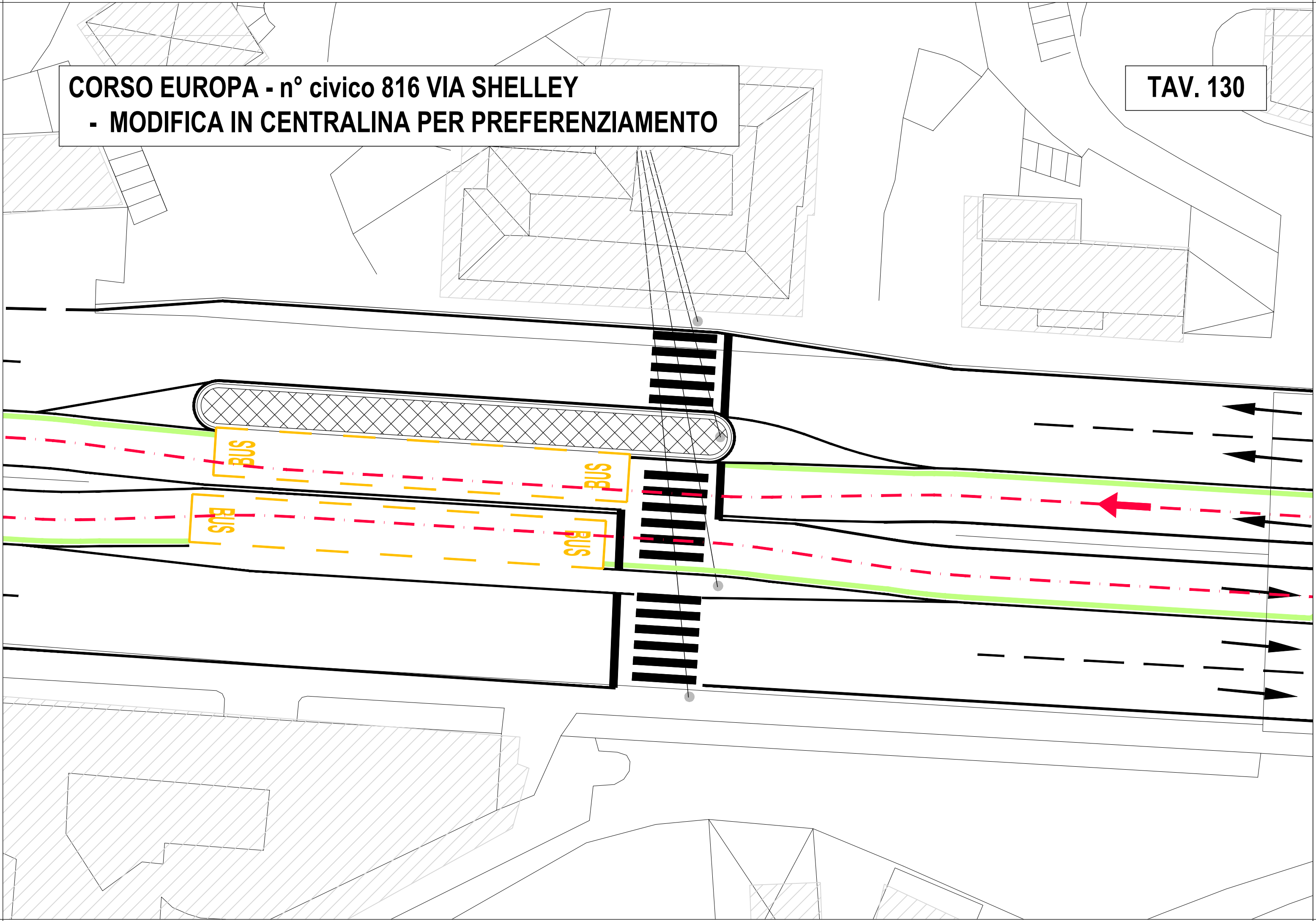
**CORSO EUROPA - VIA SWINBURNE**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 129**



**CORSO EUROPA - n° civico 816 VIA SHELLEY**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 130**

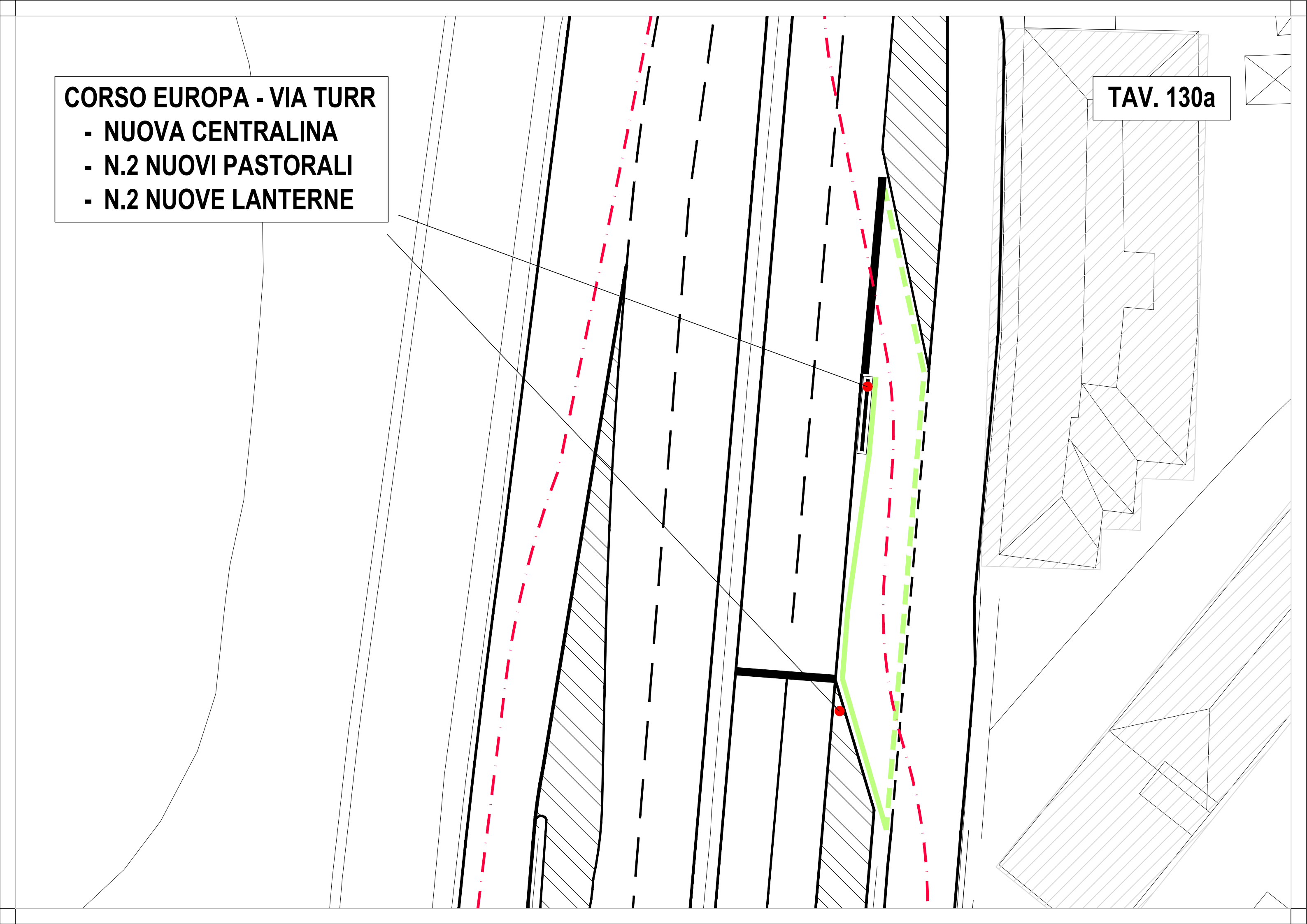




**CORSO EUROPA - VIA TURR**

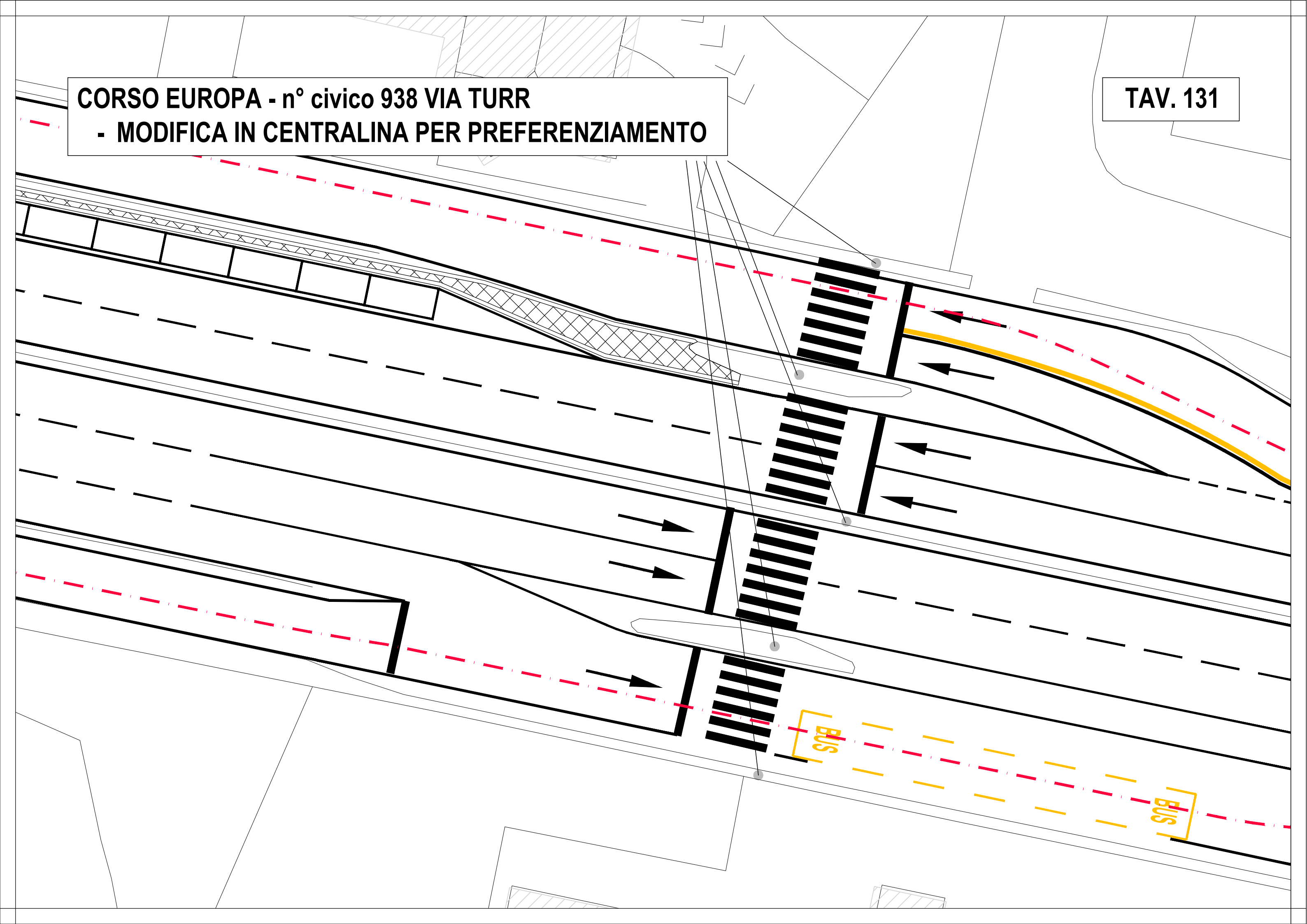
- NUOVA CENTRALINA
- N.2 NUOVI PASTORALI
- N.2 NUOVE LANTERNE

**TAV. 130a**



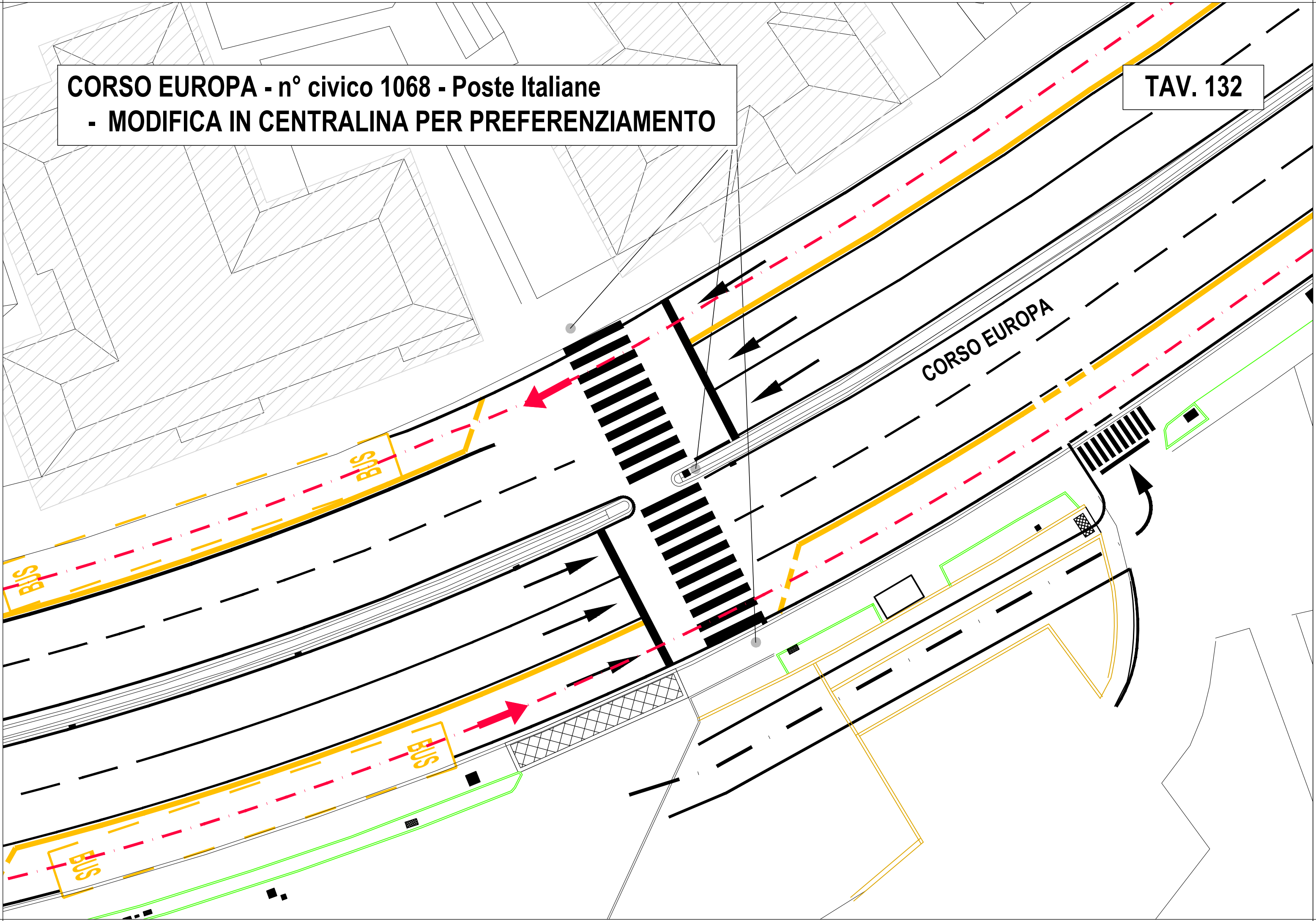
**CORSO EUROPA - n° civico 938 VIA TURR**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 131**



**CORSO EUROPA - n° civico 1068 - Poste Italiane**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

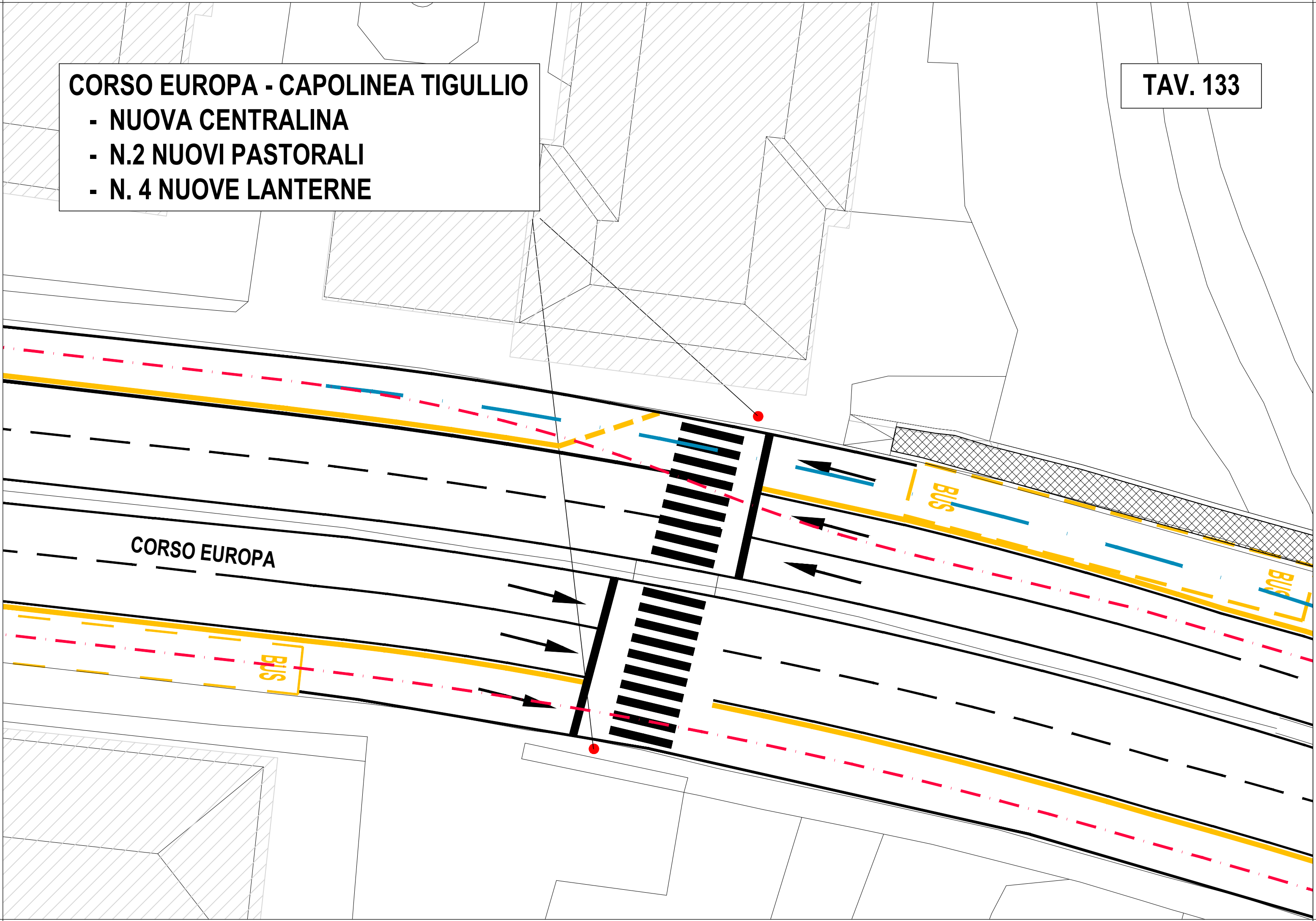
**TAV. 132**



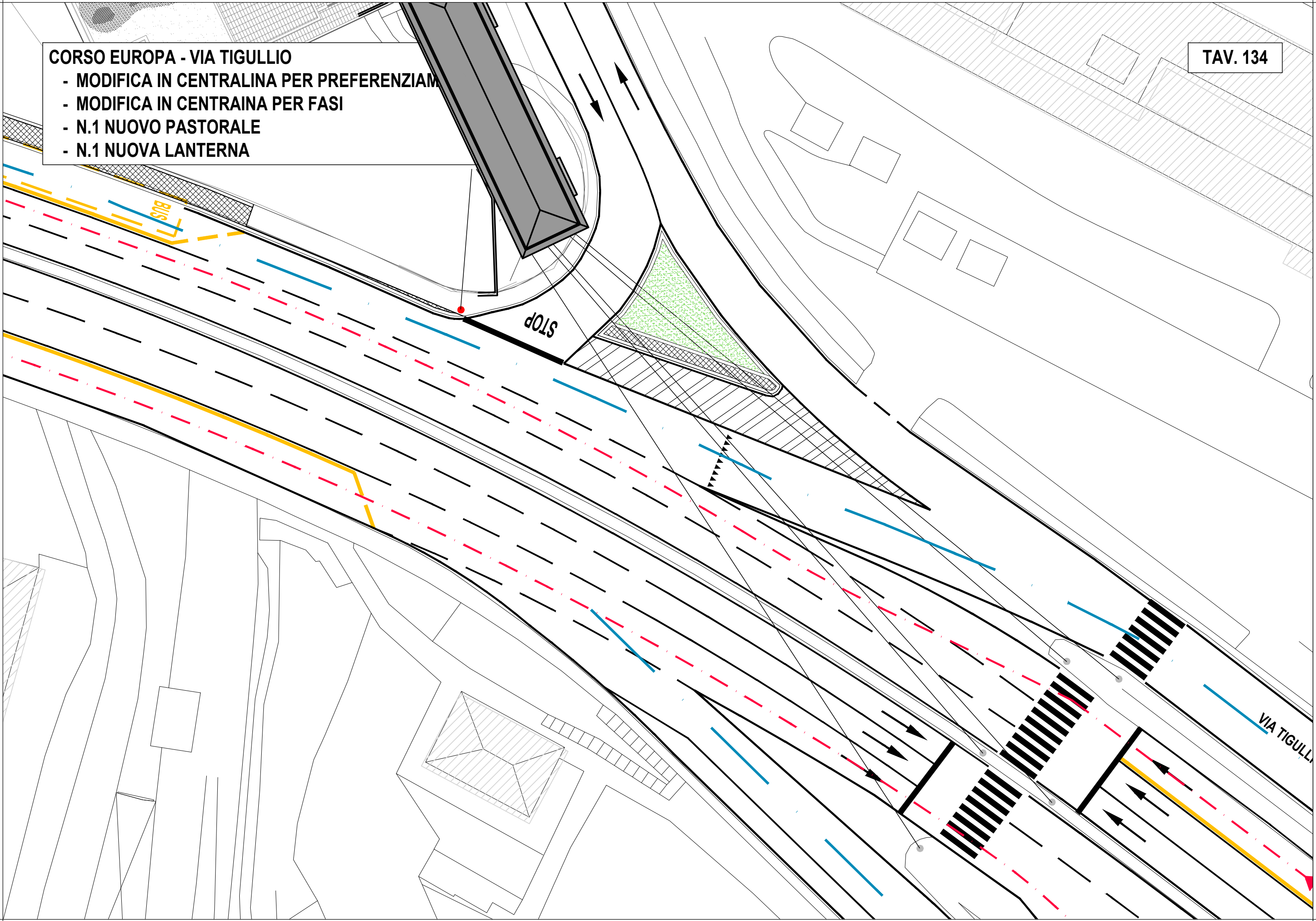
**CORSO EUROPA - CAPOLINEA TIGULLIO**

- NUOVA CENTRALINA
- N.2 NUOVI PASTORALI
- N. 4 NUOVE LANTERNE

**TAV. 133**

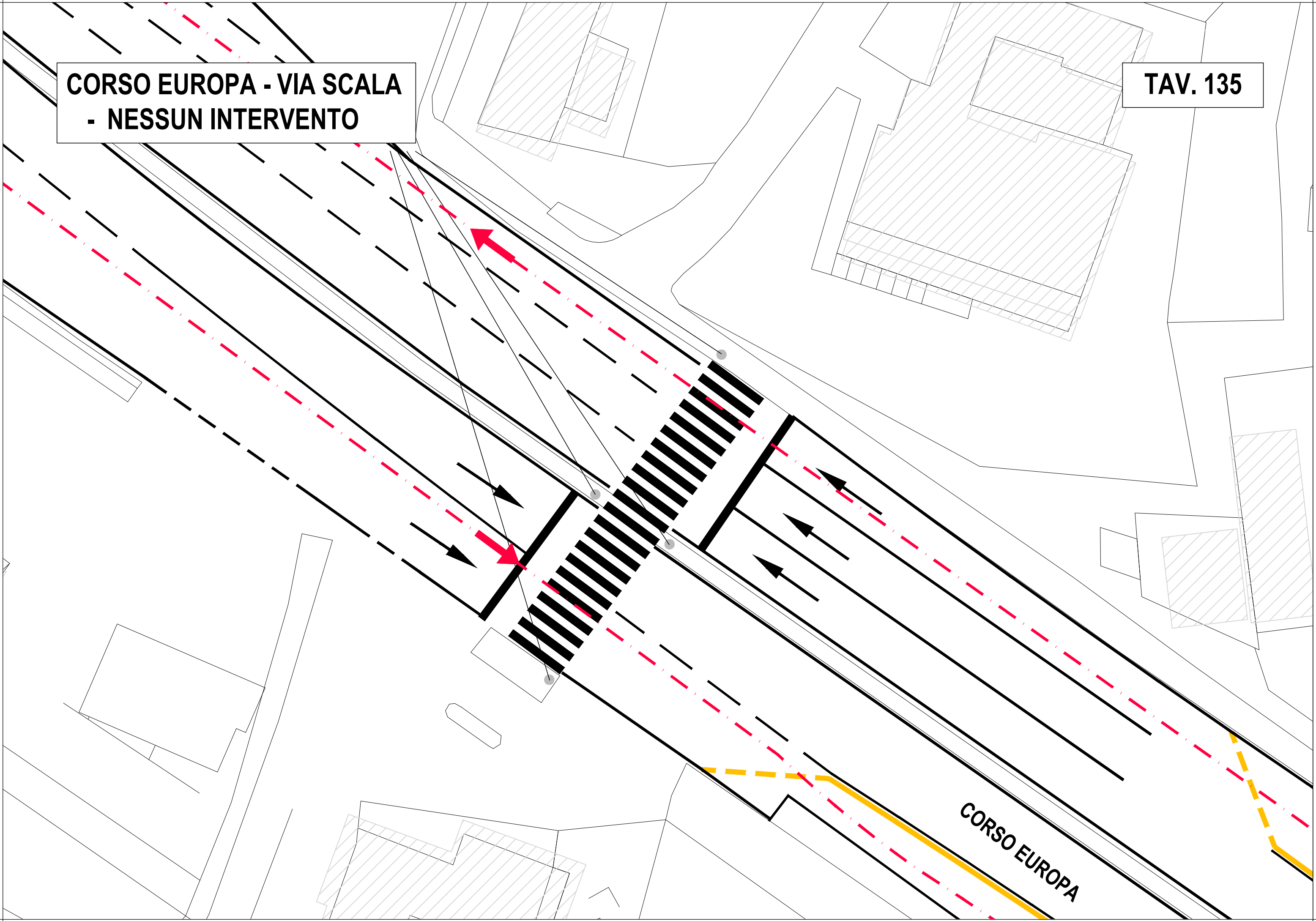


- CORSO EUROPA - VIA TIGULLIO**
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAM
  - MODIFICA IN CENTRAINA PER FASI
  - N.1 NUOVO PASTORALE
  - N.1 NUOVA LANTERNA



**CORSO EUROPA - VIA SCALA  
- NESSUN INTERVENTO**

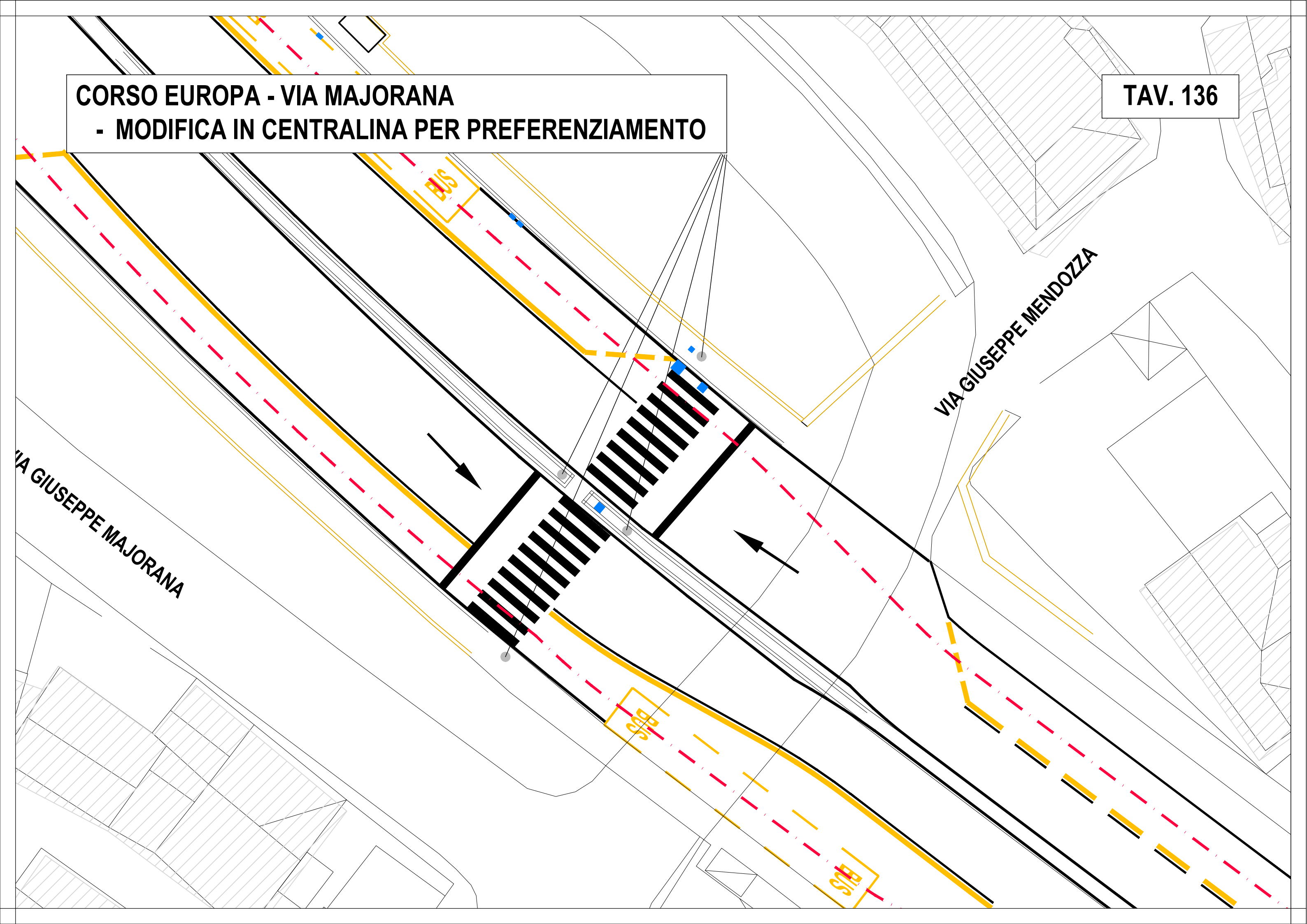
**TAV. 135**



**CORSO EUROPA**

**CORSO EUROPA - VIA MAJORANA**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

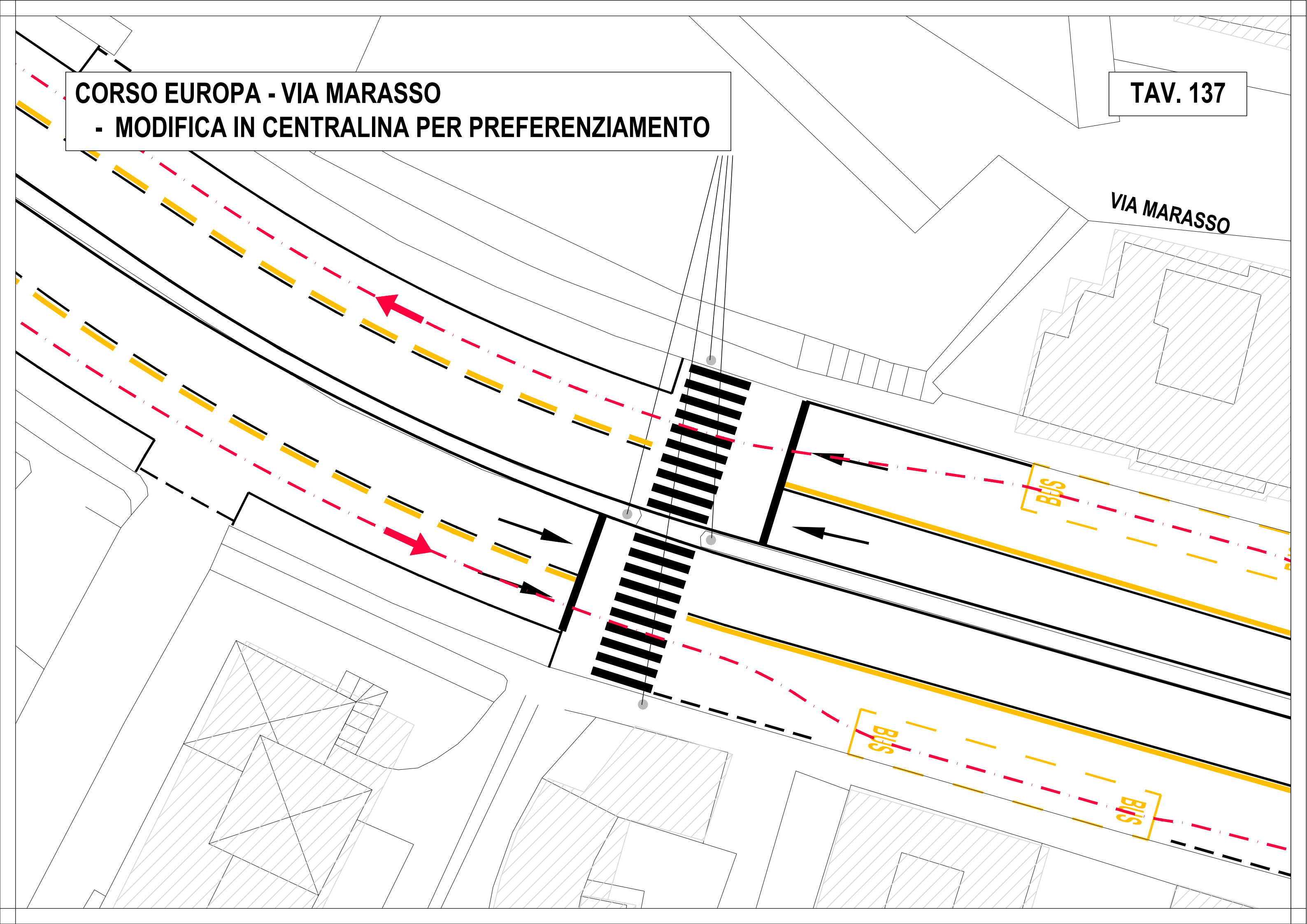
**TAV. 136**



**CORSO EUROPA - VIA MARASSO**  
**- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 137**

**VIA MARASSO**

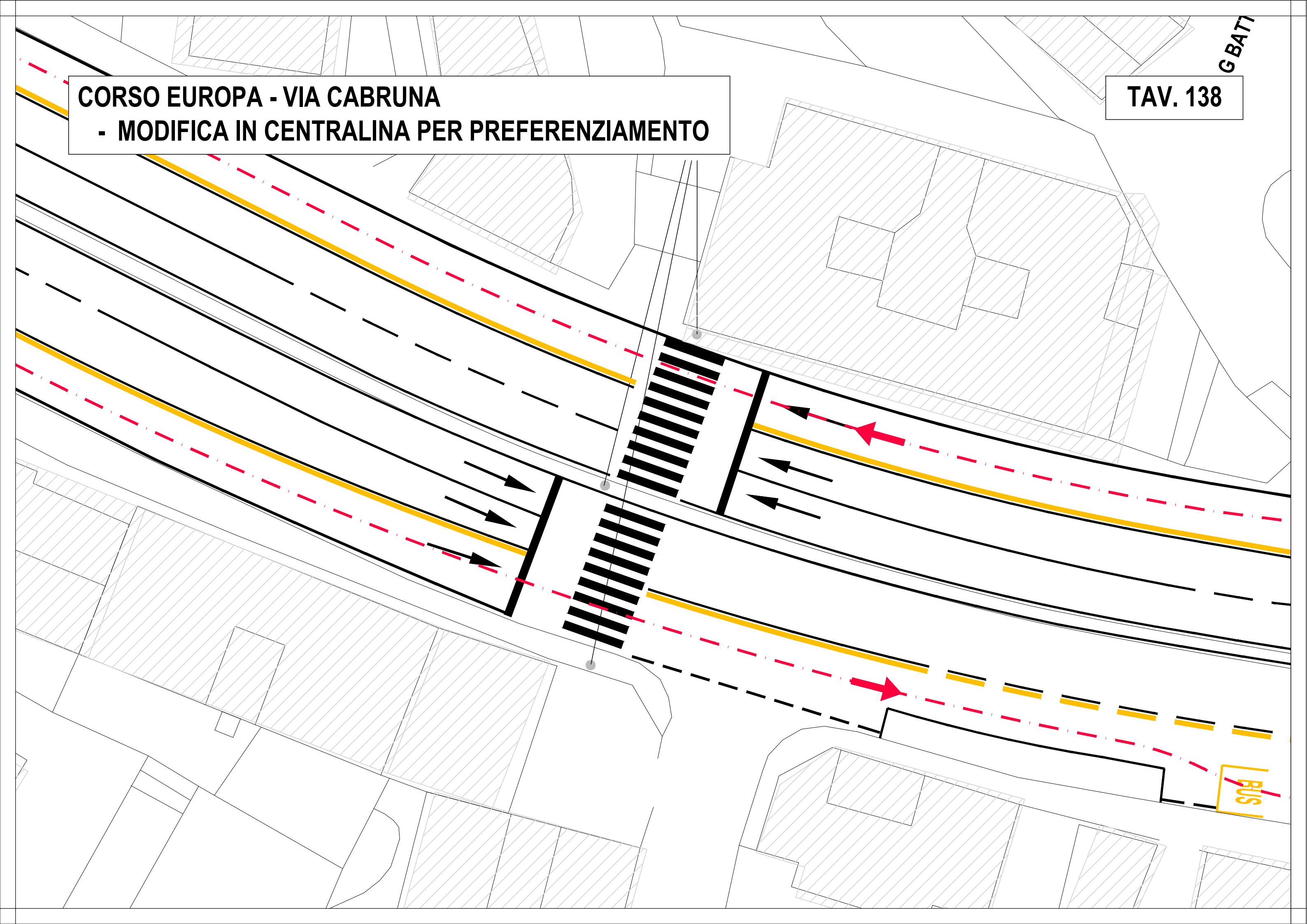




**CORSO EUROPA - VIA CABRUNA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 138**

**G BATTI**



**CORSO EUROPA - VIA BETTOLO - VIA SANTAROSA  
- MODIFICA IN CENTRALINA PER PREFERENZIAMENTO**

**TAV. 139**

VIA ALLA CONTADINA

VIA GIOVANNI BETTOLO

VIA MISSOLUNGI

