COMUNE DI BRESCIA

PROGETTO DI RECUPERO
CASERMA OTTAVIANI A BRESCIA

COMMITTENTE:

QUADRIFOGLIO
BRESCIA S.p.A.

PROGETTISTA:

Canali associati *s.r.l*

43100 Parma
Via Petrarca 11
Tel. 0521 28 99 72
Fax 0521 28 39 12
e-mail posta@canaliassociati.it

CONSULENTI

IMPIANTI :

AEGIS
CANTARELLI + PARTNERS

STRUTTURE :

COMES ASS.
Viale L. Ariosto 695
50019 Sesto Fiorentino (FI)
tel. 055 4201949 - fax 055 4201989
Carlo BLASI, Susanna CARFAGNI, Francesca BLASI

PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO

TITOLO:

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO
SUL TRAFFICO E SUL RUMORE

N° TAVOLA

PII-D8.

INDICE:

DATA:

APRILE 2012

SCALA:

NOME FILE:

PROT. INT. :

425/182

REDATTA DA:

VERIFICATA DA :

APPROVATA DA :

INDICE DEI CONTENUTI

1. PREMESSA

1.1 Contesto di Studio
1.2 Studio sul Traffico

1.2.1 Approccio metodologico e attività dello studio
1.2.2 Programma di indagine

1.3 Studio di Valutazione Previsionale di Clima Acustico

1.3.1 Rilievi di rumore
1.3.2 Simulazioni

2. QUADRO CONOSCITIVO

2.1 L'Assetto della Viabilità e del Trasporto Pubblico
2.2 I flussi di Traffico Esistenti

2.2.1 I rilievi del traffico
2.2.2 I risultati delle indagini sul traffico

2.3 La Sosta

2.3.1 Offerta di sosta
2.3.2 Occupazione della sosta

2.4 Inquadramento Normativo e Limiti di Riferimento del Rumore
2.5 I Livelli di Rumore Esistenti

3. LE NUOVE FUNZIONI PREVISTE

3.1 Descrizione del Progetto
3.2 La Domanda di Mobilità Generata

4. LE SIMULAZIONI DEL TRAFFICO SULLA VIABILITA'

4.1 La Simulazione del Traffico Generato dal Progetto di Recupero e Verifica dell'Impatto sulla Viabilità
4.2 Il Traffico Complessivo Previsto a Regime e le Proposte di Intervento da Adottare

5. LA VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

5.1 Implementazione del Modello e Relativa Calibrazione
5.2 Risultati delle Simulazioni e Descrizione degli Interventi da Adottare

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.2.1a	Conteggi dei movimenti di svoltai agli incroci Incrocio 1a - Strade: Via Montebello-Via Tartaglia-Via Calatafimi-Via Lupi di Toscana-Contrada del Carmine Flussi per ora per categoria di veicoli e per movimento - Mattino
Tabella 2.2.1b	Conteggi dei movimenti di svoltai agli incroci Incrocio 1b - Strade: Via Montebello-Via Tartaglia-Via Calatafimi-Via Lupi di Toscana-Contrada del Carmine Flussi per ora per categoria di veicoli e per movimento - Mattino
Tabella 2.2.2	Conteggi dei movimenti di svoltai agli incroci Incrocio 2 - Strade: Via Pastrengo-Via Volturno-Via Lupi di Toscana Flussi per ora per categoria di veicoli e per movimento - Mattino
Tabella 2.2.3	Conteggi dei movimenti di svoltai agli incroci Incrocio 3 - Strade: Via Volturno-Via Aquileia Flussi per ora per categoria di veicoli e per movimento - Mattino
Tabella 2.2.4	Conteggi dei movimenti di svoltai agli incroci Incrocio 4 - Strade: Via Camozzi-Via Volturno-Via Fiume Flussi per ora per categoria di veicoli e per movimento - Mattino
Tabella 2.2.5	Conteggi dei movimenti di svoltai agli incroci Incrocio 5 - Strade: Via Montebello-Via Camozzi Flussi per ora per categoria di veicoli e per movimento - Mattino
Tabella 2.2.6	Analisi flussi/capacità Incrocio: Via Montebello-Via Tartaglia-Via Lupi di Toscana-Via Contrada del Carmine Assetto viabilistico: intersezione a raso semaforizzata
Tabella 2.2.7	Analisi flussi/capacità Incrocio: Via Volturno-Via da Vinci-Via Tartaglia-Via Pastrengo-Via Lupi di Toscana Assetto viabilistico: intersezione a raso semaforizzata
Tabella 2.2.8	Analisi flussi/capacità Incrocio: Via Volturno-Via Camozzi-Via Fiume Assetto viabilistico: intersezione a raso semaforizzata
Tabella 2.2.9	Analisi flussi/capacità Incrocio: Via Camozzi-Via Montebello Tipo: svolta a sinistra da principale (flusso 4) Calcolo del tempo critico del movimento
Tabella 2.2.10	Analisi flussi/capacità Incrocio: Via Camozzi-Via Montebello Tipo: svolta a sinistra da secondaria (flusso 8) Calcolo del tempo critico del movimento
Tabella 2.2.11	Conteggi classificati dei flussi di traffico Sezione 1 - Strada: Via Tartaglia-Via Lupi di Toscana Flussi per ora e per categoria

Tabella 2.2.12 Conteggi classificati dei flussi di traffico
Sezione 1 - Strada: Via Tartaglia-Via Lupi di Toscana
Flussi per ora e per categoria - Ore della mattina (7.00-9.00)

Tabella 2.3.1 Occupazione della sosta

Tabella 2.4.1 Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (LA_{eq}) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento
Tabella 2.4.2 Valori limite di emissione – Leq in dB(A) (art.2 DPCM 14/11/97)
Tabella 2.4.3 Valori limite di immissione – Leq in dB(A) (art.3 DPCM 14/11/97)
Tabella 2.4.4 Valori di attenzione (1 ora) – Leq in dB(A) (art.6 DPCM 14/11/97)
Tabella 2.4.5 Valori di qualità – Leq in dB(A) (art.7 DPCM 14/11/97)
Tabella 2.4.6 Corrispondente alla Tabella 2 dell'Allegato 1del DPR 142/2004

Tabella 2.5.1 Comune di Brescia: PII Caserma Ottaviani
Tabella di sintesi dei rilievi fonometrici di breve durata diurni
Tabella 2.5.2 Comune di Brescia: PII Caserma Ottaviani
Tabella di sintesi dei rilievi fonometrici di breve durata serali-notturni

Tabella 3.2.1 Analisi dei traffici indotti da nuovi insediamenti
Traffico auto - Venerdì tipo
Tabella 3.2.2 Analisi dei traffici indotti da nuovi insediamenti
Mobilità con il trasporto pubblico - Venerdì tipo

Tabella 4.2.1 Analisi flussi/capacità - Flussi totali
Incrocio1: Via Montebello-Via Tartaglia-Via Lupi di Toscana-Via Contrada del Carmine
Assetto viabilistico: intersezione a raso semaforizzata
Tabella 4.2.2 Analisi flussi/capacità - Flussi totali
Incrocio2: Via Volturno-Via da Vinci-Via Tartaglia-Via Pastrengo-Via Lupi di Toscana
Assetto viabilistico: intersezione a raso semaforizzata
Tabella 4.2.3 Analisi flussi/capacità - Flussi totali
Incrocio:4 Via Volturno-Via Camozzi-Via Fiume
Assetto viabilistico: intersezione a raso semaforizzata
Tabella 4.2.4 Analisi flussi/capacità - Flussi totali
Incrocio 5: Via Camozzi-Via Montebello
Tipo: svolta a sinistra da principale (flusso 4)
Calcolo del tempo critico del movimento
Tabella 4.2.5 Analisi flussi/capacità - Flussi totali
Incrocio 5: Via Camozzi-Via Montebello
Tipo: svolta a sinistra da secondaria (flusso 8)
Calcolo del tempo critico del movimento
Tabella 4.2.6 Analisi flussi/capacità – Con assetto proposto
Incrocio: Via Volturno-Via Camozzi-Via Fiume
Assetto viabilistico: intersezione a raso semaforizzata

Tabella 4.2.7 Analisi flussi/capacità - Con assetto proposto
Incrocio: Via Montebello-Via Camozzi
Assetto viabilistico: intersezione a raso semaforizzata

Tabella 5.1.1 Comune di Brescia
PII Caserma Ottaviani - Calibrazione modello

INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1.1	Inquadramento territoriale
Figura 2.1.2	Schema di circolazione
Figura 2.1.3	Assetto trasporto pubblico Linee autobus
Figura 2.1.4	Assetto trasporto pubblico Linee autobus - Dettaglio
Figura 2.1.5	Assetto trasporto pubblico Metropolitana
Figura 2.2.1	Indagini sul traffico
Figura 2.2.2	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta del mattino 8.00-9.00 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.3	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta della sera 17.00-18.00 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.4	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta del mattino 8.00-9.00 Incrocio 1 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.5	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta del mattino 8.00-9.00 Incrocio 2 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.6	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta del mattino 8.00-9.00 Incrocio 3 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.7	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta del mattino 8.00-9.00 Incrocio 4 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.8	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta del mattino 8.00-9.00 Incrocio 5 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.9	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta del la sera 17.00-18.00 Incrocio 1 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.10	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta del la sera 17.00-18.00 Incrocio 2 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.11	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta del la sera 17.00-18.00 Incrocio 3 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.12	Flussi rilevati - Stato di fatto Ora di punta del la sera 17.00-18.00 Incrocio 4 - Veicoli equivalenti

Figura 2.2.13 Flussi rilevati - Stato di fatto
Ora di punta del la sera 17.00-18.00
Incrocio 5 - Veicoli equivalenti
Figura 2.2.14 Conteggi classificati dei flussi di traffico
Sezione 1 - Via Tartaglia
Figura 2.2.15 Composizione del traffico - Via Tartaglia
Rilievo del mattino (7.00-9.00)
Figura 2.2.16 Composizione del traffico - Via Lupi di Toscana
Rilievo del mattino (7.00-9.00)

Figura 2.3.1 Indagine sulla sosta
Figura 2.3.2 Sistema della sosta
Tratte con coefficienti di occupazione
Ore 10.00-12.00

Figura 2.4.1 Comune di Brescia
Piano di Zonizzazione Acustica
Figura 2.4.2 Classificazione delle strade con definizione delle fasce acustiche di pertinenza allo stato di fatto

Figura 2.5.1 Sezioni di rilievo
(Fonte CST-2007)
Figura 2.5.2 Risultati rilievi fonometrici serali e notturni
Figura 2.5.3 Risultati rilievi fonometrici diurni

Figura 3.1.1 Comune di Brescia
Progetto di recupero Caserma Ottaviani
Figura 3.1.2 Comune di Brescia
Progetto di recupero Caserma Ottaviani
Parcheggio interrato

Figura 3.2.1 Domanda di mobilità giornaliera
Viaggi complessivi al giorno
Figura 3.2.2 Spostamenti generati nell'ora di punta della mattina e della sera

Figura 4.1.1 Flussi generati
Ora di punta del mattino 8.00-9.00
Veicoli equivalenti
Figura 4.1.2 Flussi generati
Ora di punta della sera 17.00-18.00
Veicoli equivalenti

Figura 4.2.1 Flussi totali - Incrementi
Ora di punta del mattino 8.00-9.00
Veicoli equivalenti

Figura 4.2.2 Flussi totali - Incrementi
Ora di punta della sera 17.00-18.00
Veicoli equivalenti
Figura 4.2.3 Flussi totali
Ora di punta del mattino 8.00-9.00
Incrocio 1 - Veicoli equivalenti
Figura 4.2.4 Flussi totali
Ora di punta del mattino 8.00-9.00
Incrocio 2 - Veicoli equivalenti
Figura 4.2.5 Flussi totali
Ora di punta del mattino 8.00-9.00
Incrocio 3 - Veicoli equivalenti
Figura 4.2.6 Flussi totali
Ora di punta del mattino 8.00-9.00
Incrocio 4 - Veicoli equivalenti
Figura 4.2.7 Flussi totali
Ora di punta del mattino 8.00-9.00
Incrocio 5 - Veicoli equivalenti
Figura 4.2.8 Flussi totali
Ora di punta della sera 17.00-18.00
Incrocio 1 - Veicoli equivalenti
Figura 4.2.9 Flussi totali
Ora di punta della sera 17.00-18.00
Incrocio 2 - Veicoli equivalenti
Figura 4.2.10 Flussi totali
Ora di punta della sera 17.00-18.00
Incrocio 3 - Veicoli equivalenti
Figura 4.2.11 Flussi totali
Ora di punta della sera 17.00-18.00
Incrocio 4 - Veicoli equivalenti
Figura 4.2.12 Flussi totali
Ora di punta della sera 17.00-18.00
Incrocio 5 - Veicoli equivalenti
Figura 4.2.13 Flussi totali
Ora di punta del mattino 8.00-9.00
Incrocio 4 - Veicoli equivalenti – Intersezione a raso semaforizzata
Figura 4.2.14 Flussi totali
Ora di punta della sera 17.00-18.00
Incrocio 4 - Veicoli equivalenti – Intersezione a raso semaforizzata
Figura 4.3.15 Fasi semaforiche incrocio Camozzi-Montebello
Figura 4.2.16 Flussi totali
Ora di punta del mattino 8.00-9.00
Incrocio 5 - Veicoli equivalenti
Assetto proposto
Figura 4.2.17 Flussi totali
Ora di punta della sera 17.00-18.00
Incrocio 5 - Veicoli equivalenti
Assetto proposto

Figura 5.1.1 Individuazione delle sorgenti rumorose nell'area di intervento

Figura 5.2.1 Situazione stato di fatto senza la presenza del muro di cinta
Figura 5.2.2 Situazione stato di fatto con la presenza del mura di cinta
Figura 5.2.3 Simulazione fase progettuale senza opere di mitigazione acustica
Figura 5.2.4 Simulazione fase progettuale con opere di mitigazione acustica
Figura 5.2.5 Simulazione fase progettuale con opere di mitigazione acustica
Valori medi calcolati in facciata
Figura 5.2.6 Simulazione fase progettuale
Valori medi calcolati alle diverse altezze
Figura 5.2.7 Simulazione fase progettuale
Valori medi calcoli alle diverse altezze
Figura 5.2.8 Simulazione fase progettuale
Valori medi calcolati agli edifici

1. PREMESSA

1.1 Contesto di Studio

Fintecna Immobiliare Srl ha incaricato il Centro Studi Traffico della redazione di uno Studio per la valutazione degli impatti sul traffico e sul rumore indotti dalla realizzazione del Progetto di Recupero dell'area "Caserma Ottaviani" in Comune di Brescia, comprendente funzioni residenziali e pubbliche per circa 33.000 mq di Slp.
Lo studio si propone di analizzare lo stato attuale della viabilità più direttamente gravitante sulle aree di progetto, sia in termini di offerta (capacità di strade e incroci), sia in termini di domanda (flussi di traffico), sia in termini di rumore, di effettuare la diagnosi dei problemi, di definire e valutare possibili progetti alternativi di risistemazione funzionale dei nodi e delle strade alla luce degli incrementi di traffico indotti dalla realizzazione del nuovo polo generatore di traffico previsto.

1.2 Studio Sul Traffico

1.2.1 Approccio metodologico e attività dello studio

Lo studio è stato articolato in tre fasi.
Nella prima fase è stato definito il Quadro Diagnostico dei problemi esistenti attraverso indagini sul campo, *nella seconda fase* sono stati sviluppati e calibrati gli strumenti scientifici (modello di generazione del traffico, modello di assegnazione del traffico) per simulare gli scenari urbanistici e viabilistici futuri, *nella terza fase* si sono definiti gli interventi progettuali necessari per eliminare le criticità individuate nell'ambito di questo Studio.

In particolare lo studio ha previsto le seguenti attività:

PRIMA FASE

i) raccolta della documentazione, della cartografia e dei progetti inerenti l'area interessata dal progetto;
ii) raccolta delle banche dati relative alla mobilità e inerenti l'area interessata dal Progetto;
iii) analisi ed elaborazione delle banche dati, dei Piani e dei Progetti esistenti a livello locale;
iv) ricostruzione tramite conteggi classificati sul campo dell'attuale flussogramma veicolare dell'ora di punta di un giorno feriale tipo

(Venerdì) degli incroci posti lungo la viabilità di accesso all'area di progetto;

SECONDA FASE

v) applicazione del modello di generazione per quantificare il traffico privato e commerciale generato dagli insediamenti previsti nel progetto;
vi) applicazione del modello di simulazione del traffico, per calcolare e prevedere gli effetti sulla viabilità e sui suoi traffici, indotti dai traffici generati dal Progetto;
vii) definizione del futuro flussogramma di traffico (privato e commerciale) della viabilità principale gravitante sull'area di progetto, cioè calcolo dei traffici comprensivi sia dei flussi attuali, sia dei flussi futuri generati dai nuovi insediamenti;
viii) calcolo delle variazioni di traffico previste rispetto allo stato di fatto per ogni singola strada appartenente al grafo viario preso in considerazione;

TERZA FASE

ix) calcolo dei rapporti **F**lussi/**C**apacità (F/C) nell'ipotesi di uno scenario di non intervento, cioè nell'ipotesi di mantenere gli incroci e le strade nell'attuale assetto planimetrico - funzionale;
x) individuazione di eventuali criticità;
xi) definizione e valutazione di soluzioni planimetrico - funzionali alternative a quelle dello stato di fatto;
xii) definizione delle soluzioni progettuali in grado di garantire alle strade e agli incroci un livello di servizio soddisfacente in gran parte delle ore di punta del traffico;
xiii) sviluppo delle soluzioni progettuali per verificare la fattibilità degli interventi proposti e per individuare l'assetto funzionale più adeguato alle nuove esigenze della rete viaria.

1.2.2 Programma di indagine

Nell'ambito di questo Studio, ad integrazione delle banche dati esistenti, sono state effettuate una serie di indagini riguardanti il sistema della viabilità (assetto funzionale) e quello dei traffici.
Il territorio e i suoi diversi sistemi sono stati analizzati secondo livelli di approfondimenti diversi, definiti in funzione degli obiettivi dello Studio.
In particolare le indagini hanno riguardato il sistema viabilistico infrastrutturale, di controllo del traffico, per quanto riguarda il quadro dell'offerta, mentre il quadro della domanda è stato definito mediante indagini sul traffico (conteggi su strade e su incroci) e sulla sosta.

i. Indagini sulla viabilità

Le ricognizioni, che interessano la maglia viaria urbana primaria, si propongono di valutare il grado di accessibilità in particolare all'area di studio a livello infrastrutturale, rilevando sia la quantità che la qualità dei collegamenti stradali esistenti.
Tra le caratteristiche rilevate, è compresa la capacità di sezioni tipo per alcune strade; questi dati sono di fondamentale importanza per il funzionamento del modello di simulazione del traffico, perché da essi si ricava la capacità veicolare di ogni singola strada.

Il sistema di circolazione è stato definito mediante il rilievo sul campo di sensi unici, divieti di svolta e divieti di accesso della viabilità più direttamente gravitante sull'area di studio.
Queste informazioni sono indispensabili sia per definire e valutare eventuali interventi sul sistema di circolazione che per definire e calibrare il modello di simulazione di traffico.

ii. Indagini sul Traffico

Conteggi classificati di traffico agli incroci

I conteggi agli incroci assolvono la duplice funzione di contribuire al completamento e alla verifica del flussogramma della maglia viaria urbana principale e di consentire l'acquisizione di tutta una serie di informazioni sulla capacità, da parte degli incroci più critici, di smaltire i flussi di traffico in tutti i momenti della giornata.

I conteggi classificati di traffico agli incroci sono stati effettuati con la stessa metodologia agli incroci di Via Tartaglia e di Via Camozzi con Via Volturno e Via Montebello.

Il rilievo dei traffici di questi incroci consente di ricostruire il flussogramma in ingresso e in uscita di tutte le principali strade che interessano l'area di studio.

Questi rilievi sono stati effettuati nelle fasce orarie 7.00 – 9.00 e 17.00-19.00 di un giorno feriale tipo (Venerdì tipo), e disaggregano i flussi in due componenti: veicoli leggeri (autovetture più veicoli commerciali leggeri) e veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, con rimorchio, articolati e snodati).

Conteggi classificati di traffico su strade

I conteggi classificati su strade assolvono la funzione di completare il flussogramma della maglia viaria urbana principale e di consentire l'acquisizione di tutta una serie di informazioni sulla capacità della strada indagata di smaltire i flussi di traffico esistenti e attesi.

I conteggi classificati di traffico su strade sono stati effettuati in Via Tartaglia e in Via Calatafimi.

Anche questi rilievi sono stati svolti nelle due fasce orarie 7.00 – 9.00 e 17.00-19.00 di un giorno feriale tipo (Venerdì tipo).

iii. Indagini sulla sosta

Sono stati effettuati rilievi delle auto in sosta sulla viabilità circostante l'area di intervento nelle fasce di punta (10.00-12.00 e 17.00-19.00) di un venerdì tipo.

1.3 Studio di Valutazione Previsionale di Clima Acustico

1.3.1 Rilievi di rumore

Sono stati realizzati rilievi di rumore con conteggi classificati del traffico lungo il quadrilatero stradale che racchiude l'area di intervento.

Si sono effettuati 8 rilievi spot di 15' ciascuno in corrispondenza di 8 postazioni lungo il perimetro dell'area da replicarsi nelle seguenti fasce orarie:

- orario di punta – diurno (06-20)
- orario di morbida – giorno (06-20)
- orario serale (20 – 22)
- orario notturno (22 – 06)

1.3.2 Simulazioni

Utilizzando il programma MITHRA già efficacemente collaudato in precedenti lavori, sulla base delle elaborazioni relative al traffico:

- nell'ora di punta del giorno medio,
- nella fascia diurna del giorno-tipo,
- nella fascia serale del giorno-tipo
- nella fascia notturna del giorno-tipo

vengono calcolati, anche sulla base della disposizione degli edifici, i livelli di esposizione al rumore alla facciata di tutti gli edifici previsti nel comparto in corrispondenza di 3 quote di altezza:

- 4 m (previsto come punto di riferimento normativo per l'esposizione al rumore stradale dal DMA 16/3/98 e dal DPR 142/2004)
- piano intermedio (nel caso di edifici pluripiano)
- ultimo piano (nel caso di edifici pluripiano)

Le simulazioni in oggetto, in conformità a quanto disposto nella DGR 8 marzo 2002 N. 7/8313) sono elaborate sulla base degli scenari di traffico calcolati per l'anno 2011.

Nel caso di eccedenze dei limiti di legge sono stati indicati i possibili interventi atti a riportare i valori entro i limiti della normativa.

2. QUADRO CONOSCITIVO

2.1 L'Assetto della Viabilità e del Trasporto Pubblico

L'area dell'ex-Caserma Ottaviani si colloca a nord-ovest del Centro di Brescia, non distante dalla Tangenziale Ovest e dall'Autostrada A4 Torino-Venezia (Figura 2.1.1). Più in particolare l'area di intervento è delimitata a nord da Via Volturno, ad ovest da Via Camozzi, a sud da Via Montebello e ad est da Via Tartaglia.
L'accessibilità viabilistica all'area di intervento dalla Tangenziale Ovest è garantita dalla direttrice radiale di Via Volturno, e dal Centro tramite Via Tartaglia e la parallela Via Lupi di Toscana .
Via Tartaglia-Via Lupi di Toscana presentano una sezione a carreggiate separate, con tre corsie per senso di marcia separati da parterre alberati, in parte attraversati dal Torrente Garza.
L'assetto dello schema di circolazione, nell'intorno dell'area di intervento, presenta sensi unici di marcia in Via Montebello in direzione Via Tartaglia e in Via Volturno in direzione Via Camozzi, con la presenza di una corsia riservata ai Bus e ai Taxi in direzione opposta (Figura 2.1.2).

Le intersezioni Tartaglia - Da Vinci - Volturno - Pastrengo, Volturno- Fiume-Camozzi e Montebello-Tartaglia sono regolamentate con impianto semaforico.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico urbano, sono rappresentate in Figura 2.1.3 le linee urbane che lambiscono l'area di progetto. In dettaglio (Figura 2.1.4) è rappresentato l'ambito di progetto con le linee di trasporto urbane che la interessano e le relative fermate. Le linee che servono l'area sono la linea 2, 7, 13, 15, 17 e 18, con fermate su Via Volturno e Via Tartaglia/Lupi di Toscana.
In Figura 2.1.5 è rappresentato il tracciato della metropolitana in fase di realizzazione, con indicati i relativi raggi di influenza.

2.2 I Flussi di Traffico Esistenti

2.2.1 I rilievi del traffico

I rilievi di traffico necessari per la verifica della compatibilità delle sezioni stradali con i flussi di traffico esistenti e previsti e la verifica dei rapporti flusso/capacità alle intersezioni, hanno interessato, nelle fasce di punta, i movimenti di attraversamento e di svolta degli

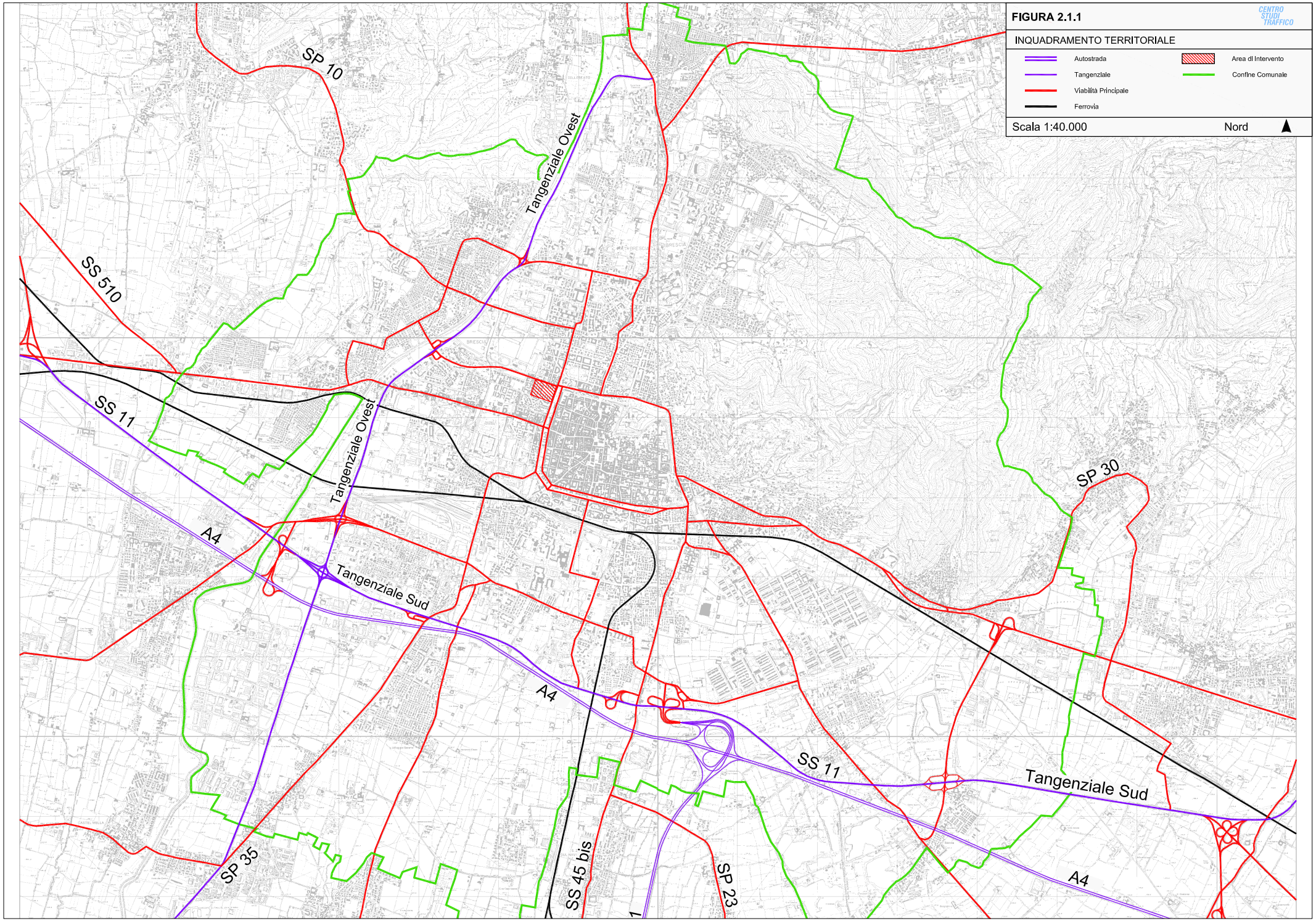


FIGURA 2.1.1
CENTRO STUDI TRAFFICO
INQUADRAMENTO TERRITORIALE
Autostrada
Tangenziale
Viabilità Principale
Ferrovia
Area di Intervento
Confine Comunale
Scala 1:40.000
Nord
SP 10
SS 510
SS 11
Tangenziale Ovest
Tangenziale Ovest
A4
Tangenziale Sud
A4
SS 11
Tangenziale Sud
A4
SP 30
SP 35
SS 45 bis
SP 23

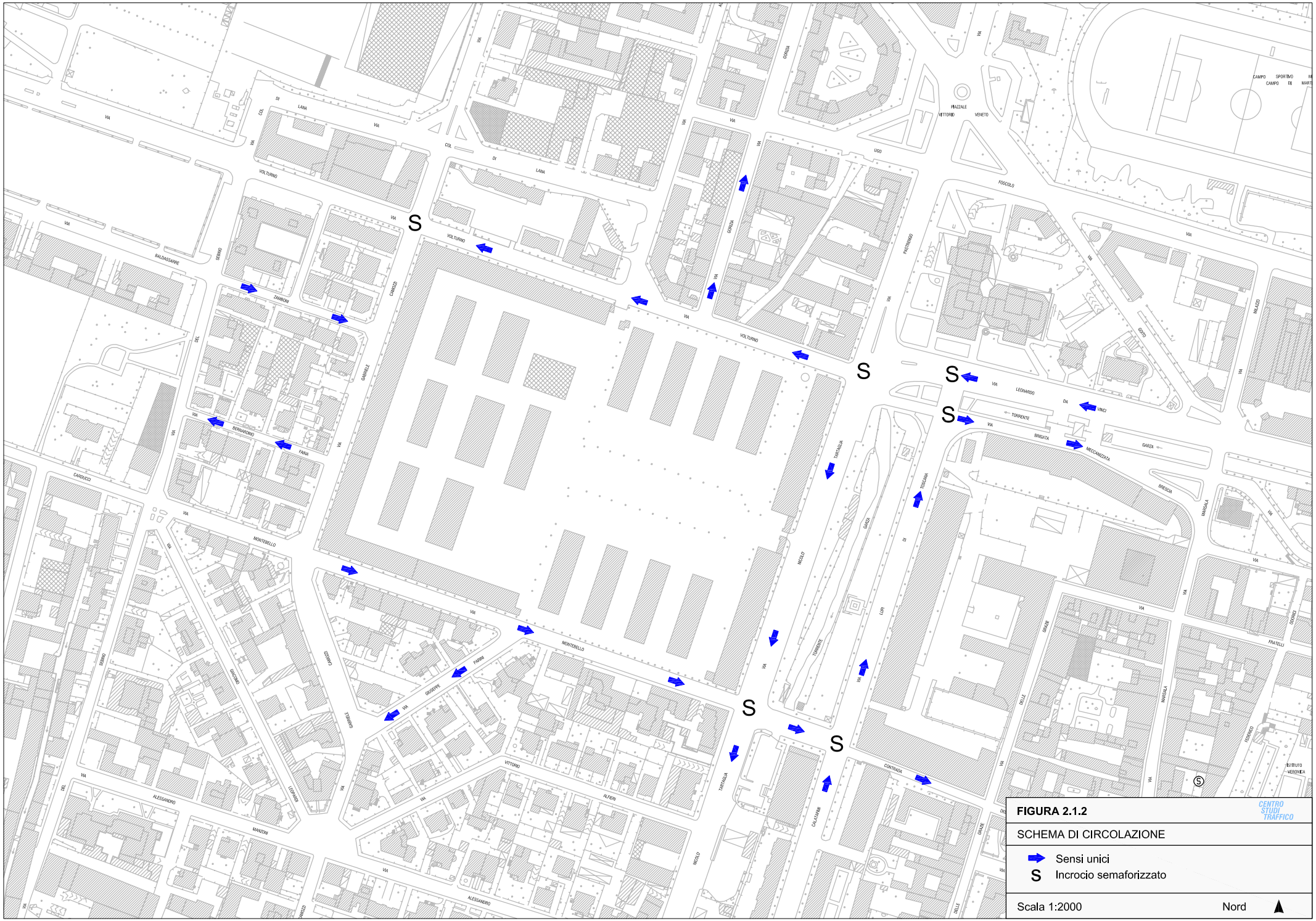


FIGURA 2.1.2

CENTRO STUDI TRAFFICO

SCHEMA DI CIRCOLAZIONE

Sensi unici

S Incrocio semaforizzato

Scala 1:2000

Nord

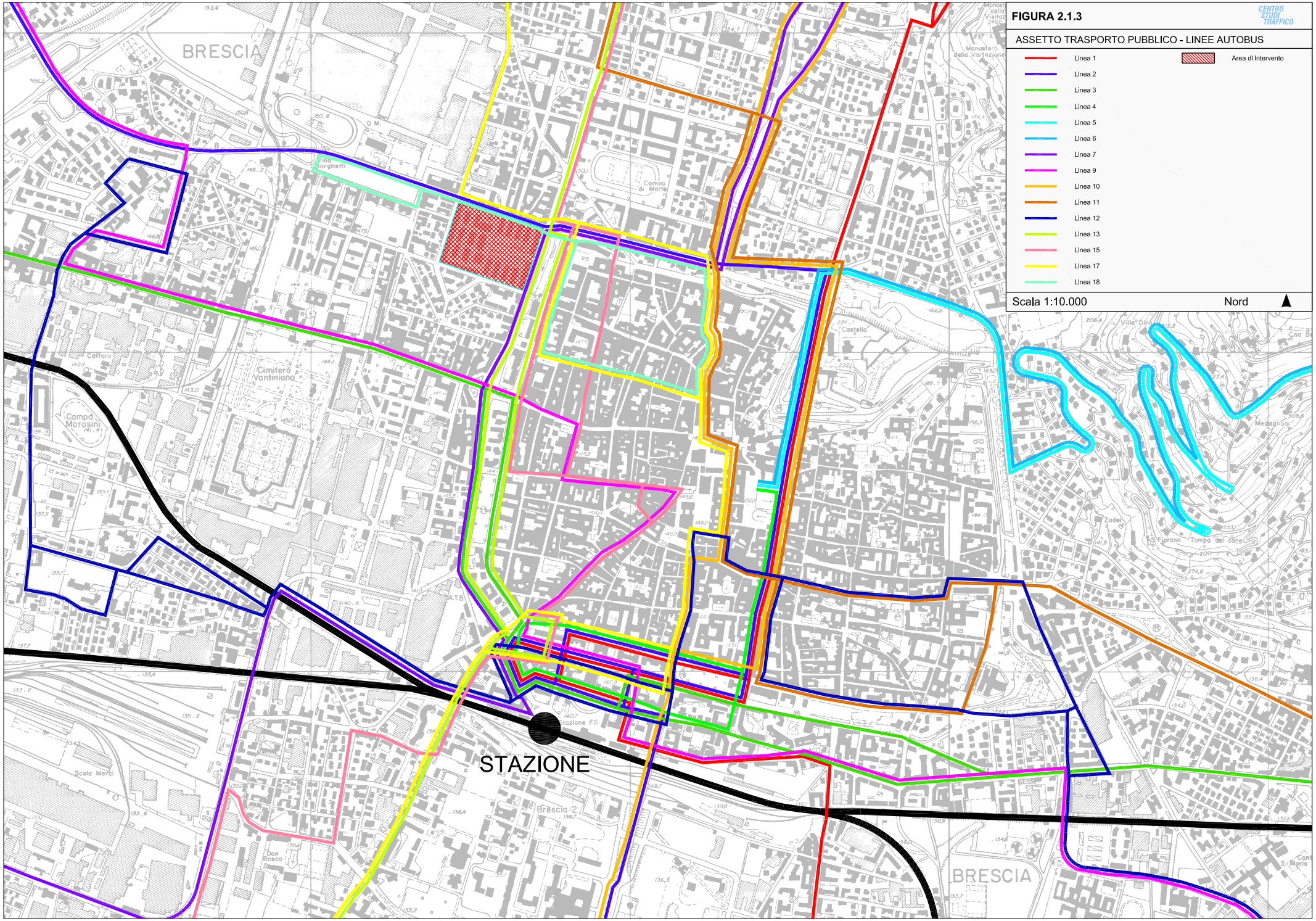


FIGURA 2.1.3
CENTRO STUDI TRAFFICO
ASSETTO TRASPORTO PUBBLICO - LINEE AUTOBUS
Linea 1
Linea 2
Linea 3
Linea 4
Linea 5
Linea 6
Linea 7
Linea 9
Linea 10
Linea 11
Linea 12
Linea 13
Linea 15
Linea 17
Linea 18
Area d'Intervento
Scala 1:10.000
Nord
BRESCIA
STAZIONE
BRESCIA

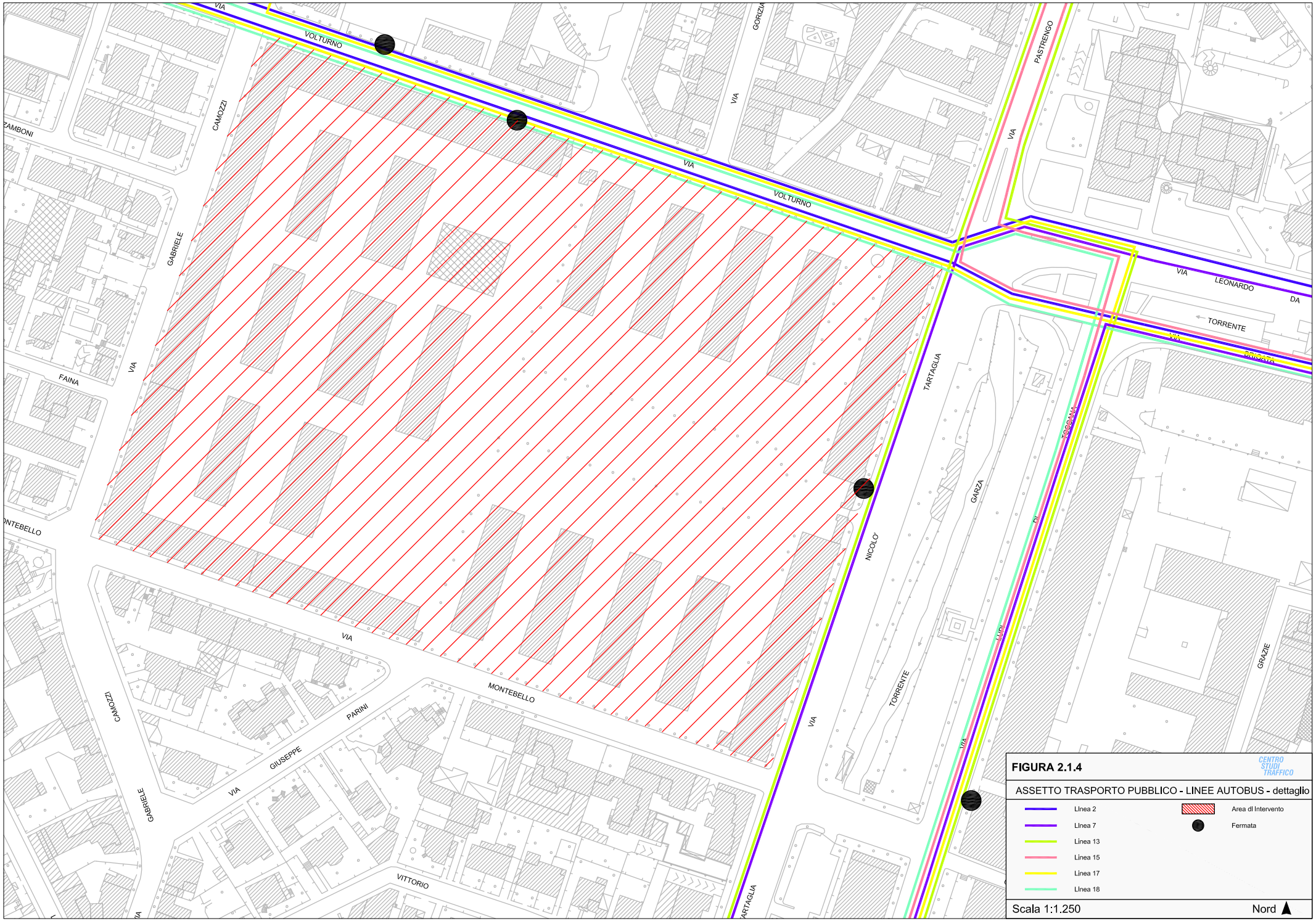


FIGURA 2.1.4

CENTRO STUDI TRAFFICO

ASSETTO TRASPORTO PUBBLICO - LINEE AUTOBUS - dettaglio

SAN FAUSTINO
PIAZZA VITTORIA
STAZIONE
BRESCIA DUE
BRESCIA

incroci, distinguendo tra veicoli leggeri (autovetture e veicoli commerciali leggeri <35 quintali) e veicoli pesanti (veicoli commerciali >35 quintali).
Gli incroci oggetto di indagine (Figura 2.2.1) sono:

1. Via Montebello/Via Tartaglia/Via Calatafimi/Via Lupi di Toscana/Via Contrada del Carmine;
2. Via Da Vinci/Via Brigata Meccanizzata di Brescia/Via Pastrengo/Via Volturno/Via Tartaglia/Via Lupi di Toscana;
3. Via Volturno/Via Aquileia;
4. Via Volturno/Via Fiume/Via Camozzi;
5. Via Camozzi/Via Montebello.

Sono stati effettuati anche conteggi classificati di traffico sull'asse Via Tartaglia/Via Lupi di Toscana distinguendo le diverse categorie di veicoli:

- Auto
- Bus
- Commerciali leggeri
- Commerciali senza rimorchio
- Commerciali con rimorchio
- Articolati e snodati
- Altro
- Moto
- Bici

Le indagini sono state effettuate, nelle fasce di punta del mattino 7.00-9.00 e della sera 17.00-19.00 in un venerdì tipo.
Sono stati rilevati complessivamente 37 movimenti, effettuando il rilievo completo dei movimenti di svolta degli incroci.

2.2.2 I Risultati delle Indagini sul Traffico

Nelle Tabelle 2.2.1-2.2.5 si riportano i conteggi classificati dei rilievi di traffico agli incroci effettuati nelle giornate di indagine.
Nella giornata feriale, all'interno delle due fasce di rilievo 7.00-9.00 e 17.00-19.00, l'ora di punta del traffico sulla viabilità al contorno dell'area di studio, risulta alla mattina quella compresa tra le ore 8.00 e le ore 9.00 e alla sera quella compresa tra le ore 18.00 e le ore 19.00.
Nelle Figure 2.2.2 e 2.2.3 sono rappresentati graficamente i flussi per tratta, riferiti all'ora di punta della mattina (8.00-9.00) e della sera (17.00-18.00), per il venerdì tipo.
Nelle ore di massima punta su Via Tartaglia sono stati rilevati flussi di circa 2250 veicoli equivalenti al mattino e di circa 1730 la sera.

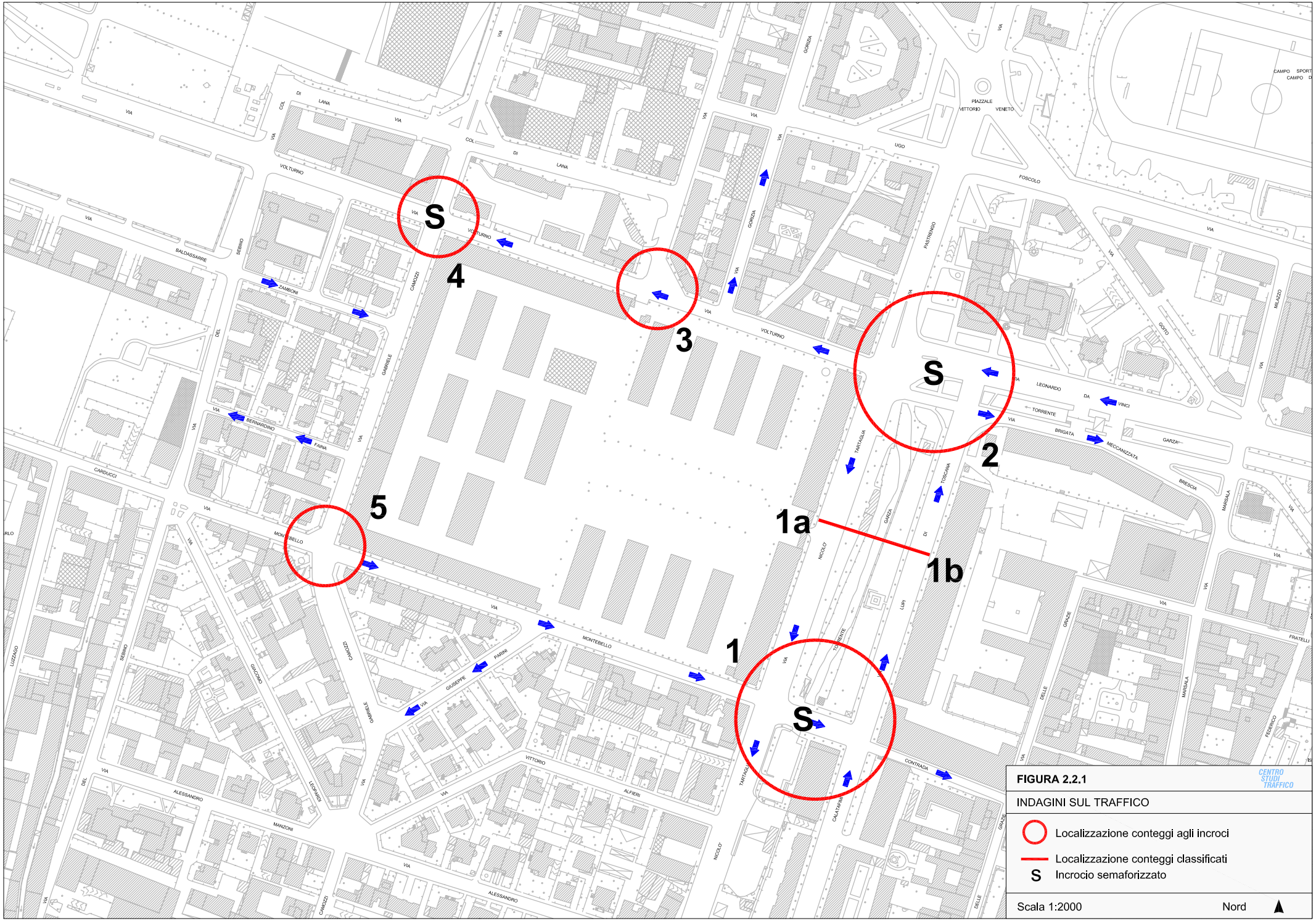


FIGURA 2.2.1

CENTRO STUDI TRAFFICO

INDAGINI SUL TRAFFICO

Localizzazione conteggi agli incroci

Localizzazione conteggi classificati

S Incrocio semaforizzato

Scala 1:2000

Nord

Tabella 2.2.1
CONTEGGI DEI MOVIMENTI DI SVOLTA AGLI INCROCI
Incrocio **1a**
Strade **Via Montebello - Tartaglia - Calatafimi - Lupi di Toscana - Contrada del Carmine**
FLUSSI PER ORA PER CATEGORIA DI VEICOLI E PER MOVIMENTO
MATTINO

Movimento		7.00-7.15			7.15-7.30			7.30-7.45			7.45-8.00			8.00-8.15			8.15-8.30			8.30-8.45			8.45-9.00			Tot. 7.00-9.00			Eq. 8.00-9.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Montebello	Via Contrada d. C.	19	2	21	31	2	33	24	1	25	45	2	47	46	4	50	37	2	39	57	5	62	41	2	43	300	20	**320**	181	13	**213.5**
Via Montebello	Via Tartaglia Sud	40	0	40	57	2	59	51	1	52	60	3	63	64	0	64	60	2	62	82	1	83	48	3	51	462	12	**474**	254	6	**269**
	Totale	59	2	61	88	4	92	75	2	77	105	5	110	110	4	114	97	4	101	139	6	145	89	5	94	762	32	**794**	435	19	**482.5**
Via Tartaglia Nord	Via Contrada d. C.	13	1	14	13	1	14	5	1	6	9	0	9	8	1	9	4	0	4	10	0	10	17	2	19	79	6	**85**	39	3	**47**
Via Tartaglia Nord	Via Tartaglia Sud	285	12	297	376	13	389	389	14	403	477	16	493	555	20	575	490	21	511	505	20	525	462	19	481	3539	135	**3674**	2012	80	**2212**
	Totale	298	13	311	389	14	403	394	15	409	486	16	502	563	21	584	494	21	515	515	20	535	479	21	500	3618	141	**3759**	2051	83	**2259**
Totale	Via Contrada d. C.	32	3	35	44	3	47	29	2	31	54	2	56	54	5	59	41	2	43	67	5	72	58	4	62	379	26	**405**	220	16	**260**
Totale	Via Tartaglia Sud	325	12	337	433	15	448	440	15	455	537	19	556	619	20	639	550	23	573	587	21	608	510	22	532	4001	147	**4148**	2266	86	**2481**
TOTALE		**357**	**15**	**372**	**477**	**18**	**495**	**469**	**17**	**486**	**591**	**21**	**612**	**673**	**25**	**698**	**591**	**25**	**616**	**654**	**26**	**680**	**568**	**26**	**594**	**4380**	**173**	**4553**	**2486**	**102**	**2741**

SERA

Movimento		17.00-17.15			17.15-17.30			17.30-17.45			17.45-18.00			18.00-18.15			18.15-18.30			18.30-18.45			18.45-19.00			Tot. 17.00-19.00			Eq. 17.00-18.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Montebello	Via Contrada d. C.	26	0	26	28	0	28	34	1	35	36	1	37	27	1	28	34	0	34	28	1	29	29	1	30	242	5	**247**	124	2	**129**
Via Montebello	Via Tartaglia Sud	57	1	58	26	3	29	52	2	54	45	0	45	49	2	51	42	1	43	28	1	29	36	0	36	335	10	**345**	180	6	**195**
	Totale	83	1	84	54	3	57	86	3	89	81	1	82	76	3	79	76	1	77	56	2	58	65	1	66	577	15	**592**	304	8	**324**
Via Tartaglia Nord	Via Contrada d. C.	13	1	14	15	1	16	7	1	8	11	0	11	6	0	6	11	1	12	7	3	10	15	1	16	85	8	**93**	46	3	**54**
Via Tartaglia Nord	Via Tartaglia Sud	407	12	419	360	15	375	407	10	417	355	21	376	409	14	423	322	8	330	345	11	356	307	14	321	2912	105	**3017**	1529	58	**1674**
	Totale	420	13	433	375	16	391	414	11	425	366	21	387	415	14	429	333	9	342	352	14	366	322	15	337	2997	113	**3110**	1575	61	**1728**
Totale	Via Contrada d. C.	39	1	40	43	1	44	41	2	43	47	1	48	33	1	34	45	1	46	35	4	39	44	2	46	327	13	**340**	170	5	**182.5**
Totale	Via Tartaglia Sud	464	13	477	386	18	404	459	12	471	400	21	421	458	16	474	364	9	373	373	12	385	343	14	357	3247	115	**3362**	1709	64	**1869**
TOTALE		**503**	**14**	**517**	**429**	**19**	**448**	**500**	**14**	**514**	**447**	**22**	**469**	**491**	**17**	**508**	**409**	**10**	**419**	**408**	**16**	**424**	**387**	**16**	**403**	**3574**	**128**	**3702**	**1879**	**69**	**2052**

Tabella 2.2.1
CONTEGGI DEI MOVIMENTI DI SVOLTA AGLI INCROCI
Incrocio **1b**
Strade **Via Montebello - Tartaglia - Calatafimi - Lupi di Toscana - Contrada del Carmine**
FLUSSI PER ORA PER CATEGORIA DI VEICOLI E PER MOVIMENTO
MATTINO

Movimento		7.00-7.15			7.15-7.30			7.30-7.45			7.45-8.00			8.00-8.15			8.15-8.30			8.30-8.45			8.45-9.00			Tot. 7.00-9.00			Eq. 8.00-9.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Calatafimi	Via Lupi di Toscana	159	12	171	267	14	281	220	19	239	285	8	293	287	10	297	224	6	230	298	16	314	289	13	302	2029	98	**2127**	1098	45	**1211**
Via Calatafimi	Via Contrada d. C. Est	19	1	20	26	2	28	18	1	19	26	4	30	23	2	25	23	1	24	17	3	20	15	4	19	167	18	**185**	78	10	**103**
	Totale	178	13	191	293	16	309	238	20	258	311	12	323	310	12	322	247	7	254	315	19	334	304	17	321	2196	116	**2312**	1176	55	**1314**
Via Contrada d. C. Ovest	Via Lupi di Toscana	10	1	11	23	2	25	25	0	25	47	1	48	33	1	34	39	0	39	50	1	51	29	0	29	256	6	**262**	151	2	**156**
Via Contrada d. C. Ovest	Via Contrada d. C. Est	19	2	21	26	2	28	15	1	16	26	0	26	27	1	28	25	0	25	26	1	27	30	0	30	194	7	**201**	108	2	**113**
	Totale	29	3	32	49	4	53	40	1	41	73	1	74	60	2	62	64	0	64	76	2	78	59	0	59	450	13	**463**	259	4	**269**
Totale	Via Lupi di Toscana	169	13	182	290	16	306	245	19	264	332	9	341	320	11	331	263	6	269	348	17	365	318	13	331	2285	104	**2389**	1249	47	**1367**
Totale	Via Contrada d. C. Est	38	3	41	52	4	56	33	2	35	52	4	56	50	3	53	48	1	49	43	4	47	45	4	49	361	25	**386**	186	12	**216**
TOTALE		**207**	**16**	**223**	**342**	**20**	**362**	**278**	**21**	**299**	**384**	**13**	**397**	**370**	**14**	**384**	**311**	**7**	**318**	**391**	**21**	**412**	**363**	**17**	**380**	**2646**	**129**	**2775**	**1435**	**59**	**1583**

SERA

Movimento		17.00-17.15			17.15-17.30			17.30-17.45			17.45-18.00			18.00-18.15			18.15-18.30			18.30-18.45			18.45-19.00			Tot. 17.00-19.00			Eq. 17.00-18.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Calatafimi	Via Lupi di Toscana	361	9	370	315	9	324	401	9	410	372	7	379	409	7	416	389	10	399	401	1	402	379	4	383	3027	56	**3083**	1449	34	**1534**
Via Calatafimi	Via Contrada d. C. Est	15	0	15	13	0	13	19	1	20	22	0	22	22	0	22	27	0	27	35	0	35	28	1	29	181	2	**183**	69	1	**72**
	Totale	376	9	385	328	9	337	420	10	430	394	7	401	431	7	438	416	10	426	436	1	437	407	5	412	3208	58	**3266**	1518	35	**1606**
Via Contrada d. C. Ovest	Via Lupi di Toscana	29	1	30	34	0	34	23	0	23	25	1	26	20	0	20	33	0	33	21	1	22	25	1	26	210	4	**214**	111	2	**116**
Via Contrada d. C. Ovest	Via Contrada d. C. Est	21	0	21	18	0	18	21	0	21	27	0	27	21	1	22	24	0	24	23	0	23	29	0	29	184	1	**185**	87	0	**87**
	Totale	50	1	51	52	0	52	44	0	44	52	1	53	41	1	42	57	0	57	44	1	45	54	1	55	394	5	**399**	198	2	**203**
Totale	Via Lupi di Toscana	390	10	400	349	9	358	424	9	433	397	8	405	429	7	436	422	10	432	422	2	424	404	5	409	3237	60	**3297**	1560	36	**1650**
Totale	Via Contrada d. C. Est	36	0	36	31	0	31	40	1	41	49	0	49	43	1	44	51	0	51	58	0	58	57	1	58	365	3	**368**	156	1	**159**
TOTALE		**426**	**10**	**436**	**380**	**9**	**389**	**464**	**10**	**474**	**446**	**8**	**454**	**472**	**8**	**480**	**473**	**10**	**483**	**480**	**2**	**482**	**461**	**6**	**467**	**3602**	**63**	**3665**	**1716**	**37**	**1809**

Tabella 2.2.2
CONTEGGI DEI MOVIMENTI DI SVOLTA AGLI INCROCI
Incrocio **2**
Strade **Via Pastrengo - Via Tartaglia - Via volturno - Via Da Vinci - Via Lupi di Toscana**
FLUSSI PER ORA PER CATEGORIA DI VEICOLI E PER MOVIMENTO
MATTINO

Movimento		7.00-7.15			7.15-7.30			7.30-7.45			7.45-8.00			8.00-8.15			8.15-8.30			8.30-8.45			8.45-9.00			Tot. 7.00-9.00			Eq. 8.00-9.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Pastrengo	Via Tartaglia	133	8	141	177	6	183	227	9	236	261	4	265	300	4	304	334	3	337	270	2	272	301	3	304	2003	39	**2042**	965	23	**1023**
Via Pastrengo	Via Volturno	9	0	9	10	0	10	28	5	33	10	4	14	11	0	11	20	3	23	23	2	25	23	0	23	134	14	**148**	59	9	**82**
	Totale	142	8	150	187	6	193	255	14	269	271	8	279	311	4	315	354	6	360	293	4	297	324	3	327	2137	53	**2190**	1024	32	**1104**
Via Da Vinci Ovest	Via Pastrengo	97	6	103	127	7	134	200	8	208	210	10	220	189	7	196	180	11	191	188	5	193	205	6	211	1396	60	**1456**	726	32	**806**
Via Da Vinci Ovest	Via Volturno	65	4	69	87	8	95	100	3	103	132	8	140	108	5	113	109	5	114	105	5	110	129	1	130	835	39	**874**	427	24	**487**
Via Da Vinci Ovest	Via Tartaglia	73	3	76	100	4	104	162	14	176	197	3	200	209	5	214	212	7	219	199	4	203	204	10	214	1356	50	**1406**	668	26	**733**
	Totale	235	13	248	314	19	333	462	25	487	539	21	560	506	17	523	501	23	524	492	14	506	538	17	555	3587	149	**3736**	1821	82	**2026**
Via Lupi di Toscana	Via Tartaglia	9	0	9	5	0	5	14	1	15	9	0	9	10	0	10	9	0	9	7	0	7	16	0	16	79	1	**80**	38	1	**41**
Via Lupi di Toscana	Via Da Vinci Ovest	79	16	95	86	15	101	173	15	188	195	13	208	196	15	211	189	19	208	186	11	197	194	12	206	1298	116	**1414**	650	58	**795**
Via Lupi di Toscana	Via Da Vinci Est	37	6	43	58	6	64	68	10	78	67	4	71	80	3	83	78	13	91	78	9	87	91	15	106	557	66	**623**	273	23	**330.5**
	Totale	125	22	147	149	21	170	255	26	281	271	17	288	286	18	304	276	32	308	271	20	291	301	27	328	1934	183	**2117**	961	82	**1166**
Totale	Via Tartaglia	215	11	226	282	10	292	403	24	427	467	7	474	519	9	528	555	10	565	476	6	482	521	13	534	3438	90	**3528**	1671	50	**1796**
Totale	Via Volturno	74	4	78	97	8	105	128	8	136	142	12	154	119	5	124	129	8	137	128	7	135	152	1	153	969	53	**1022**	486	33	**568.5**
Totale	Via Pastrengo	97	6	103	127	7	134	200	8	208	210	10	220	189	7	196	180	11	191	188	5	193	205	6	211	1396	60	**1456**	726	32	**806**
Totale	Via Da Vinci Ovest	79	16	95	86	15	101	173	15	188	195	13	208	196	15	211	189	19	208	186	11	197	194	12	206	1298	116	**1414**	650	58	**795**
Totale	Via Da Vinci Est	37	6	43	58	6	64	68	10	78	67	4	71	80	3	83	78	13	91	78	9	87	91	15	106	557	66	**623**	273	23	**330.5**
TOTALE		**502**	**43**	**545**	**650**	**46**	**696**	**972**	**65**	**1037**	**1081**	**46**	**1127**	**1103**	**39**	**1142**	**1131**	**61**	**1192**	**1056**	**38**	**1094**	**1163**	**47**	**1210**	**7658**	**385**	**8043**	**3806**	**196**	**4296**

SERA

Movimento		17.00-17.15			17.15-17.30			17.30-17.45			17.45-18.00			18.00-18.15			18.15-18.30			18.30-18.45			18.45-19.00			Tot. 17.00-19.00			Eq. 17.00-18.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Pastrengo	Via Tartaglia	183	4	187	194	3	197	197	3	200	224	4	228	195	5	200	184	3	187	164	1	165	146	2	148	1487	25	**1512**	810	15	**847.5**
Via Pastrengo	Via Volturno	28	3	31	42	1	43	34	0	34	27	0	27	38	0	38	42	0	42	50	0	50	29	0	29	290	4	**294**	141	1	**143.5**
	Totale	211	7	218	236	4	240	231	3	234	251	4	255	233	5	238	226	3	229	214	1	215	175	2	177	1777	29	**1806**	951	16	**991**
Via Da Vinci Ovest	Via Pastrengo	253	4	257	262	6	268	294	4	298	258	8	266	287	10	297	315	5	320	300	4	304	261	8	269	2230	49	**2279**	1101	28	**1171**
Via Da Vinci Ovest	Via Volturno	183	8	191	191	14	205	180	10	190	198	8	206	216	7	223	194	7	201	205	4	209	184	4	188	1551	62	**1613**	785	39	**882.5**
Via Da Vinci Ovest	Via Tartaglia	184	6	190	195	10	205	182	4	186	205	6	211	165	4	169	176	4	180	172	2	174	132	1	133	1411	37	**1448**	747	24	**807**
	Totale	620	18	638	648	30	678	656	18	674	661	22	683	668	21	689	685	16	701	677	10	687	577	13	590	5192	148	**5340**	2633	91	**2861**
Via Lupi di Toscana	Via Tartaglia	6	0	6	7	1	8	10	0	10	8	0	8	10	0	10	5	0	5	6	0	6	11	0	11	63	1	**64**	35	1	**38**
Via Lupi di Toscana	Via Da Vinci Ovest	227	17	244	219	16	235	248	27	275	230	28	258	284	15	299	327	18	345	283	8	291	321	19	340	2139	148	**2287**	981	86	**1196**
Via Lupi di Toscana	Via Da Vinci Est	65	5	70	73	9	82	80	7	87	57	3	60	44	6	50	110	7	117	91	2	93	78	3	81	598	42	**640**	254	25	**316.5**
	Totale	298	22	320	299	26	325	338	34	372	295	31	326	338	21	359	442	25	467	380	10	390	410	22	432	2800	191	**2991**	1270	112	**1550**
Totale	Via Tartaglia	373	10	383	396	14	410	389	7	396	437	10	447	370	9	379	365	7	372	342	3	345	289	3	292	2961	63	**3024**	1592	40	**1692**
Totale	Via Volturno	211	11	222	233	15	248	214	10	224	225	8	233	254	7	261	236	7	243	255	4	259	213	4	217	1841	66	**1907**	926	40	**1026**
Totale	Via Pastrengo	253	4	257	262	6	268	294	4	298	258	8	266	287	10	297	315	5	320	300	4	304	261	8	269	2230	49	**2279**	1101	28	**1171**
Totale	Via Da Vinci Ovest	227	17	244	219	16	235	248	27	275	230	28	258	284	15	299	327	18	345	283	8	291	321	19	340	2139	148	**2287**	981	86	**1196**
Totale	Via Da Vinci Est	65	5	70	73	9	82	80	7	87	57	3	60	44	6	50	110	7	117	91	2	93	78	3	81	598	42	**640**	254	25	**316.5**
TOTALE		**1129**	**47**	**1176**	**1183**	**60**	**1243**	**1225**	**55**	**1280**	**1207**	**57**	**1264**	**1239**	**47**	**1286**	**1353**	**44**	**1397**	**1271**	**21**	**1292**	**1162**	**37**	**1199**	**9769**	**368**	**10137**	**4854**	**219**	**5402**

Tabella 2.2.3
CONTEGGI DEI MOVIMENTI DI SVOLTA AGLI INCROCI
Incrocio **3**
Strade **Via Volturno - Via Aquileia**
FLUSSI PER ORA PER CATEGORIA DI VEICOLI E PER MOVIMENTO
MATTINO

Movimento		7.00-7.15			7.15-7.30			7.30-7.45			7.45-8.00			8.00-8.15			8.15-8.30			8.30-8.45			8.45-9.00			Tot. 7.00-9.00			Eq. 8.00-9.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Volturno Sud	Via Volturno Nord	94	6	100	105	5	110	103	7	110	110	5	115	123	6	129	117	4	121	124	8	132	121	5	126	897	46	**943**	485	23	**508**
Via Volturno Sud	Via Aquileia	4	0	4	3	0	3	7	0	7	6	0	6	5	0	5	7	0	7	4	0	4	6	0	6	42	0	**42**	22	0	**22**
	Totale	98	6	104	108	5	113	110	7	117	116	5	121	128	6	134	124	4	128	128	8	136	127	5	132	939	46	**985**	507	23	**530**
Via Aquileia	Via Volturno Nord	16	0	16	18	1	19	19	0	19	21	0	21	23	0	23	19	0	19	22	1	23	26	0	26	164	2	**166**	90	1	**91**
	Totale	16	0	16	18	1	19	19	0	19	21	0	21	23	0	23	19	0	19	22	1	23	26	0	26	164	2	**166**	90	1	**91**
Totale	Via Volturno Nord	110	6	116	123	6	129	122	7	129	131	5	136	146	6	152	136	4	140	146	9	155	147	5	152	1061	48	**1109**	575	24	**599**
Totale	Via Aquileia	4	0	4	3	0	3	7	0	7	6	0	6	5	0	5	7	0	7	4	0	4	6	0	6	42	0	**42**	22	0	**22**
TOTALE		**114**	**6**	**120**	**126**	**6**	**132**	**129**	**7**	**136**	**137**	**5**	**142**	**151**	**6**	**157**	**143**	**4**	**147**	**150**	**9**	**159**	**153**	**5**	**158**	**810**	**35**	**845**	**597**	**24**	**621**

SERA

Movimento		17.00-17.15			17.15-17.30			17.30-17.45			17.45-18.00			18.00-18.15			18.15-18.30			18.30-18.45			18.45-19.00			Tot. 17.00-19.00			Eq. 17.00-18.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Volturno Sud	Via Volturno Nord	192	7	199	203	10	213	209	8	217	214	9	223	206	9	215	217	6	223	204	11	215	209	7	216	1654	67	**1721**	818	34	**852**
Via Volturno Sud	Via Aquileia	8	0	8	11	0	11	13	0	13	9	0	9	11	0	11	15	0	15	12	0	12	14	0	14	93	0	**93**	41	0	**41**
	Totale	200	7	207	214	10	224	222	8	230	223	9	232	217	9	226	232	6	238	216	11	227	223	7	230	1747	67	**1814**	859	34	**893**
Via Aquileia	Via Volturno Nord	17	0	17	20	0	20	16	0	16	18	1	19	21	0	21	24	0	24	19	0	19	23	1	24	158	2	**160**	71	1	**72**
	Totale	17	0	17	20	0	20	16	0	16	18	1	19	21	0	21	24	0	24	19	0	19	23	1	24	158	2	**160**	71	1	**72**
Totale	Via Volturno Nord	209	7	216	223	10	233	225	8	233	232	10	242	227	9	236	241	6	247	223	11	234	232	8	240	1812	69	**1881**	889	35	**924**
Totale	Via Aquileia	8	0	8	11	0	11	13	0	13	9	0	9	11	0	11	15	0	15	12	0	12	14	0	14	93	0	**93**	41	0	**41**
TOTALE		**217**	**7**	**224**	**234**	**10**	**244**	**238**	**8**	**246**	**241**	**10**	**251**	**238**	**9**	**247**	**256**	**6**	**262**	**235**	**11**	**246**	**246**	**8**	**254**	**1414**	**52**	**1466**	**930**	**35**	**965**

Tabella 2.2.4
CONTEGGI DEI MOVIMENTI DI SVOLTA AGLI INCROCI
Incrocio **4**
Strade **Via camozzi - Volturno - Fiume**
FLUSSI PER ORA PER CATEGORIA DI VEICOLI E PER MOVIMENTO
MATTINO

Movimento		7.00-7.15			7.15-7.30			7.30-7.45			7.45-8.00			8.00-8.15			8.15-8.30			8.30-8.45			8.45-9.00			Tot. 7.00-9.00			Eq. 8.00-9.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Fiume	Via Camozzi	2	0	2	4	0	4	18	1	19	14	0	14	30	1	31	29	0	29	23	0	23	17	0	17	137	2	**139**	99	1	**101.5**
Via Fiume	Via Volturno Nord	0	2	2	1	0	1	1	0	1	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	0	3	1	0	1	15	2	**17**	10	0	**10**
	Totale	2	2	4	5	0	5	19	1	20	17	0	17	33	1	34	32	0	32	26	0	26	18	0	18	152	4	**156**	109	1	**111.5**
Via Volturno Nord	Via Camozzi	32	0	32	70	0	70	82	0	82	99	2	101	106	1	107	112	0	112	106	1	107	84	0	84	691	4	**695**	408	2	**413**
Via Volturno Nord	Via Fiume	15	1	16	22	0	22	40	0	40	43	0	43	33	2	35	40	0	40	37	0	37	44	0	44	274	3	**277**	154	2	**159**
	Totale	47	1	48	92	0	92	122	0	122	142	2	144	139	3	142	152	0	152	143	1	144	128	0	128	965	7	**972**	562	4	**572**
Via Volturno Sud	Via Camozzi	4	0	4	8	1	9	15	0	15	8	0	8	16	0	16	10	0	10	7	1	8	11	0	11	79	2	**81**	44	1	**47**
Via Volturno Sud	Via Volturno Nord	80	4	84	100	4	104	144	8	152	136	8	144	121	5	126	150	7	157	136	5	141	131	8	139	998	49	**1047**	538	25	**600.5**
Via Volturno Sud	Via Fiume	3	1	4	1	3	4	3	2	5	5	1	6	1	1	2	1	1	2	3	1	4	1	2	3	18	12	**30**	6	5	**18.5**
	Totale	87	5	92	109	8	117	162	10	172	149	9	158	138	6	144	161	8	169	146	7	153	143	10	153	1095	63	**1158**	588	31	**665.5**
Via Camozzi	Via Volturno Nord	3	3	6	6	0	6	13	0	13	10	0	10	12	1	13	14	0	14	10	1	11	16	3	19	84	8	**92**	52	5	**65**
Via Camozzi	Via Fiume	16	1	17	8	0	8	27	4	31	28	0	28	39	2	41	34	0	34	37	2	39	32	0	32	221	9	**230**	142	4	**152**
	Totale	19	4	23	14	0	14	40	4	44	38	0	38	51	3	54	48	0	48	47	3	50	48	3	51	305	17	**322**	194	9	**216.5**
Totale	Via Camozzi	38	0	38	82	1	83	115	1	116	121	2	123	152	2	154	151	0	151	136	2	138	112	0	112	907	8	**915**	551	4	**561**
Totale	Via Volturno Nord	83	9	92	107	4	111	158	8	166	149	8	157	136	6	142	167	7	174	149	6	155	148	11	159	1097	59	**1156**	600	30	**675**
Totale	Via Fiume	34	3	37	31	3	34	70	6	76	76	1	77	73	5	78	75	1	76	77	3	80	77	2	79	513	24	**537**	302	11	**329.5**
TOTALE		**155**	**12**	**167**	**220**	**8**	**228**	**343**	**15**	**358**	**346**	**11**	**357**	**361**	**13**	**374**	**393**	**8**	**401**	**362**	**11**	**373**	**337**	**13**	**350**	**2517**	**91**	**2608**	**1453**	**45**	**1566**

SERA

Movimento		17.00-17.15			17.15-17.30			17.30-17.45			17.45-18.00			18.00-18.15			18.15-18.30			18.30-18.45			18.45-19.00			Tot. 17.00-19.00			Eq. 17.00-18.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Fiume	Via Camozzi	26	0	26	18	0	18	17	1	18	16	0	16	21	0	21	14	2	16	22	0	22	18	0	18	152	3	**155**	77	1	**80**
Via Fiume	Via Volturno Nord	5	1	6	13	1	14	6	0	6	5	0	5	7	0	7	3	1	4	5	0	5	4	0	4	48	3	**51**	29	2	**34**
	Totale	31	1	32	31	1	32	23	1	24	21	0	21	28	0	28	17	3	20	27	0	27	22	0	22	200	6	**206**	106	3	**113.5**
Via Volturno Nord	Via Camozzi	50	0	50	52	0	52	55	0	55	52	0	52	56	0	56	56	0	56	37	0	37	38	0	38	396	0	**396**	209	0	**209**
Via Volturno Nord	Via Fiume	26	1	27	17	0	17	29	1	30	30	1	31	30	0	30	25	0	25	19	0	19	15	0	15	191	3	**194**	102	3	**109.5**
	Totale	76	1	77	69	0	69	84	1	85	82	1	83	86	0	86	81	0	81	56	0	56	53	0	53	587	3	**590**	311	3	**318.5**
Via Volturno Sud	Via Camozzi	8	0	8	20	2	22	14	1	15	21	0	21	18	0	18	14	0	14	14	0	14	13	1	14	122	4	**126**	63	3	**71**
Via Volturno Sud	Via Volturno Nord	180	14	194	202	12	214	205	15	220	209	9	218	228	6	234	232	9	241	245	3	248	219	3	222	1720	71	**1791**	796	50	**921**
Via Volturno Sud	Via Fiume	3	2	5	2	1	3	3	1	4	2	0	2	3	0	3	3	1	4	1	0	1	4	1	5	21	6	**27**	10	4	**20**
	Totale	191	16	207	224	15	239	222	17	239	232	9	241	249	6	255	249	10	259	260	3	263	236	5	241	1863	81	**1944**	869	57	**1012**
Via Camozzi	Via Volturno Nord	35	2	37	27	2	29	36	3	39	31	1	32	33	0	33	31	1	32	36	1	37	27	0	27	256	10	**266**	129	8	**149**
Via Camozzi	Via Fiume	47	3	50	51	3	54	67	4	71	42	3	45	73	3	76	63	3	66	44	2	46	39	0	39	426	21	**447**	207	13	**239.5**
	Totale	82	5	87	78	5	83	103	7	110	73	4	77	106	3	109	94	4	98	80	3	83	66	0	66	682	31	**713**	336	21	**388.5**
Totale	Via Camozzi	84	0	84	90	2	92	86	2	88	89	0	89	95	0	95	84	2	86	73	0	73	69	1	70	670	7	**677**	349	4	**359**
Totale	Via Volturno Nord	220	17	237	242	15	257	247	18	265	245	10	255	268	6	274	266	11	277	286	4	290	250	3	253	2024	84	**2108**	954	60	**1104**
Totale	Via Fiume	76	6	82	70	4	74	99	6	105	74	4	78	106	3	109	91	4	95	64	2	66	58	1	59	638	30	**668**	319	20	**369**
TOTALE		**380**	**23**	**403**	**402**	**21**	**423**	**432**	**26**	**458**	**408**	**14**	**422**	**469**	**9**	**478**	**441**	**17**	**458**	**423**	**6**	**429**	**377**	**5**	**382**	**3332**	**121**	**3453**	**1622**	**84**	**1832**

Tabella 2.2.5
CONTEGGI DEI MOVIMENTI DI SVOLTA AGLI INCROCI
Incrocio **5**
Strade **Via Montebello - Via Camozzi**
FLUSSI PER ORA PER CATEGORIA DI VEICOLI E PER MOVIMENTO
MATTINO

Movimento		7.00-7.15			7.15-7.30			7.30-7.45			7.45-8.00			8.00-8.15			8.15-8.30			8.30-8.45			8.45-9.00			Tot. 7.00-9.00			Eq. 8.00-9.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Montebello Ovest	Via Camozzi Sud	0	0	0	2	0	2	6	0	6	2	0	2	1	1	2	6	0	6	0	1	1	1	0	1	18	2	**20**	11	1	**14**
Via Montebello Ovest	Via Montebello Est	2	0	2	5	0	5	0	0	0	1	0	1	5	0	5	4	0	4	3	0	3	5	0	5	25	0	**25**	11	0	**11**
Via Montebello Ovest	Via Camozzi Nord	0	0	0	0	0	0	4	0	4	1	0	1	2	0	2	2	0	2	0	1	1	0	0	0	9	1	**10**	7	0	**7**
	Totale	2	0	2	7	0	7	10	0	10	4	0	4	8	1	9	12	0	12	3	2	5	6	0	6	52	3	**55**	29	1	**32**
Via Camozzi Sud	Via Montebello Ovest	1	0	1	8	3	11	6	0	6	3	0	3	7	0	7	10	0	10	13	0	13	11	1	12	59	4	**63**	24	3	**32**
Via Camozzi Sud	Via Montebello Est	4	1	5	11	0	11	2	0	2	15	0	15	10	0	10	19	0	19	6	0	6	4	0	4	71	1	**72**	38	0	**38**
Via Camozzi Sud	Via Camozzi Nord	14	1	15	15	1	16	23	0	23	32	0	32	22	2	24	15	0	15	19	3	22	10	0	10	150	7	**157**	92	3	**100**
	Totale	19	2	21	34	4	38	31	0	31	50	0	50	39	2	41	44	0	44	38	3	41	25	1	26	280	12	**292**	154	6	**169**
Via Camozzi Nord	Via Montebello Ovest	0	1	1	8	0	8	14	0	14	18	0	18	10	0	10	14	2	16	12	1	13	12	0	12	88	4	**92**	50	0	**50**
Via Camozzi Nord	Via Camozzi Sud	11	1	12	7	0	7	9	1	10	11	1	12	19	0	19	18	0	18	30	0	30	21	0	21	126	3	**129**	46	2	**51**
Via Camozzi Nord	Via Montebello Est	37	1	38	74	1	75	80	1	81	99	0	99	91	0	91	96	0	96	74	1	75	65	2	67	616	6	**622**	344	2	**349**
	Totale	48	3	51	89	1	90	103	2	105	128	1	129	120	0	120	128	2	130	116	2	118	98	2	100	830	13	**843**	440	4	**450**
Totale	Via Camozzi Sud	11	1	12	9	0	9	15	1	16	13	1	14	20	1	21	24	0	24	30	1	31	22	0	22	144	5	**149**	57	3	**65**
Totale	Via Camozzi Nord	14	1	15	15	1	16	27	0	27	33	0	33	24	2	26	17	0	17	19	4	23	10	0	10	159	8	**167**	99	3	**106.5**
Totale	Via Montebello Est	43	2	45	90	1	91	82	1	83	115	0	115	106	0	106	119	0	119	83	1	84	74	2	76	712	7	**719**	393	2	**398**
Totale	Via Montebello Ovest	1	1	2	16	3	19	20	0	20	21	0	21	17	0	17	24	2	26	25	1	26	23	1	24	147	8	**155**	74	3	**82**
TOTALE		**69**	**5**	**74**	**130**	**5**	**135**	**144**	**2**	**146**	**182**	**1**	**183**	**167**	**3**	**170**	**184**	**2**	**186**	**157**	**7**	**164**	**129**	**3**	**132**	**1162**	**28**	**1190**	**623**	**11**	**650.5**

SERA

Movimento		17.00-17.15			17.15-17.30			17.30-17.45			17.45-18.00			18.00-18.15			18.15-18.30			18.30-18.45			18.45-19.00			Tot. 17.00-19.00			Eq. 17.00-18.00		
da	a	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.	Leg.	Pes.	Tot.
Via Montebello Ovest	Via Camozzi Sud	1	0	1	2	0	2	1	0	1	2	0	2	1	0	1	1	0	1	5	0	5	5	0	5	18	0	**18**	6	0	**6**
Via Montebello Ovest	Via Montebello Est	4	0	4	1	0	1	5	0	5	7	0	7	10	0	10	6	0	6	6	0	6	1	0	1	40	0	**40**	23	0	**23**
Via Montebello Ovest	Via Camozzi Nord	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2	0	2	3	0	3	0	0	0	2	0	2	1	0	1	11	0	**11**	7	0	**7**
	Totale	6	0	6	4	0	4	7	0	7	11	0	11	14	0	14	7	0	7	13	0	13	7	0	7	69	0	**69**	36	0	**36**
Via Camozzi Sud	Via Montebello Ovest	7	0	7	11	0	11	7	0	7	11	0	11	13	0	13	20	0	20	9	0	9	11	0	11	89	0	**89**	42	0	**42**
Via Camozzi Sud	Via Montebello Est	8	0	8	11	0	11	2	0	2	12	0	12	6	0	6	10	0	10	5	0	5	4	0	4	58	0	**58**	31	0	**31**
Via Camozzi Sud	Via Camozzi Nord	36	0	36	110	0	110	47	1	48	37	0	37	44	0	44	52	0	52	20	0	20	62	0	62	408	1	**409**	238	1	**240.5**
	Totale	51	0	51	132	0	132	56	1	57	60	0	60	63	0	63	82	0	82	34	0	34	77	0	77	555	1	**556**	311	1	**313.5**
Via Camozzi Nord	Via Montebello Ovest	14	1	15	12	0	12	25	0	25	17	0	17	27	0	27	16	0	16	22	0	22	15	0	15	148	1	**149**	81	0	**81**
Via Camozzi Nord	Via Camozzi Sud	19	0	19	15	1	16	17	0	17	21	0	21	12	0	12	5	0	5	7	0	7	8	0	8	104	1	**105**	65	1	**68**
Via Camozzi Nord	Via Montebello Est	67	0	67	91	0	91	34	1	35	71	0	71	27	0	27	34	2	36	22	0	22	40	0	40	386	3	**389**	223	1	**225.5**
	Totale	100	1	101	118	1	119	76	1	77	109	0	109	66	0	66	55	2	57	51	0	51	63	0	63	638	5	**643**	369	2	**374**
Totale	Via Camozzi Sud	20	0	20	17	1	18	18	0	18	23	0	23	13	0	13	6	0	6	12	0	12	13	0	13	122	1	**123**	71	1	**74**
Totale	Via Camozzi Nord	37	0	37	111	0	111	48	1	49	39	0	39	47	0	47	52	0	52	22	0	22	63	0	63	419	1	**420**	245	1	**247.5**
Totale	Via Montebello Est	79	0	79	103	0	103	41	1	42	90	0	90	43	0	43	50	2	52	33	0	33	45	0	45	484	3	**487**	277	1	**279.5**
Totale	Via Montebello Ovest	21	1	22	23	0	23	32	0	32	28	0	28	40	0	40	36	0	36	31	0	31	26	0	26	237	1	**238**	123	0	**123**
TOTALE		**157**	**1**	**158**	**254**	**1**	**255**	**139**	**2**	**141**	**180**	**0**	**180**	**143**	**0**	**143**	**144**	**2**	**146**	**98**	**0**	**98**	**147**	**0**	**147**	**1262**	**6**	**1268**	**716**	**3**	**723.5**

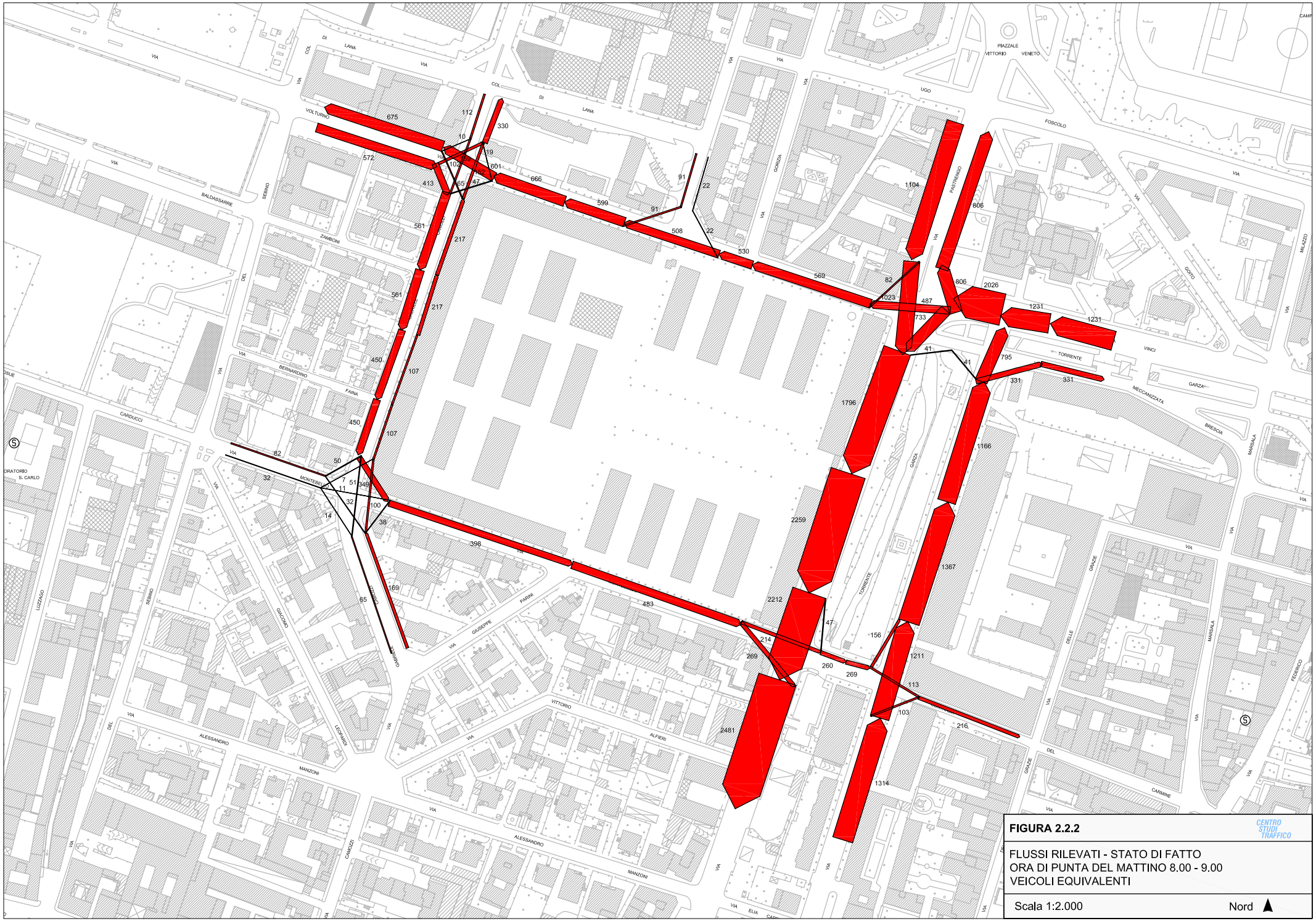


FIGURA 2.2.2

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
VEICOLI EQUIVALENTI

Scala 1:2.000

Nord

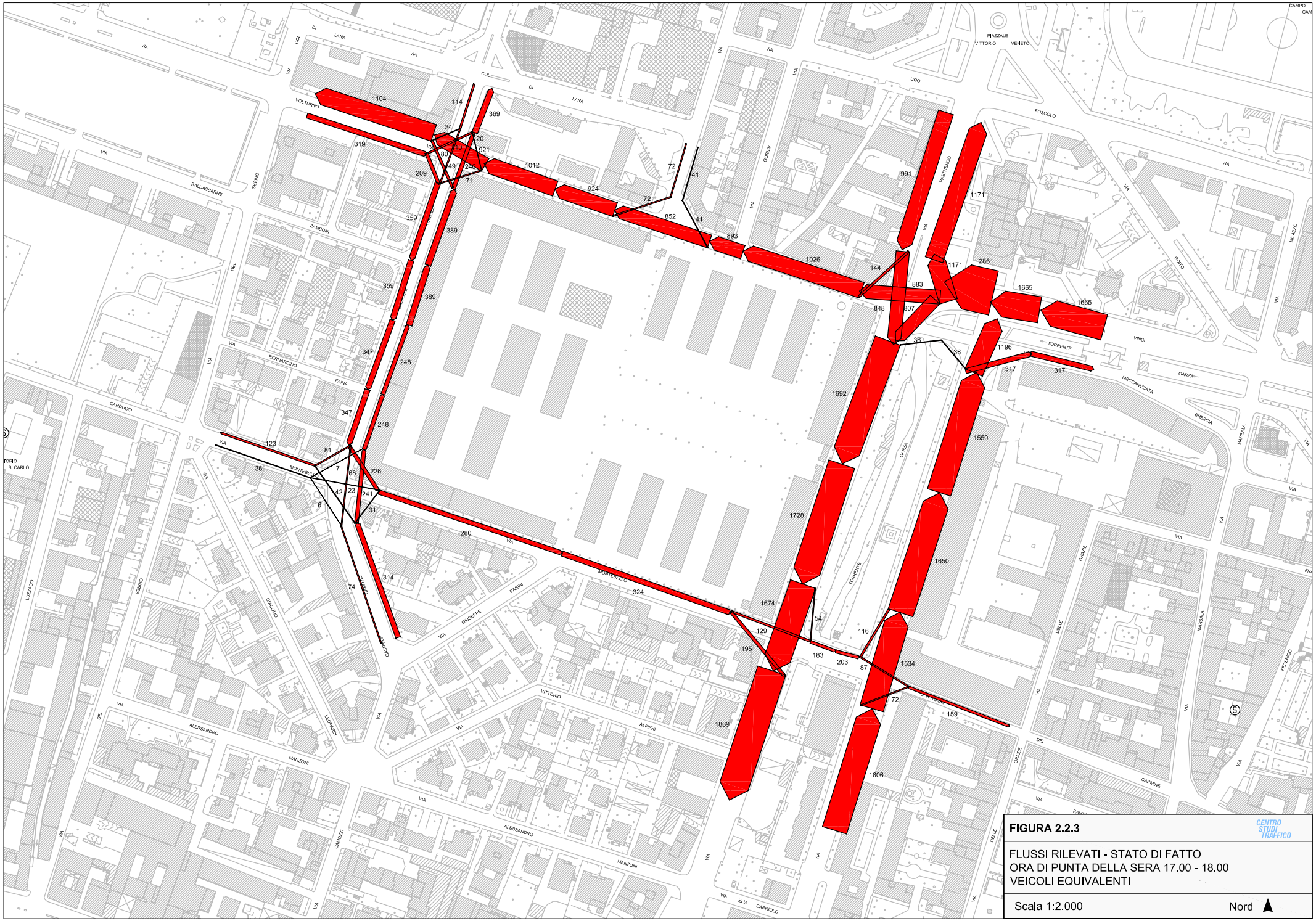


FIGURA 2.2.3

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
VEICOLI EQUIVALENTI

Scala 1:2.000

Nord

In Via Volturno si sono rilevati, nelle ore di punta, flussi di traffico di circa 600 veicoli/ora al mattino e di circa 1000 veicoli/ora la sera, su Via Montebello si hanno picchi di circa 480 veicoli/ora la mattina e di circa 320 veicoli/ora la sera mentre su Via Camozzi i flussi orari veicolari bidirezionali rilevati nelle fasce di punta sono di circa 700 veicoli/ora al mattino e alla sera.

Vengono raffigurati in dettaglio i flussogrammi dei movimenti di svolta nell'ora di punta del mattino (Figure 2.2.4-2.2.8) e della sera (Figure 2.2.9-2.2.13) relativi ai seguenti incroci esaminati:

- Via Montebello/Via Tartaglia/Via Calatafimi/Via Lupi di Toscana/Via Contrada del Carmine (1);
- Via Da Vinci/Via Brigata Meccanizzata di Brescia/Via Pastrengo/Via Volturno/Via Tartaglia/Via Lupi di Toscana (2);
- Via Volturno/Via Aquileia (3);
- Via Volturno/Via Fiume/Via Camozzi (4);
- Via Camozzi/Via Montebello (5).

Il volume di traffico complessivo che interessa l'area di studio risulta in alcuni casi superiore nella punta della mattina rispetto a quella serale, come su Via Tartaglia (2250 veicoli/ora del mattino contro 1730 della sera) e Via Montebello (480 veicoli/ora del mattino contro 320 della sera). In altre situazioni invece si registra un'inversione di tendenza, con valori più alti la sera rispetto alla mattina, come ad esempio su Via Volturno (600 veicoli/ora al mattino contro i 1000 della sera) e Via Da Vinci (1231 veicoli/ora al mattino contro i 1665 della sera). Nel caso di Via Camozzi i flussi bidirezionali rimangono pressochè invariati (700 veicoli/ora circa) anche se si modificano nelle due direzioni, infatti al mattino è maggiore il flusso con direzione sud (Via Montebello) rispetto a quello con direzione nord (Via Volturno).

Sulla base del rilievo, del numero di corsie di attestamento, delle fasi e dei tempi dei cicli semaforici, sono stati analizzati i rapporti flusso/capacità dello stato di fatto dei singoli movimenti per quattro incroci oggetto d'indagine (Tabelle 2.2.6-2.2.10).
Tenendo conto dei dati forniti dai conteggi di veicoli effettuati da spire fisse poste nelle strade oggetto di indagine e in base a rilievi effettuati in altri ambiti urbani in periodi di apertura e chiusura delle funzioni scolastiche, sono stati aumentati i flussi veicolari rilevati di un 20%.

Dai dati ottenuti non risultano particolari criticità alle intersezioni, con rapporto flusso capacità piuttosto bassi, ad eccezione del movimento da Via Camozzi all'intersezione con Via Volturno che va in sofferenza nella punta serale con un rapporto F/C di 1,05 (Tabella 2.2.8, Figura 2.2.12).

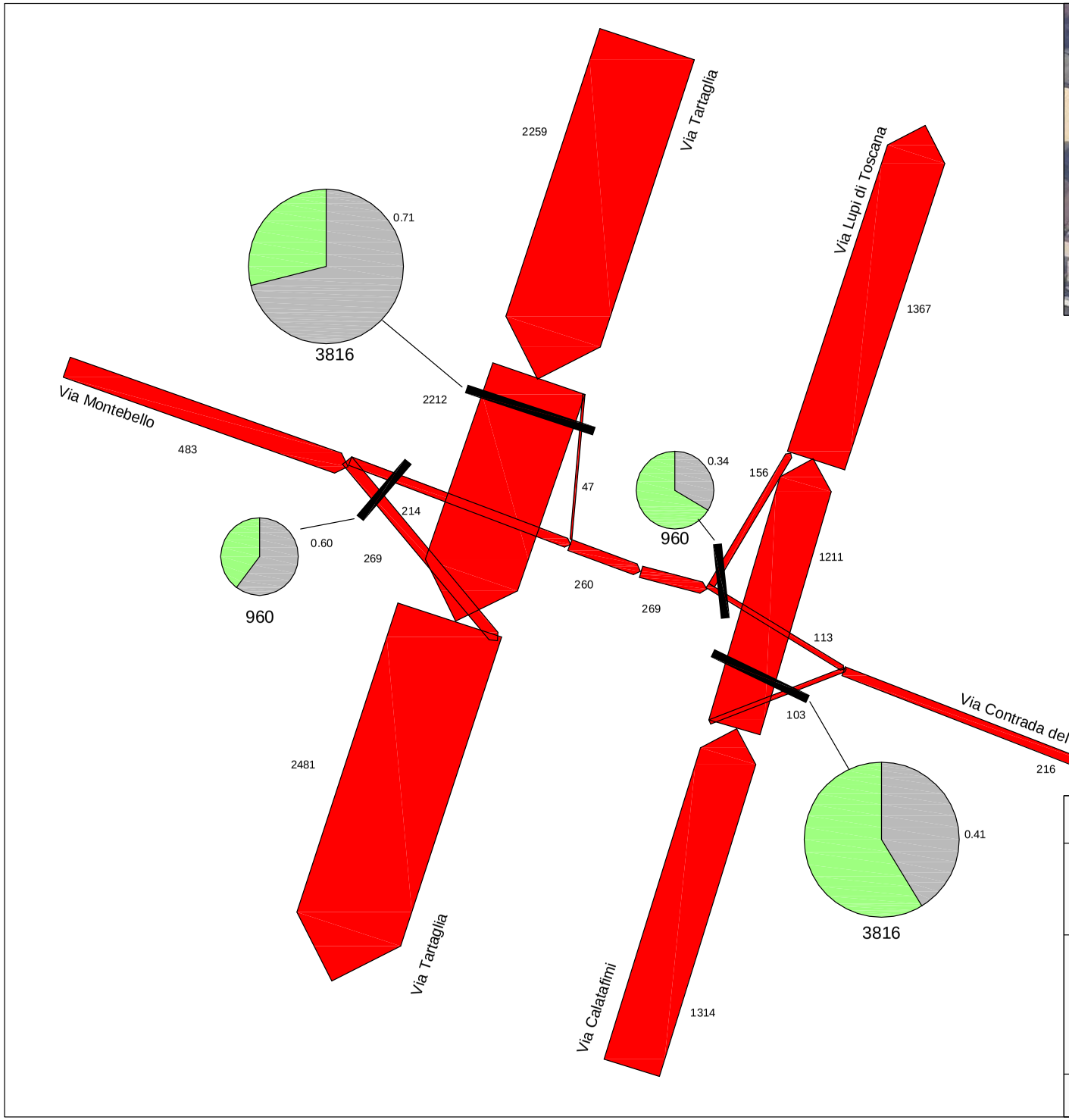


FIGURA 2.2.4

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 1 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord

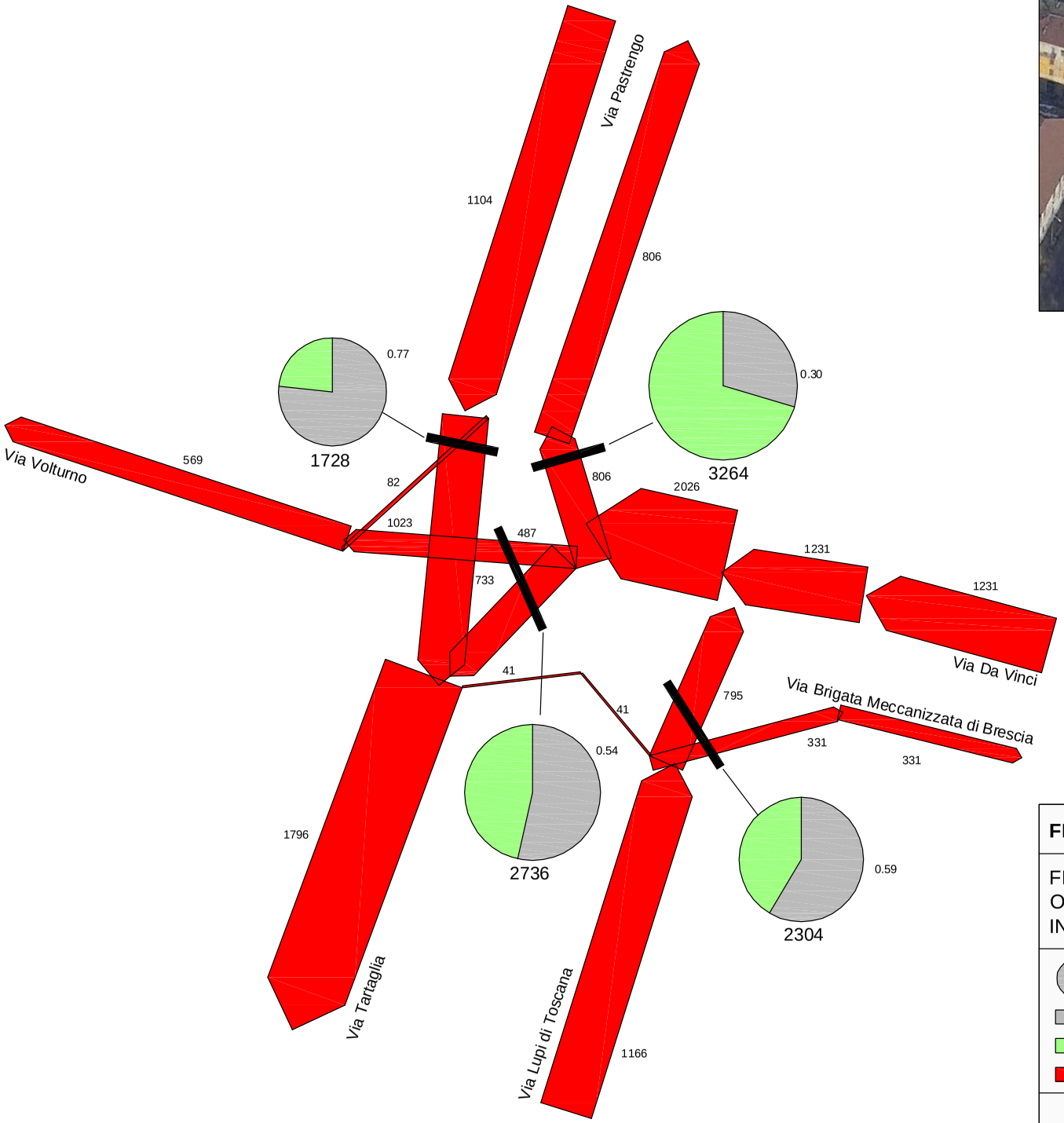


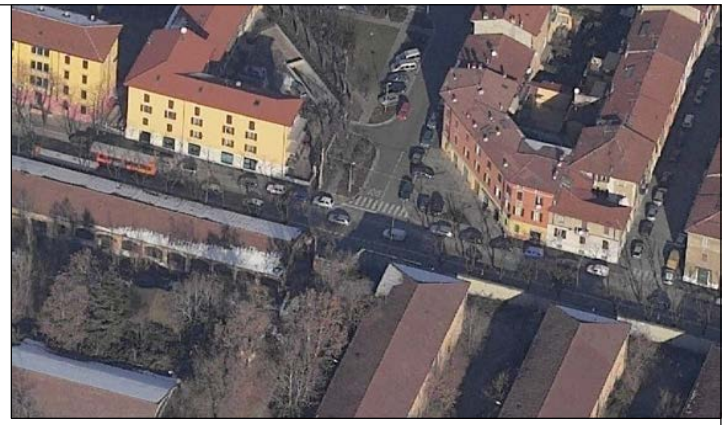
FIGURA 2.2.5

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 2 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord



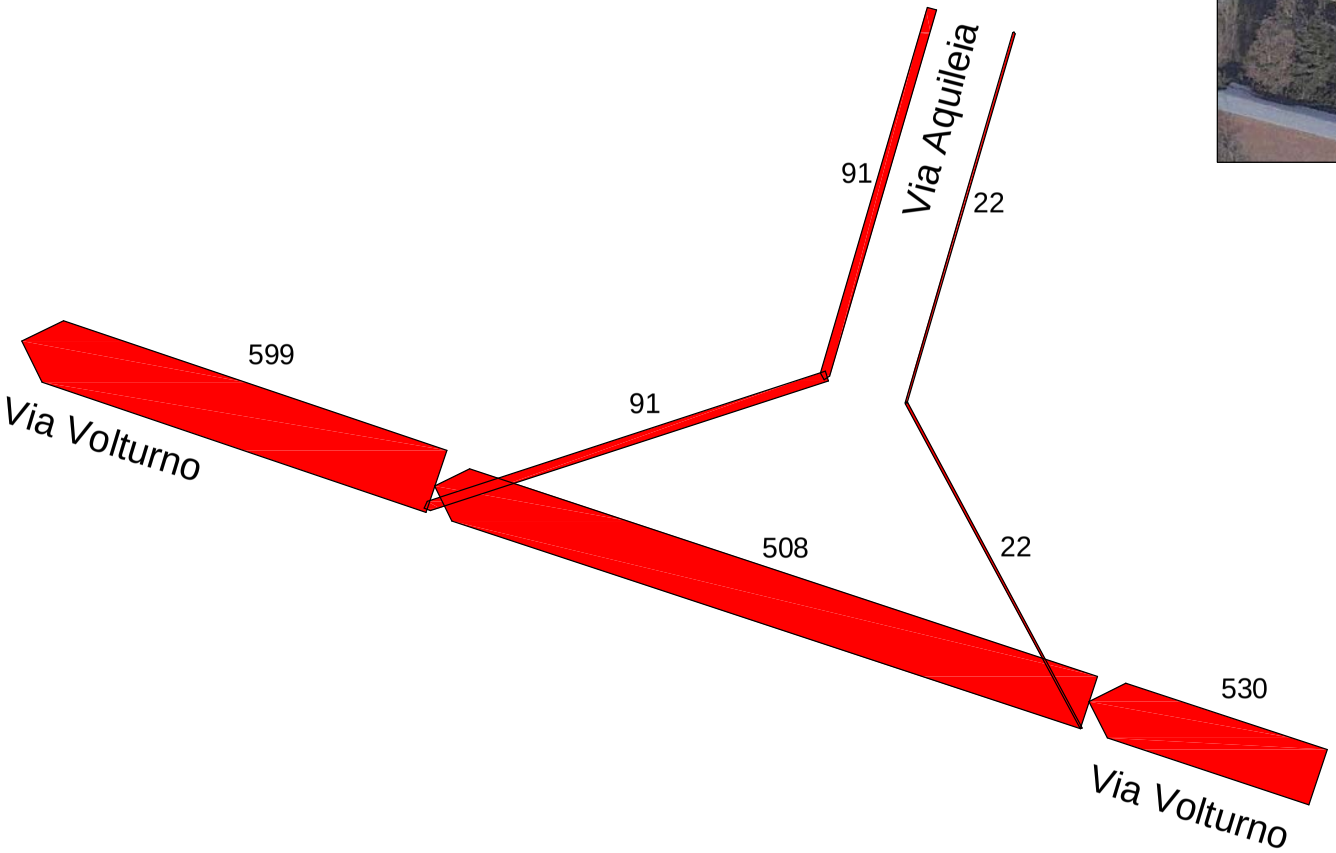


FIGURA 2.2.6

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 3 - VEICOLI EQUIVALENTI

Nord

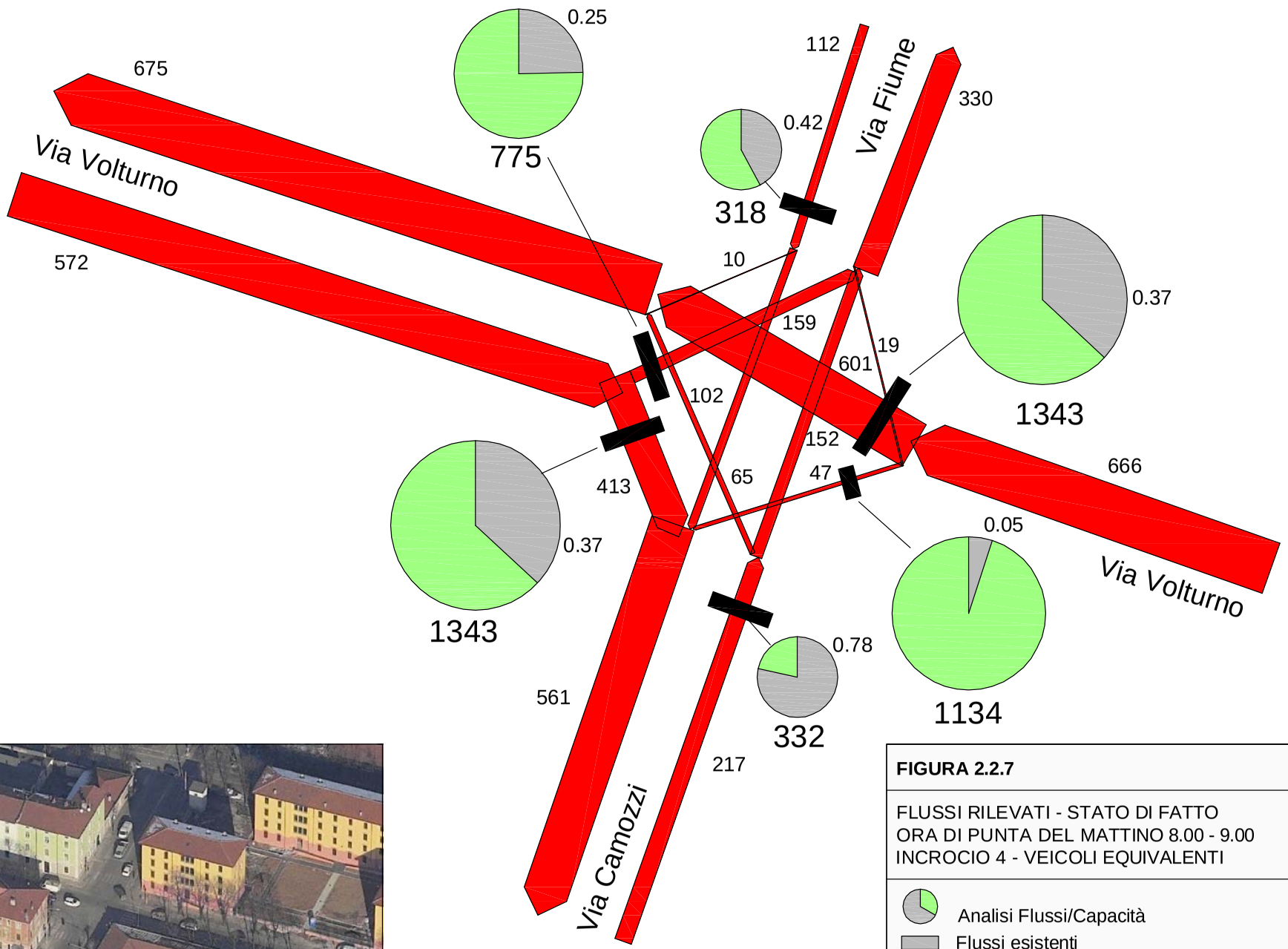


FIGURA 2.2.7

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 4 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord

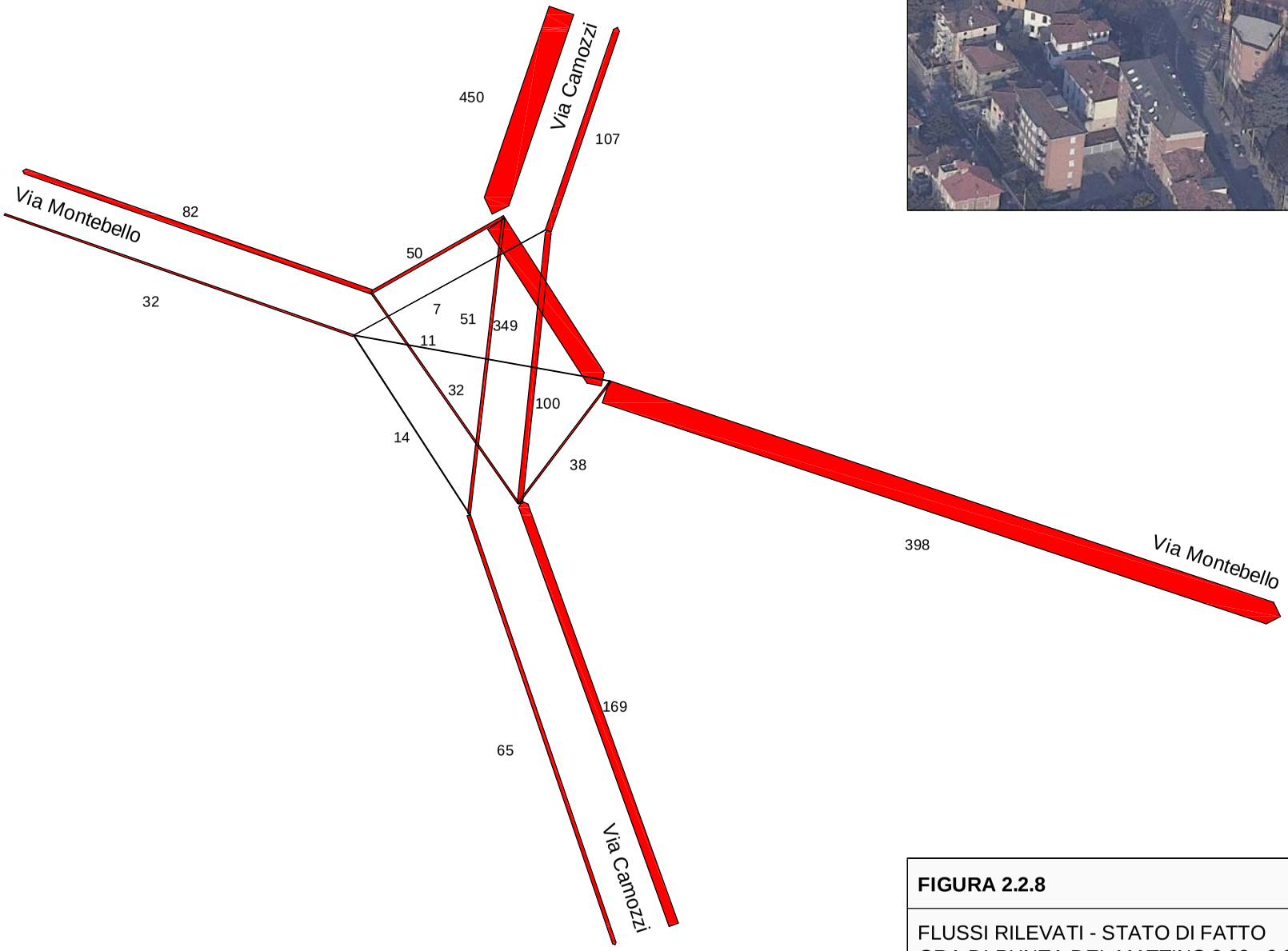


FIGURA 2.2.8

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 5 - VEICOLI EQUIVALENTI

Nord

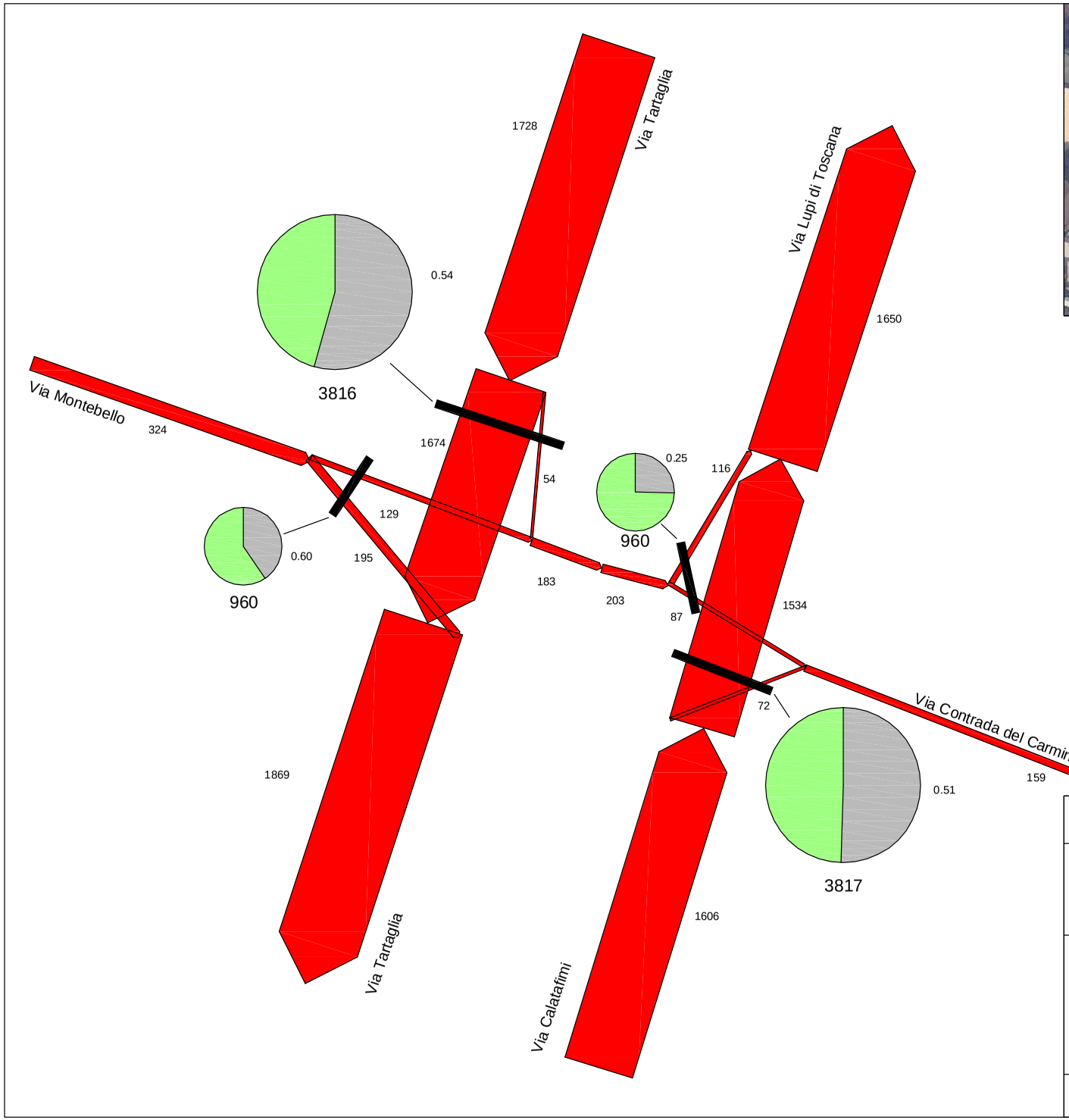


FIGURA 2.2.9

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 1 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord

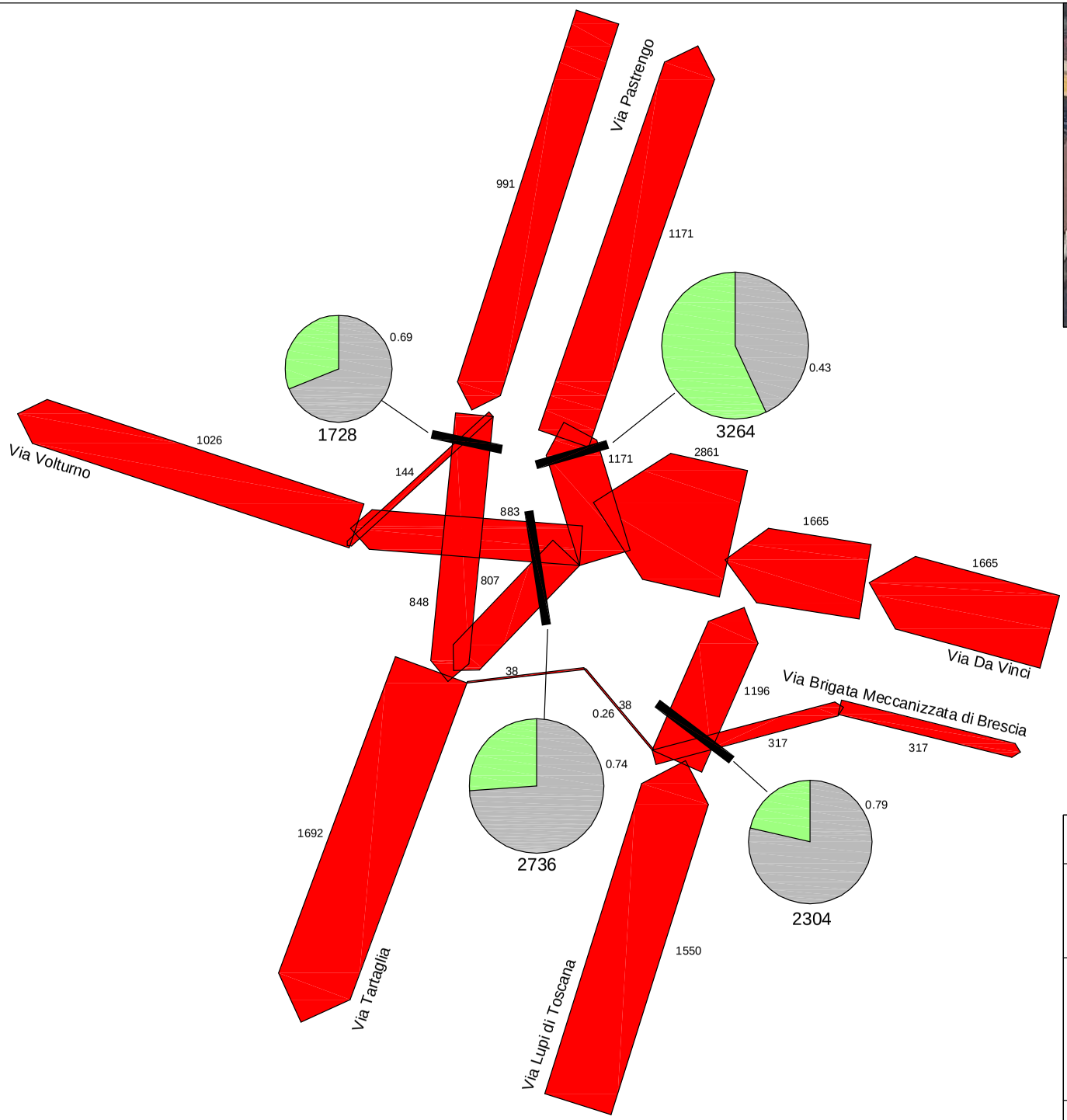


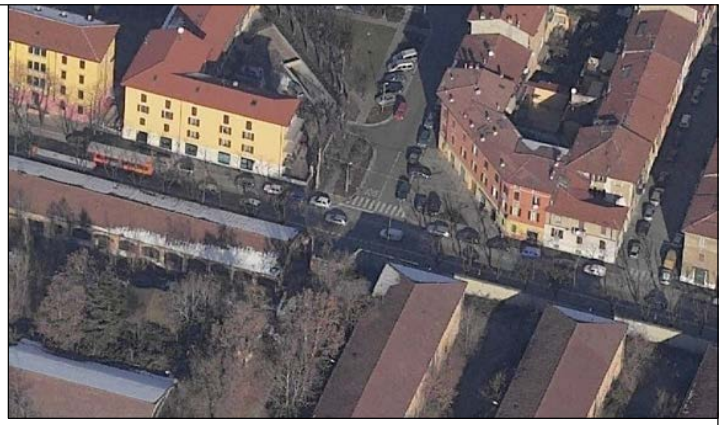
FIGURA 2.2.10

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 2 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord



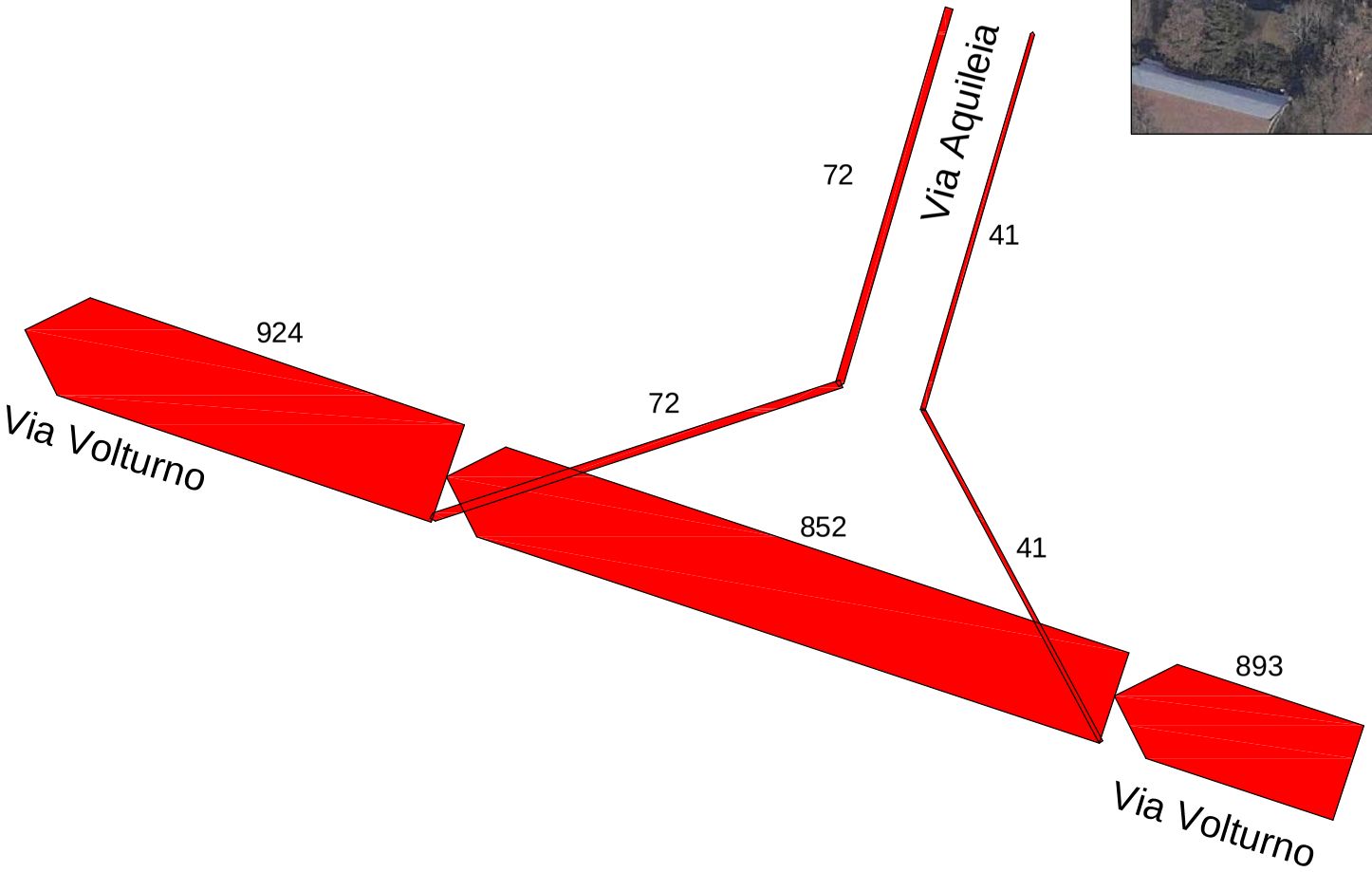
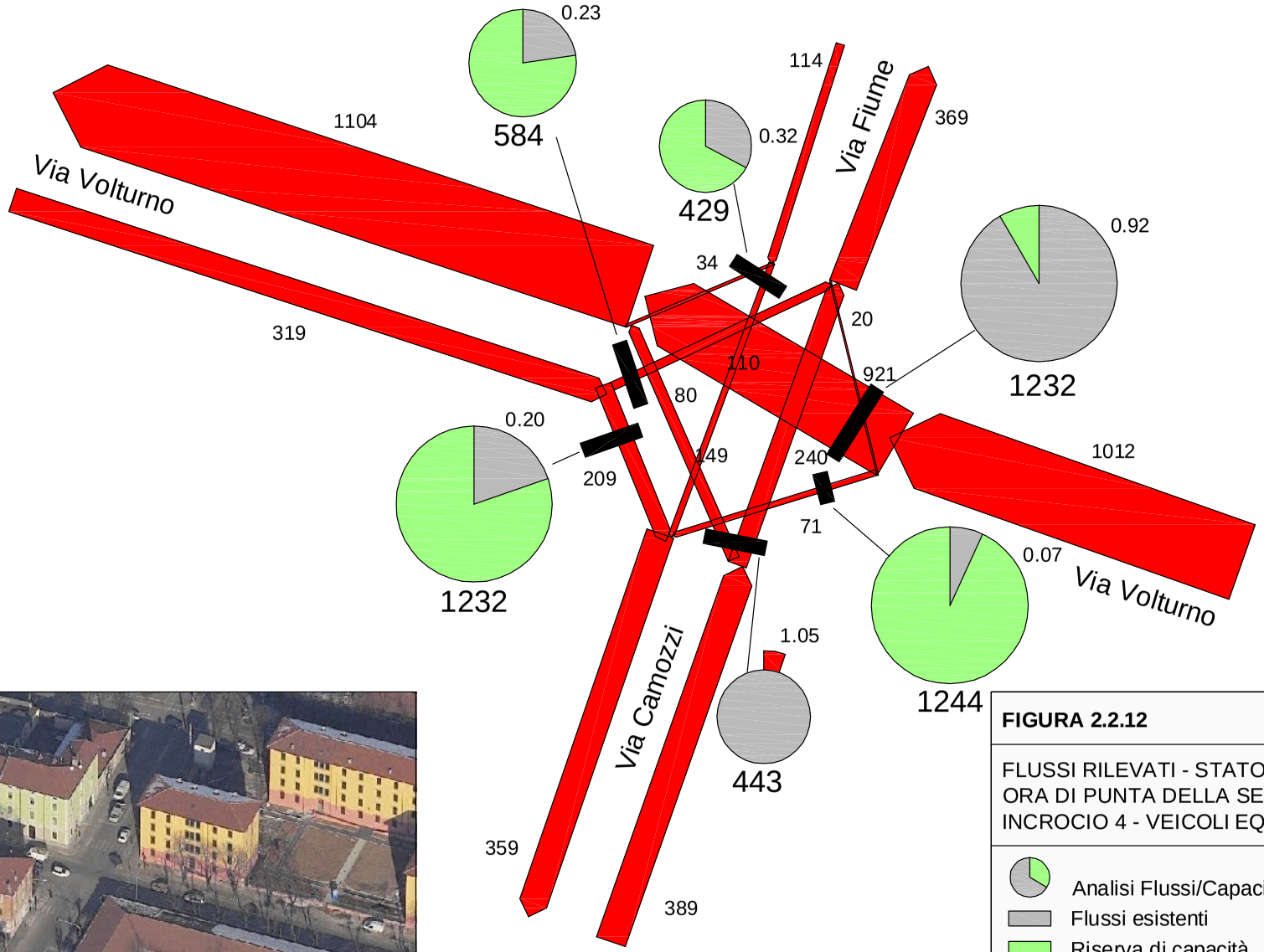


FIGURA 2.2.11

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 3 - VEICOLI EQUIVALENTI

Nord



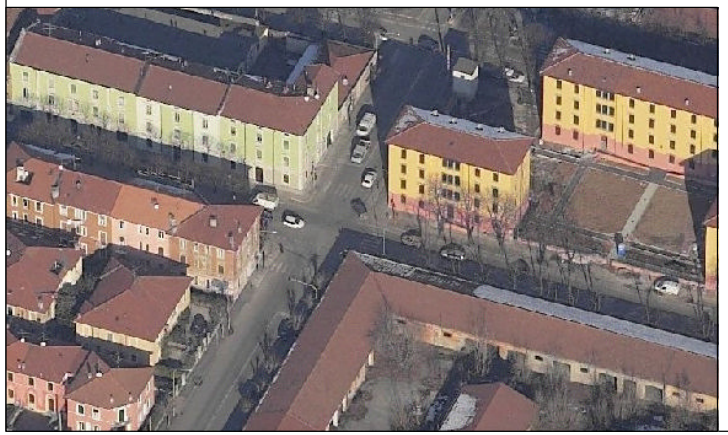


FIGURA 2.2.12

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 4 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord

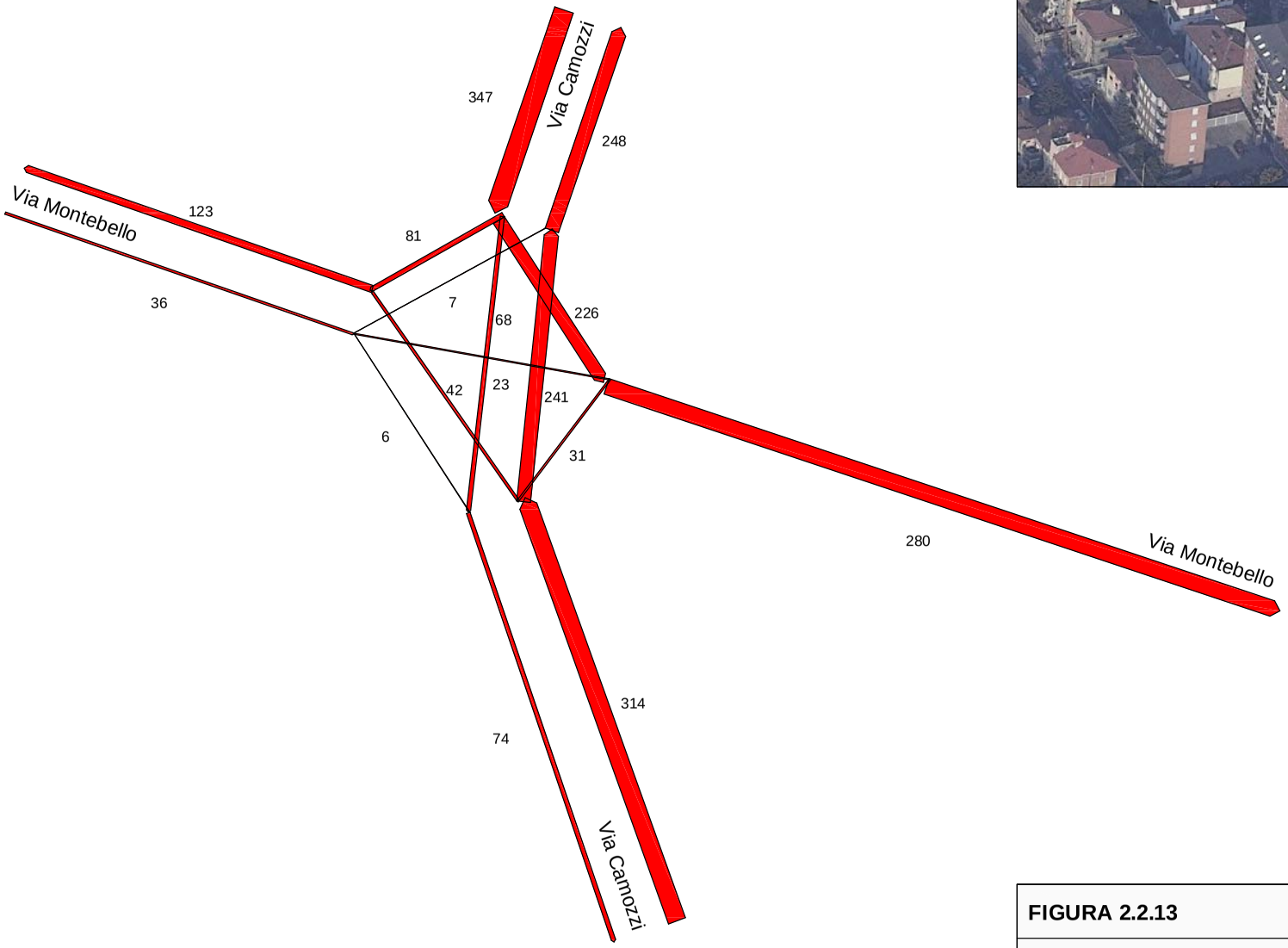


FIGURA 2.2.13

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI RILEVATI - STATO DI FATTO
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 5 - VEICOLI EQUIVALENTI

Nord

TABELLA 2.2.6
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'
Incrocio Via Montebello - Via Tartaglia - Via Lupi di Toscana - Via Contrada del Carmine
Assetto Viabilistico: INTERSEZIONE A RASO SEMAFORIZZATA

Ora **Punta 8.00-9.00**
CICLO **75** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Montebello	dritto, destra	483	580	2	290	2	18	3	960	0,60
2	veic.	Via Tartaglia	dritto, sinistra	2259	2711	3	904	1	51	3	3816	0,71
3	veic.	Tartaglia/Calatafimi	dritto, sinistra	269	323	2	161	2	18	3	960	0,34
4	veic.	Via Calatafimi	dritto, destra	1314	1577	3	526	1	51	3	3816	0,41
Totale				4325	5190						9552	**0,54**

Ora **Punta 17.00-18.00**
CICLO **75** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Montebello	dritto, destra	324	389	2	194	2	18	3	960	0,41
2	veic.	Via Tartaglia	dritto, sinistra	1728	2074	3	691	1	51	3	3816	0,54
3	veic.	Tartaglia/Calatafimi	dritto, sinistra	203	244	2	122	2	18	3	960	0,25
4	veic.	Via Calatafimi	dritto, destra	1606	1927	3	642	1	51	3	3816	0,51
Totale				3861	4633						9552	**0,49**

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.78-0.89
0,52	0.00-0.77

TABELLA 2.2.7
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'
Incrocio Via Volturno - Via Da Vinci - Via Tartaglia - Via Pastrengo - Via Lupi di Toscana
Assetto Viabilistico: INTERSEZIONE A RASO SEMAFORIZZATA

Ora **Punta 8.00-9.00**
CICLO **75** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Lupi di Toscana	destra, sinistra	1126	1351	3	450	1+3	30	3	2304	0,59
2	veic.	Via Da Vinci	dritto, sinistra	1220	1464	3	488	2	36	3	2736	0,54
3	veic.	Via Da Vinci	destra	806	967	2	484	1+2+3	66	3	3264	0,30
4	veic.	Via Pastrengo	dritto, destra	1105	1326	3	442	1	22	3	1728	0,77
Totale				4257	5108						10032	**0,51**

Ora **Punta 17.00-18.00**
CICLO **75** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Lupi di Toscana	dritto, destra	1513	1816	3	605	1+3	30	3	2304	0,79
2	veic.	Via Da Vinci	dritto, sinistra	1690	2028	3	676	2	36	3	2736	0,74
3	veic.	Via Da Vinci	destra	1171	1405	2	703	1+2+3	66	3	3264	0,43
4	veic.	Via Pastrengo	dritto, destra	992	1190	3	397	1	22	3	1728	0,69
Totale				5366	6439						10032	**0,64**

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.78-0.89
0,52	0.00-0.77

TABELLA 2.2.8
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'
Incrocio Via Volturno - Via Camozzi - Via Fiume
Assetto Viabilistico: INTERSEZIONE A RASO SEMAFORIZZATA

Ora **Punta 8.00-9.00**
CICLO **130** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Volturno Est	dritto, destra	620	744	1	744	1	95	3	1343	0,55
2	veic.	Via Volturno Est (1)	sinistra	47	56	1	56	2	5	3	1134	0,05
3	veic.	Via Camozzi	dritto sinistra	217	260	1	260	3	21	3	332	0,78
4	veic.	Via Fiume	dritto destra	112	134	1	134	3	21	3	318	0,42
5	veic.	Via Volturno Ovest	destra	413	496	1	496	1	95	3	1343	0,37
6	veic.	Via Volturno Ovest (1)	sinistra	159	191	1	191	2	5	3	775	0,25
Totale				1568	1881						5246	**0,36**

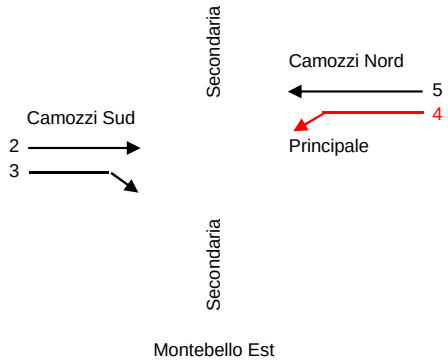
Ora **Punta 17.00-18.00**
CICLO **130** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Volturno Est	dritto, destra	941	1129	1	1129	1	87	3	1232	0,92
2	veic.	Via Volturno Est (1)	sinistra	71	85	1	85	2	5	3	1244	0,07
3	veic.	Via Camozzi	dritto sinistra	389	467	1	467	3	29	3	443	1,05
4	veic.	Via Fiume	dritto destra	114	137	1	137	3	29	3	429	0,32
5	veic.	Via Volturno Ovest	destra	209	251	1	251	1	87	3	1232	0,20
6	veic.	Via Volturno Ovest (1)	sinistra	110	132	1	132	2	5	3	584	0,23
Totale				1834	2201						5165	**0,43**

Nota (1): oltre la capacità della fase di svolta a sinistra, è stata calcolata la capacità del movimento durante la fase del dritto, in funzione dei flussi nel senso di marcia opposto

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.78-0.89
0,52	0.00-0.77

TABELLA 2.2.9
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'
Incrocio 5 Via Camozzi - Via Montebello



Tipo **svolta a sinistra da principale (flusso 4)**
Movimento da Via Camozzi Nord
verso Via Montebello Est
Flussi Omogeneizzati

Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	Tempi base $t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

Punta Mattina 8.00-9.00 **Punta Sera 17.00-18.00**

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 2	120	diritto da Via Camozzi Sud	Flusso 2	289
Flusso 3	46	svolta a destra da Via Camozzi Sud	Flusso 3	37
$V_{c,x}$	**143** (veic/h)		$V_{c,x}$	**308** (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\ (4)}$	**1452** (veic/h)	$C_{p,x\ (4)}$	**1264** (veic/h)

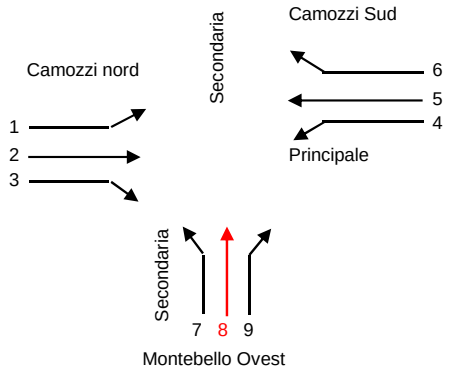
Flusso del movimento

F4	**419** (veic/h)	**F4**	**271** (veic/h)

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C =	**0,29**	**F/C =**	**0,21**

TABELLA 2.2.10
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'
Incrocio 5 Via Camozzi - Via Montebello



Tipo **dritto da secondaria (flusso 8)**
Movimento da Via Montebello Ovest
verso Via Montebello Est
Flussi Omogeneizzati

Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Punta Mattina 8.00-9.00			**Punta Sera 17.00-18.00**	
Flusso 1	419	svolta a sinistra da Via Camozzi Nord	Flusso 2	271
Flusso 2	61	diritto da Via Camozzi Nord	Flusso 2	82
Flusso 6	46	svolta a destra da Via Camozzi Sud	Flusso 6	37
Flusso 4	38	svolta a sinistra da Via Camozzi Sud	Flusso 4	50
Flusso 5	120	diritto da Via Camozzi Sud	Flusso 5	289
$V_{c,x}$	**490** (veic/h)		$V_{c,x}$	**626** (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\ (4)}$	**482** (veic/h)	$C_{p,x\ (4)}$	**403** (veic/h)

Flusso del movimento

F9	**11** (veic/h)	**F9**	**23** (veic/h)

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C =	**0,02**	**F/C =**	**0,06**

Per quanto riguarda i conteggi classificati di veicoli, effettuati sull'asse Via Tartaglia/Via Lupi di Toscana si riportano i dati dei rilievi effettuati (Tabelle 2.2.11-2.2.12) e i grafici relativi (Figura 2.2.14).
Si analizza la ripartizione del traffico tra le diverse categorie di veicoli per la sezione interessata dai conteggi classificati, rappresentando graficamente la composizione includendo i veicoli a 2 ruote, per le fasce orarie del mattino e della sera (Figura 2.2.15 e Figura 2.2.16).
Dai dati rilevati si nota che le autovetture rappresentano la componente decisamente prevalente, con un'incidenza che varia tra l'83 e il 85%.

I veicoli commerciali rappresentano una quota che varia tra il 3 e il 5% per la componente leggera e tra l'1 e il 4% per la componente pesante, con le quote più significative sull'asse di Via Lupi di Toscana; gli autobus rappresentano una quota che varia dall'1 al 2%.
Includendo nel conteggio anche i veicoli a 2 ruote, per il totale delle sezioni si determinano componenti interessanti per le motociclette 4-6% e per le biciclette dell'1-2%.

2.3 La Sosta

2.3.1 Offerta di sosta

E' stato effettuato il rilievo dell'offerta di sosta in spazi di uso pubblico, per le singole tratte stradali adiacenti all'area di progetto, distinguendo la tipologia di controllo e la disposizione degli stalli (Figura 2.3.1).

Si è quindi effettuato il rilievo dell'occupazione degli stessi spazi per una fascia oraria diurna (10.00-12.00) e per una fascia oraria serale (17.00-19.00).

Nell'intera area analizzata si registra un'offerta di sosta pari a 376 posti–auto. L'offerta di sosta ad uso pubblico è composta da 365 posti–auto liberi ossia circa il 97,1% e 9 posti–auto regolamentati a pagamento, con un'incidenza di circa il 2,4%. Si hanno infine 2 posti–auto riservati a particolari categorie di utenti, con un'incidenza di circa lo 0,5%.

La sosta regolamentata a pagamento è localizzata su Via Calatafimi; relativamente alla sosta riservata si registrano posti riservati per carico e scarico merci e per disabili.

Tabella 2.2.11 - CONTEGGI CLASSIFICATI DEI FLUSSI DI TRAFFICO

Sezione **1**

Strada **Via Tartaglia** **giorno di rilievo** Giovedì 05/07/2007

FLUSSI PER ORA E PER CATEGORIA

Senso **Sud**

	Categorie di veicoli												
			Com.	Commerciali Pesanti			Altri	**TOTALE**			Totale	Totale	Flusso
	Auto	Bus	leggeri	senza rim.	con rimor.	articolati	veicoli		Moto	Bici	Generale	Commer.	Ora (3)
7.00-7.15	200	8	10	9	1	0	2	**230**	15	6	251	20	
7.15-7.30	281	10	10	12	0	0	2	**315**	21	11	347	22	545
7.30-7.45	397	22	14	6	2	0	0	**441**	18	5	464	22	756
7.45-8.00	412	21	16	9	2	0	1	**461**	22	10	493	27	902
8.00-8.15	414	6	22	3	0	0	1	**446**	25	6	477	25	907
8.15-8.30	394	6	19	3	0	0	0	**422**	21	8	451	22	868
8.30-8.45	491	8	21	4	2	0	0	**526**	30	7	563	27	948
8.45-9.00	473	7	18	4	2	0	3	**507**	27	11	545	24	1033
17.00-17.15	368	3	27	12	1	0	0	**411**	23	10	444	40	918
17.15-17.30	347	5	29	10	1	0	0	**392**	25	8	425	40	803
17.30-17.45	349	9	23	7	0	0	0	**388**	27	2	417	30	780
17.45-18.00	355	9	20	10	0	0	1	**395**	31	7	433	30	783
18.00-18.15	413	4	21	3	1	0	2	**444**	33	11	488	25	839
18.15-18.30	427	4	24	2	0	0	0	**457**	28	9	494	26	901
18.30-18.45	379	3	13	1	0	0	3	**399**	17	8	424	14	856
18.45-19.00	358	2	11	1	0	0	0	**372**	12	11	395	12	771
TOTALE	6058	127	298	96	12	0	15	**6606**	375	130	7111	406	
Var % (1)	91,70%	1,92%	4,51%	1,45%	0,18%	0,00%	0,23%	100,00%				6,15%	
Var % (2)	85,19%	1,79%	4,19%	1,35%	0,17%	0,00%	0,21%	92,90%	5,27%	1,83%	100,00%	5,71%	

(1)Riferito al totale escluso Moto-Bici
(2)Riferito al totale generale
(3)Riferito al totale escluso Moto-Bici

Sezione **1**

Strada **Via Lupi di Toscana** **giorno di rilievo** Giovedì 05/07/2007

FLUSSI PER ORA E PER CATEGORIA

Senso **Nord**

	Categorie di veicoli												
			Com.	Commerciali Pesanti			Altri	**TOTALE**			Totale	Totale	Flusso
	Auto	Bus	leggeri	senza rim.	con rimor.	articolati	veicoli		Moto	Bici	Generale	Commer.	Ora (3)
7.00-7.15	147	8	11	11	0	0	0	**177**	10	5	192	22	
7.15-7.30	155	4	10	6	0	0	0	**175**	12	2	189	16	352
7.30-7.45	247	5	19	17	0	0	0	**288**	17	9	314	36	463
7.45-8.00	299	6	11	13	0	0	0	**329**	12	7	348	24	617
8.00-8.15	278	6	13	12	0	0	0	**309**	17	2	328	25	638
8.15-8.30	310	4	20	12	0	0	0	**346**	8	5	359	32	655
8.30-8.45	284	5	11	8	0	0	0	**308**	20	3	331	19	654
8.45-9.00	344	5	27	12	0	0	0	**388**	26	5	419	39	696
17.00-17.15	313	4	16	8	0	0	0	**341**	23	7	371	24	729
17.15-17.30	353	6	25	1	0	0	0	**385**	24	11	420	26	726
17.30-17.45	362	9	25	3	0	0	0	**399**	29	7	435	28	784
17.45-18.00	321	4	11	5	0	0	0	**341**	28	14	383	16	740
18.00-18.15	448	6	10	5	0	0	0	**469**	34	11	514	15	810
18.15-18.30	369	8	12	8	0	0	0	**397**	39	11	447	20	866
18.30-18.45	489	10	8	6	0	0	0	**513**	30	10	553	14	910
18.45-19.00	385	6	6	4	0	0	0	**401**	24	13	438	10	914
TOTALE	5104	96	235	131	0	0	0	**5566**	353	122	6041	366	
Var % (1)	91,70%	1,72%	4,22%	2,35%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%				6,58%	
Var % (2)	84,49%	1,59%	3,89%	2,17%	0,00%	0,00%	0,00%	92,14%	5,84%	2,02%	100,00%	6,06%	

(1)Riferito al totale escluso Moto-Bici

Tabella 2.2.12 - CONTEGGI CLASSIFICATI DEI FLUSSI DI TRAFFICO

Sezione **1**

Strada **Via Tartaglia - Via Lupi di Toscana** **giorno di rilievo** Giovedì 05/07/2007

FLUSSI PER ORA E PER CATEGORIA - ore della mattina (7.00 - 9.00)

Senso **Sud**

	Categorie di veicoli												
	Auto	Bus	Com. leggeri	Com. senza rim.	Com. con rim.	Articolati e snodati	Altri veicoli	**TOTALE**	Moto	Bici	Totale Generale	Totale Commer.	Flusso Ora (3)
7.00-7.30	481	18	20	21	1	0	4	**545**	36	17	598	42	
7.30-8.00	809	43	30	15	4	0	1	**902**	40	15	957	49	1447
8.00-8.30	808	12	41	6	0	0	1	**868**	46	14	928	47	1770
8.30-9.00	964	15	39	8	4	0	3	**1033**	57	18	1108	51	1901
17.00-17.30	715	8	56	22	2	0	0	**803**	48	18	869	80	1836
17.30-18.00	704	18	43	17	0	0	1	**783**	58	9	850	60	1586
18.00-18.30	840	8	45	5	1	0	2	**901**	61	20	982	51	1684
18.30-19.00	737	5	24	2	0	0	3	**771**	29	19	819	26	1672
TOTALE	6058	127	298	96	12	0	15	**6606**	375	130	7111	406	
Var % (1)	91.70%	1.92%	4.51%	1.45%	0.18%	0.00%	0.23%	100.00%				6.15%	
Var % (2)	85.19%	1.79%	4.19%	1.35%	0.17%	0.00%	0.21%	92.90%	5.27%	1.83%	100.00%	5.71%	

Senso **Nord**

	Categorie di veicoli												
	Auto	Bus	Com. leggeri	Com. senza rim.	Com. con rim.	Articolati e snodati	Altri veicoli	**TOTALE**	Moto	Bici	Totale Generale	Totale Commer.	Flusso Ora (3)
7.00-7.30	302	12	21	17	0	0	0	**352**	22	7	381	38	
7.30-8.00	546	11	30	30	0	0	0	**617**	29	16	662	60	969
8.00-8.30	588	10	33	24	0	0	0	**655**	25	7	687	57	1272
8.30-9.00	628	10	38	20	0	0	0	**696**	46	8	750	58	1351
17.00-17.30	666	10	41	9	0	0	0	**726**	47	18	791	50	1422
17.30-18.00	683	13	36	8	0	0	0	**740**	57	21	818	44	1466
18.00-18.30	817	14	22	13	0	0	0	**866**	73	22	961	35	1606
18.30-19.00	874	16	14	10	0	0	0	**914**	54	23	991	24	1780
TOTALE	5104	96	235	131	0	0	0	**5566**	353	122	6041	366	
Var % (1)	91.70%	1.72%	4.22%	2.35%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%				6.58%	
Var % (2)	84.49%	1.59%	3.89%	2.17%	0.00%	0.00%	0.00%	92.14%	5.84%	2.02%	100.00%	6.06%	

Senso **Bidirezionale**

	Categorie di veicoli												
	Auto	Bus	Com. leggeri	Com. senza rim.	Com. con rim.	Articolati e snodati	Altri veicoli	**TOTALE**	Moto	Bici	Totale Generale	Totale Commer.	Flusso Ora (3)
7.00-7.30	783	30	41	38	1	0	4	**897**	58	24	979	80	
7.30-8.00	1355	54	60	45	4	0	1	**1519**	69	31	1619	109	2416
8.00-8.30	1396	22	74	30	0	0	1	**1523**	71	21	1615	104	3042
8.30-9.00	1592	25	77	28	4	0	3	**1729**	103	26	1858	109	3252
17.00-17.30	1381	18	97	31	2	0	0	**1529**	95	36	1660	130	3258
17.30-18.00	1387	31	79	25	0	0	1	**1523**	115	30	1668	104	3052
18.00-18.30	1657	22	67	18	1	0	2	**1767**	134	42	1943	86	3290
18.30-19.00	1611	21	38	12	0	0	3	**1685**	83	42	1810	50	3452
TOTALE	11162	223	533	227	12	0	15	**12172**	728	252	13152	772	
Var % (1)	91.70%	1.83%	4.38%	1.86%	0.10%	0.00%	0.12%	100.00%				6.34%	
Var % (2)	84.87%	1.70%	4.05%	1.73%	0.09%	0.00%	0.11%	92.55%	5.54%	1.92%	100.00%	5.87%	

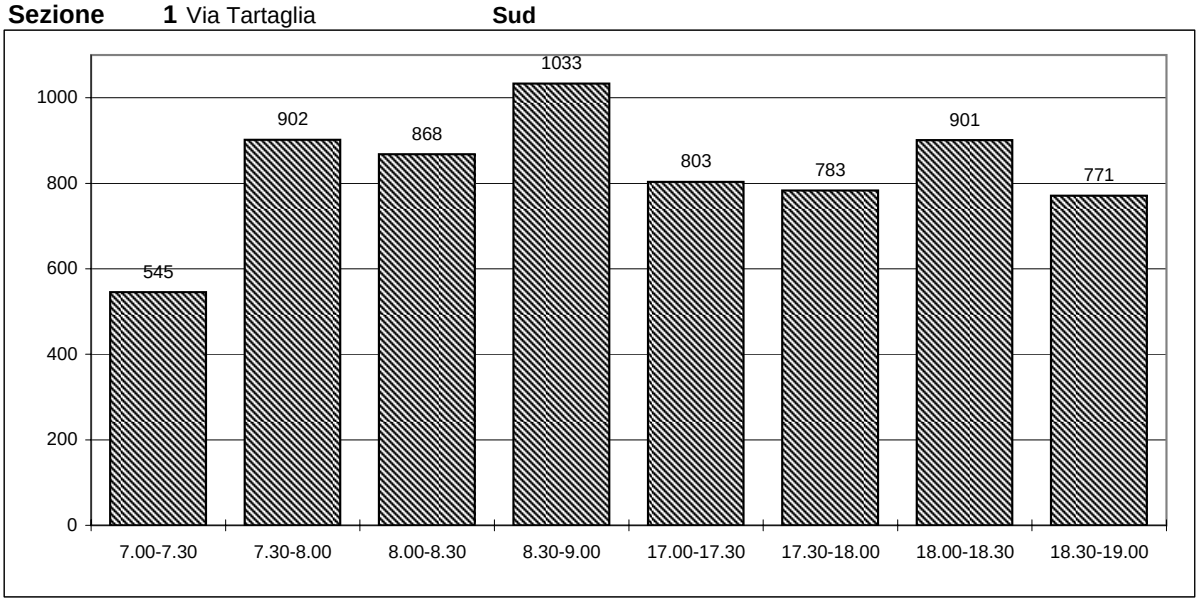
(1)Riferito al totale escluso Moto-Bici

(2)Riferito al totale generale

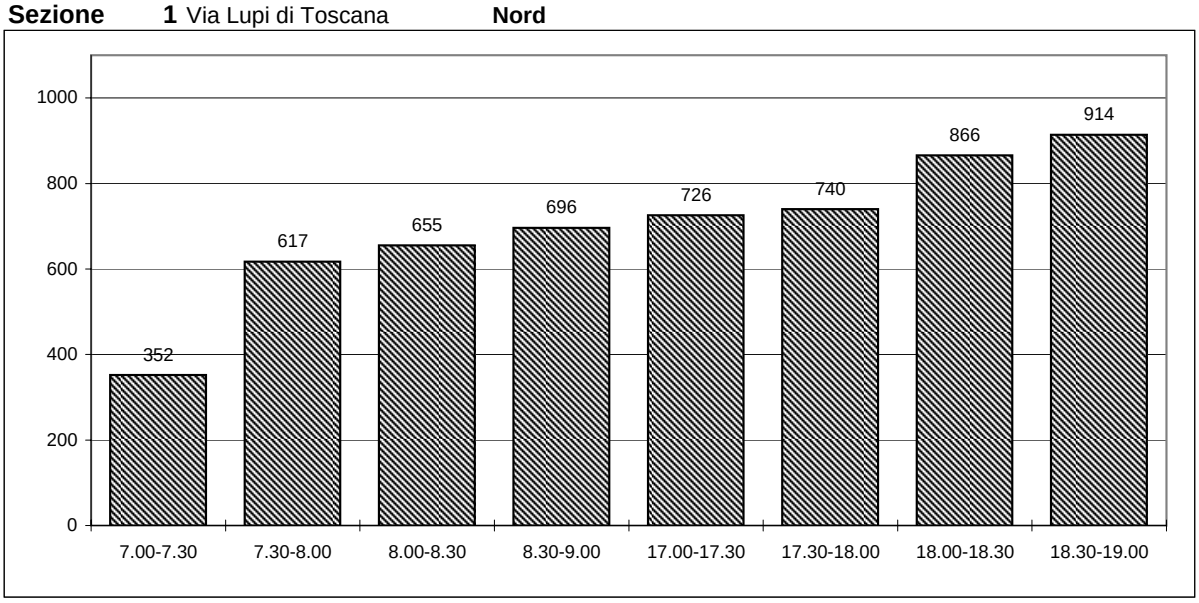
(3)Riferito al totale escluso Moto-Bici

Figura 2.2.14 - CONTEGGI CLASSIFICATI DEI FLUSSI DI TRAFFICO

Sezione **1** Via Tartaglia **Sud**



Sezione **1** Via Lupi di Toscana **Nord**



Sezione **1** Via Tartaglia - Lupi di Toscana **TOT. BIDIREZIONALE**

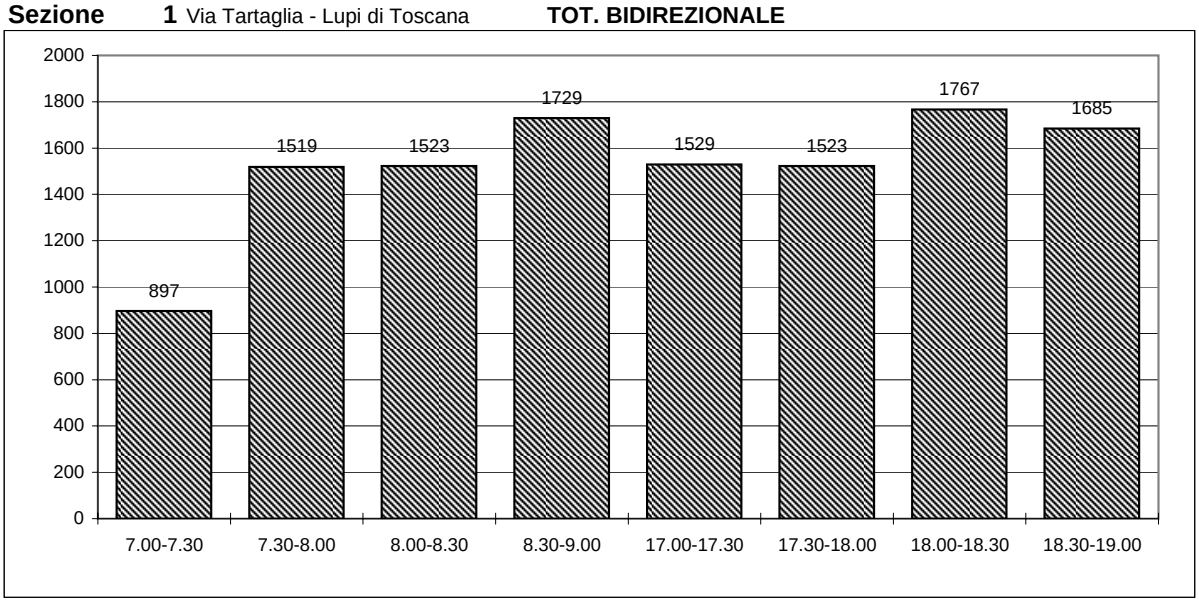


FIGURA 2.2.15

CENTRO STUDI TRAFFICO

COMPOSIZIONE DEL TRAFFICO - VIA TARTAGLIA
RILIEVO DEL MATTINO (7.00-9.00)

- Auto
- Bus
- Commerciali leggeri
- Commerciali pesanti
- Moto
- Bici

Scala 1:2000

Nord

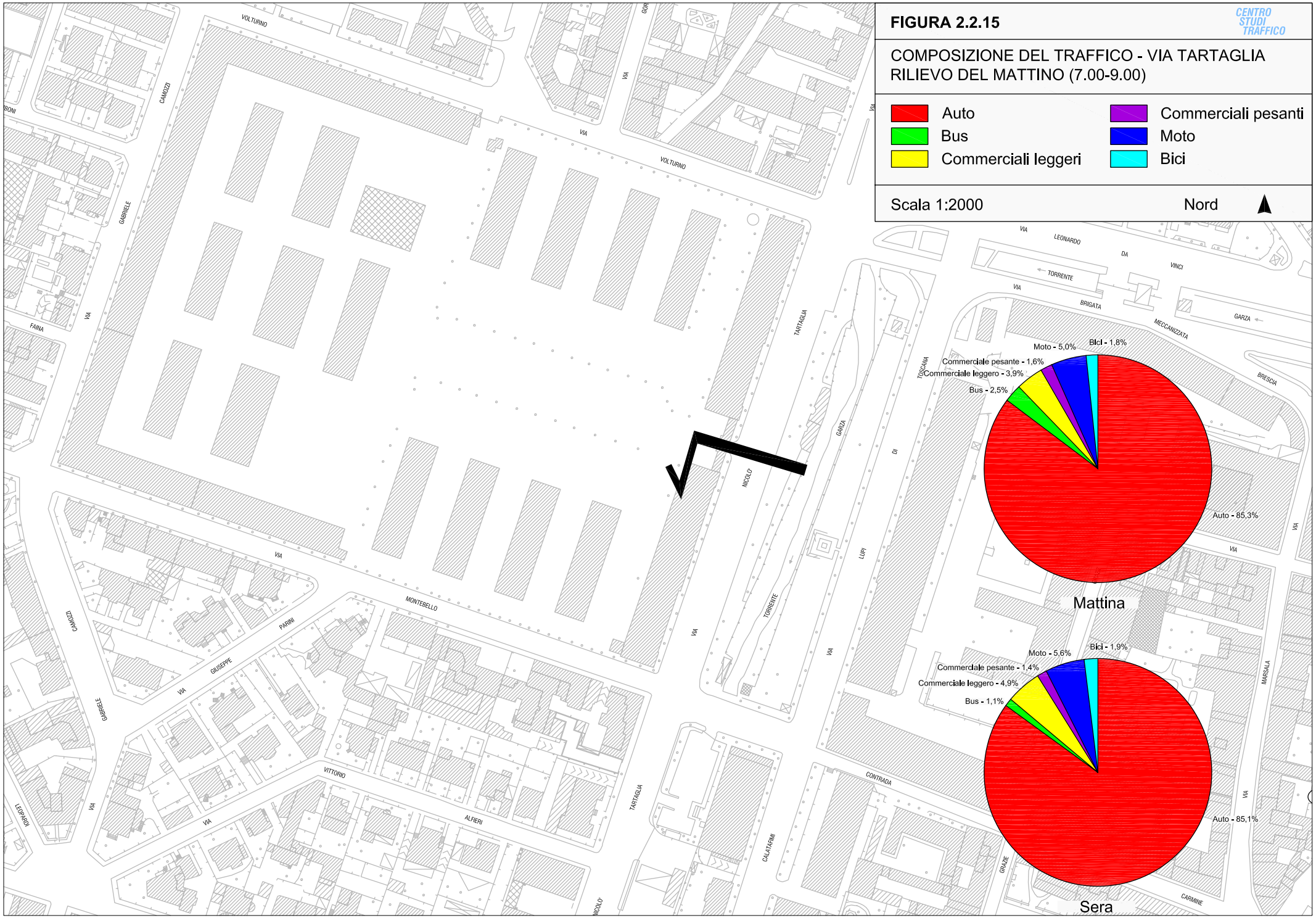


FIGURA 2.2.16

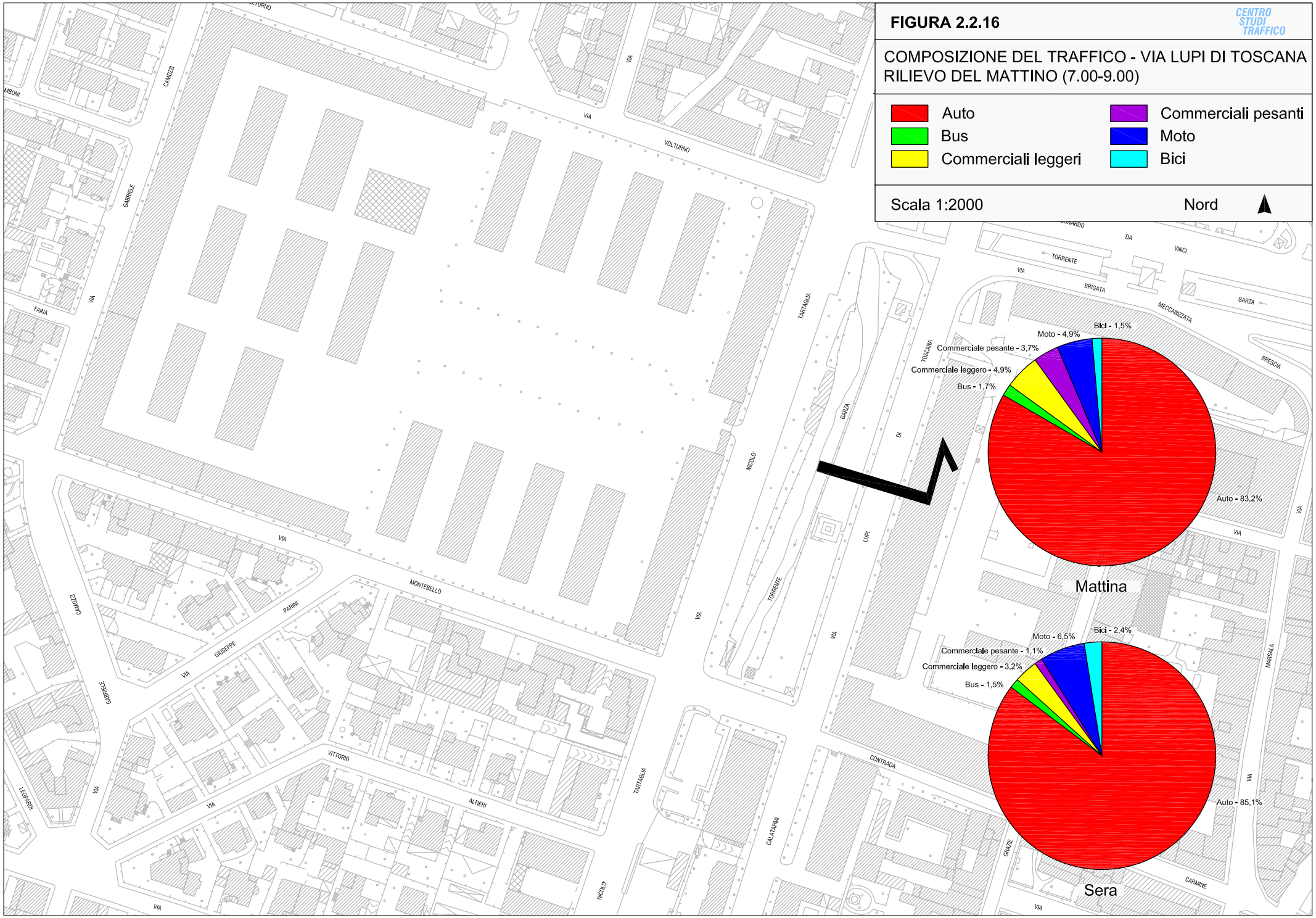
CENTRO STUDI TRAFFICO

COMPOSIZIONE DEL TRAFFICO - VIA LUPI DI TOSCANA
RILIEVO DEL MATTINO (7.00-9.00)

- Auto
- Bus
- Commerciali leggeri
- Commerciali pesanti
- Moto
- Bici

Scala 1:2000

Nord



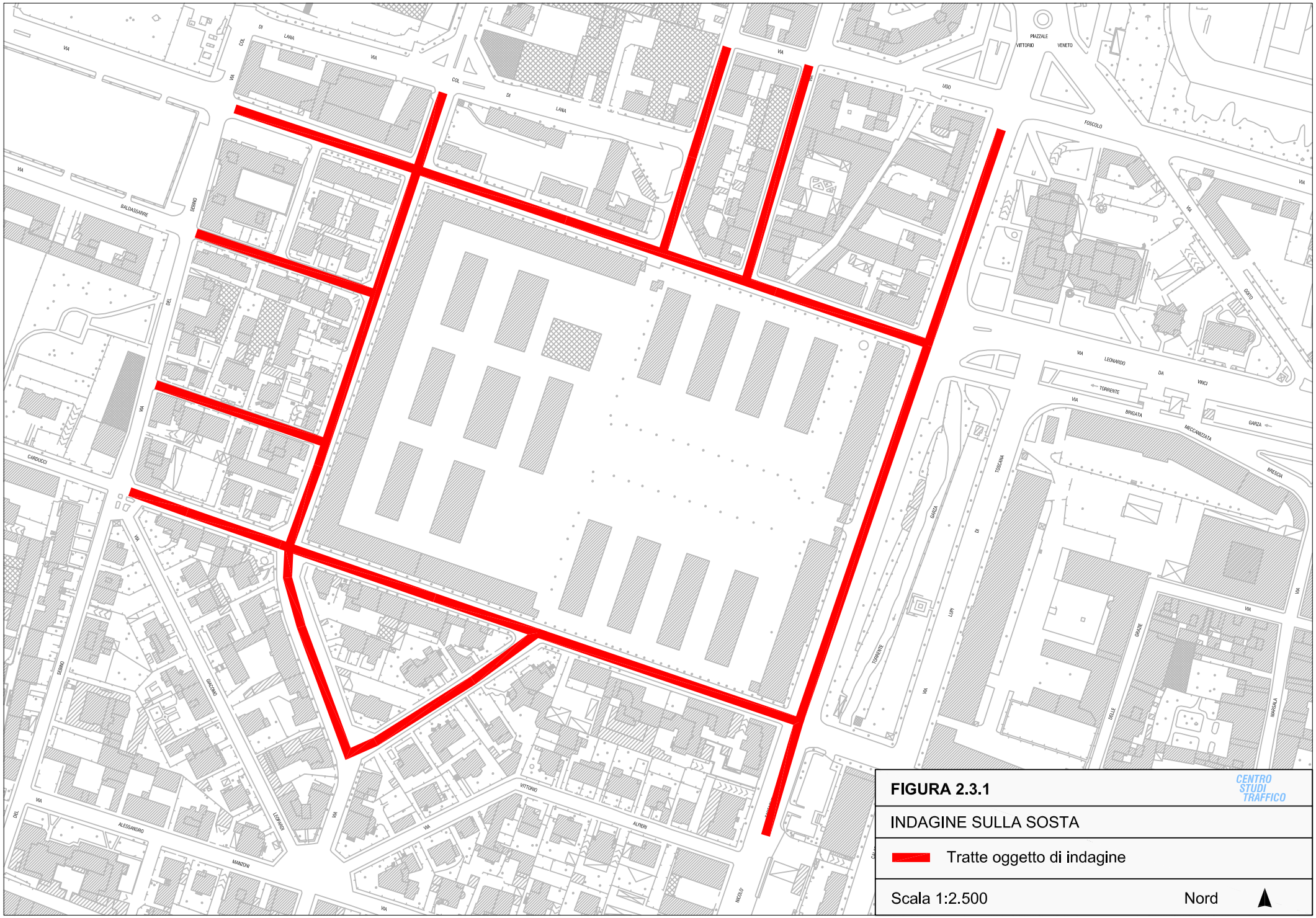


FIGURA 2.3.1

CENTRO STUDI TRAFFICO

INDAGINE SULLA SOSTA

Tratte oggetto di indagine

Scala 1:2.500

Nord

2.3.2 Occupazione della sosta

Si rappresenta graficamente l'occupazione nelle diverse zone per le fasce orarie di punta più significative: fascia oraria diurna (10.00-12.00) e serale (17.00-19.00) (Tabella 2.3.1).

L'occupazione complessiva dei parcheggi risulta attorno al 95% nella fascia diurna e del 78% nella fascia serale. Specialmente per quanto riguarda la fascia diurna si notano alcune situazioni di saturazione e anche di sovraoccupazione.
In Figura 2.3.2 sono rappresentate le tratte con occupazione scarsa (valori compresi tra 0,00 e 0,70), media (tra 0,70 e 1,00) e saturazione (tra 1,00 e 1,10 e maggiore di 1,10).

2.4 Inquadramento Normativo e Limiti di Riferimento del Rumore

Attualmente il principale riferimento normativo per la disciplina delle emissioni ed immissioni di rumore è costituito da:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 e suoi decreti attuativi;
- DPR n. 142 del 30/3/2004 contenente le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare;
- Legge Regionale n. 13 del 10/8/2001 e relativi regolamenti attuativi:
- D.G.R. 8/3/2002, criteri e modalità di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico;
- D.G.R. 12/7/2002, criteri tecnici per la predisposizione della classificazione acustica del territorio comunale.

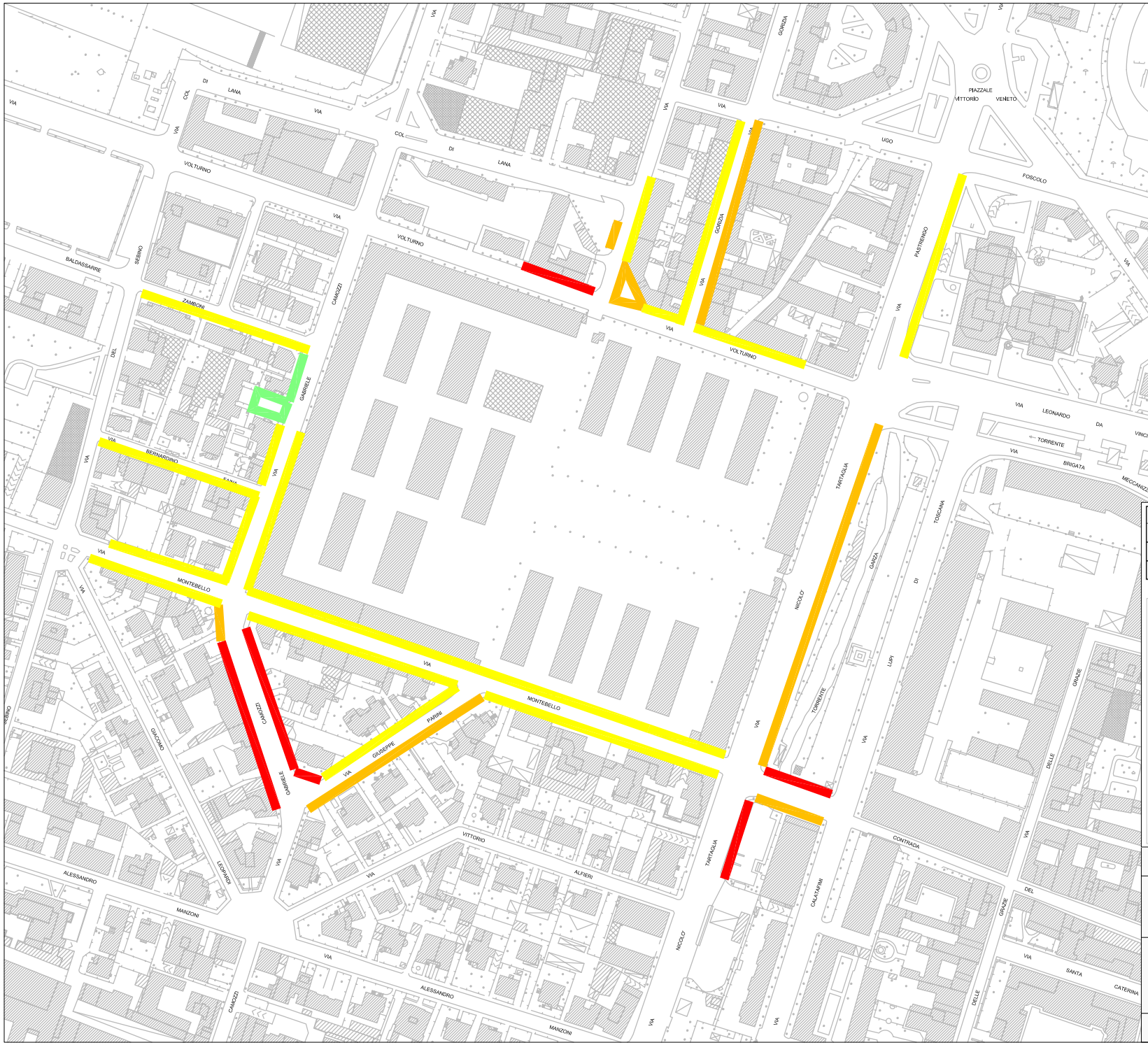
Uno dei primi decreti attuativi della Legge 447/1995 è stato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", in funzione del quale si procede a:

1. definire tutti i fattori che concorrono alla determinazione dell'inquinamento acustico, alla loro valutazione e al loro controllo;
2. assegnare ruoli e competenze ai diversi enti che devono governare il fenomeno del rumore ambientale: Stato, regioni, province e comuni;
3. formalizzare i Piani di risanamento acustico;
4. enumerare le diverse disposizioni necessarie al controllo ed al contenimento dell'impatto acustico: tra le quali i regolamenti attuativi relativi alle diverse infrastrutture di trasporto (aereo, stradale, marittimo); la valutazione previsionale del clima acustico per i ricettori sensibili di nuovo insediamento; gli studi previsionali di impatto acustico per le

Tabella 2.3.1 - Occupazione della sosta

					Occupazione			
N°	**Via**	**Tipo**	**Dispos.**	**Offerta**	**10-12**	**17-19**	**10-12**	**17-19**
2	VOLTURNO	L	C	10	9	8	0.90	0.80
3	GORIZIA	L	C	15	15	14	1.00	0.93
4	GORIZIA	L	C	17	15	16	0.88	0.94
4	GORIZIA	RIS/CS	C	1	1	0	1.00	0.00
5	VOLTURNO	L	C	7	5	7	0.71	1.00
6	AQUILEIA	L	P	2	2	4	1.00	2.00
7	AQUILEIA	L	C	9	8	9	0.89	1.00
8	AQUILEIA	L	S	5	5	5	1.00	1.00
9	VOLTURNO	L	C	6	8	5	1.33	0.83
18	ZAMBONI	L	C	12	9	11	0.75	0.92
19	CAMOZZI	L	C	5	3	5	0.60	1.00
20	CAMOZZI	L	C	7	5	6	0.71	0.86
21	CAMOZZI	L	C	8	6	6	0.75	0.75
23	CAMOZZI	L	C	10	8	5	0.80	0.50
24	CAMOZZI	L	C	6	5	1	0.83	0.17
26	FAINO	L	C	9	7	8	0.78	0.89
26	FAINO	RIS/DIS	C	1	0	0	0.00	0.00
27	MONTEBELLO	L	C	6	5	2	0.83	0.33
28	MONTEBELLO	L	C	11	8	3	0.73	0.27
29	CAMOZZI	L	C	2	2	0	1.00	0.00
30	CAMOZZI	L	C	8	10	10	1.25	1.25
31	CAMOZZI	L	C	8	9	5	1.13	0.63
32	MONTEBELLO	L	C	23	22	13	0.96	0.57
33	MONTEBELLO	L	C	50	48	34	0.96	0.68
34	PARINI	L	C	13	12	8	0.92	0.62
35	PARINI	L	C	18	18	7	1.00	0.39
36	MONTEBELLO	L	C	18	16	17	0.89	0.94
37	MONTEBELLO	L	C	5	5	4	1.00	0.80
38	MONTEBELLO	L	C	4	9	7	2.25	1.75
40	TARTAGLIA	PAG	S	9	10	4	1.11	0.44
42	TARTAGLIA	L	S	47	50	45	1.06	0.96
43	PASTRENGO	L	C	15	13	15	0.87	1.00
45	CAMOZZI	L	C	4	2	3	0.50	0.75
46	PARINI	L	P	5	6	5	1.20	1.00
TOTALE				**376**	**356**	**292**	**0.95**	**0.78**
TOTALE SOSTA LIBERA			L	**365**	**345**	**288**	**97.1%**	
TOTALE SOSTA RISERVATA			RIS	**2**	**1**	**0**	**0.5%**	
TOTALE SOSTA A PAGAMENTO			PAG	**9**	**10**	**4**	**2.4%**	

C = Cassetta P = Pettine S = Spina



	Occupazione		
	Offerta	10-12	17-19
Area di indagine	376	356	292
% Occup.		95%	78%

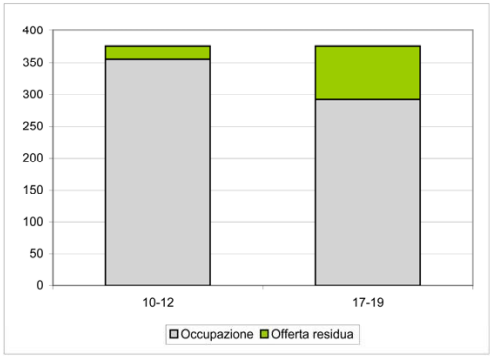


FIGURA 2.3.2

CENTRO STUDI TRAFFICO

SISTEMA DELLA SOSTA
TRATTE CON COEFFICIENTI DI OCCUPAZIONE
ORE 10.00-12.00

- Coefficiente di occupazione minore di 0.70
- Coefficiente di occupazione tra 0.70 e 1.00
- Coefficiente di occupazione tra 1.00 e 1.09
- Coefficiente di occupazione maggiore di 1.10

Scala 1:2.000 Nord

infrastrutture e per i nuovi impianti relativi ad attività produttive, sportive, ricreative, nonché per nuove postazioni di servizi commerciali polifunzionali;

5. definire le sanzioni amministrative da comminare ai trasgressori;
6. definire i ruoli e le funzioni degli organismi di controllo.

A seguito di questa legge sono stati nel tempo promulgati diversi provvedimenti normativi, tra i quali rivestono carattere d'importanza, ai fini del presente studio, i seguenti:

a. **DMA 11/12/96** relativo alle modalità di applicazione del criterio differenziale;
b. **DPCM 14/11/97**, relativo alla determinazione di limiti di esposizione al rumore;
c. **DPCM 5/12/97** sulla determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
d. **DMA 16/3/98**, relativo alle tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
e. **DMA 29/11/2000** che definisce i criteri per la redazione dei piani di risanamento acustico da parte degli enti gestori o proprietari delle infrastrutture di trasporto;
f. **DPR 30/3/2004 n.° 142** che stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali.

All'art. 2, comma 1, del DPCM 1/3/91 viene specificato che, ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i Comuni devono adottare la classificazione in 6 zone contenute nel Decreto e definite in funzione dell'uso e della vocazione delle diverse tipologie di aree urbane.

I limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati dal DPCM in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, sono riportati in Tabella 2.4.1.

Tabella 2.4.1 - Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (LA_{eq}) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento

Limiti massimi [LA_{eq} in dB(A)]

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		PERIODO DI RIFERIMENTO GIORNO (6.00-22.00)	PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTE (22.00-6.00)
I	AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE	50	40
II	AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI	55	45
III	AREE DI TIPO MISTO	60	50
IV	AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA	65	55
V	AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI	70	60
VI	AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI	70	70

Come già accennato, un riferimento legislativo importante è costituito dal **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97**, relativo alla "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
In questo provvedimento vengono infatti determinati i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, definiti dalla legge 26 ottobre 1995 n. 447 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico).

Nelle seguenti Tabelle 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4 e 2.4.5 sono forniti tali valori limite, nonché la definizione dei termini di riferimento, fornita dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico 26/10/95 n. 447.

Tabella 2.4.2: valori limite di emissione – Leq in dB(A) (art.2 DPCM 14/11/97)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00.22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Per valore limite di emissione si intende il valore massimo di rumore che può essere emesso da una singola sorgente sonora (fissa o mobile): i rilevamenti e le verifiche su tali valori limite sono effettuati (art. 2, comma 3) in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. La Tabella 2.4.2 definisce i valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, mentre i valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili, e dei singolari macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

Tabella 2.4.3: valori limite di immissione – Leq in dB(A) (art.3 DPCM 14/11/97)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00.22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Per valore limite di immissione si intende il valore massimo di rumore che può essere immesso dall'insieme di tutte le sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Tali limiti non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali, anche se, all'esterno di tali fasce le sorgenti mobili che utilizzano tali infrastrutture concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Tabella 2.4.4: valori di attenzione (1 ora) – Leq in dB(A) (art.6 DPCM 14/11/97)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00.22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	60	45
II aree prevalentemente residenziali	65	50
III aree di tipo misto	70	55
IV aree di intensa attività umana	75	60
V aree prevalentemente industriali	80	65
VI aree esclusivamente industriali	80	75

Il valore di attenzione rappresenta il valore di rumore (riferito al tempo a lungo termine T_L) che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. I valori di Tabella 2.4.4 sono riferiti ad un'ora; se relativi ai tempi di riferimento diurno e notturno, essi vanno ridotti di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per quello notturno. Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della legge 26/10/95 n. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori (su base oraria o sul periodo del tempo di riferimento), ad eccezione delle aree esclusivamente industriali, in cui i piani di risanamento devono essere adottati in caso di superamento dei valori, riferiti ad un tempo a lungo termine T_L, espressi nella Tabella 2.4.3.
I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Tabella 2.4.5: valori di qualità – Leq in dB(A) (art.7 DPCM 14/11/97)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00.22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

I valori di qualità rappresentano i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico del 26/10/95 n. 447.

Inoltre il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97, all'art. 4 definisce i valori limite differenziali di immissione (determinati con riferimento alla *differenza tra il livello equivalente di rumore prodotto dalla sorgente inquinante ed il rumore residuo*, ovvero il livello equivalente di rumore ambientale presente in assenza della sorgente sonora) fissandoli in 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Tali limiti differenziali non si applicano tuttavia né nelle aree classificate nella classe VI (aree esclusivamente industriali) né alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali, nonché da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune (limitatamente al disturbo provocato all'interno dell'edificio stesso).

Il D.M. Ambiente del 16/3/98 stabilisce le tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento da rumore definendo la strumentazione di misura, le modalità di misura del rumore e fornendo:

- le definizioni dei diversi elementi (sorgente specifica, tempo a lungo termine, tempo di riferimento ecc.);
- le norme tecniche per l'esecuzione delle misure;
- le metodologie di misura del rumore ferroviario e stradale
- la presentazione dei risultati.

E' inoltre opportuno rilevare che le eccedenze di rumore eventualmente riscontrate si riferiscono ad Leq diurno e/o notturno calcolato ad 1 m dalla facciata degli edifici e ad una quota di 4 m dal piano di campagna, conformemente a quanto prevedono le normative. Tuttavia, al fine di eventuali piani di risanamento il DPR 11 novembre 1998, prevede che, qualora non fossero tecnicamente perseguibili interventi di riduzione del rumore alla facciata, si dovrebbe procedere ad interventi diretti sui ricettori (insonorizzazione) che assicurino, all'interno dei vani e a finestre chiuse, il rispetto dei seguenti limiti:

a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Vi è da osservare comunque che secondo l'interpretazione fornita dagli esperti dell'ANPA nelle già citate Linee Guida del febbraio 1998, le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture, ferroviarie e stradali, non rappresentano elementi veri e propri di zonizzazione acustica, ma rappresentano piuttosto "fasce di esenzione" relative alla sola rumorosità prodotta dal traffico stradale o ferroviario rispetto al limite di zona, determinato dalla destinazione d'uso delle aree, che dovrà invece essere rispettato dall'insieme di tutte le altre sorgenti rumorose presenti nella zona.

Il **Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 285**, pubblicato dalla G.U. il 6 dicembre 2000, interviene infine nella materia con il proposito di fissare tempi e modalità dei Piani di Risanamento necessari a ridurre l'inquinamento acustico nel territorio.
Tale decreto si rivolge a tutte le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, inclusi comuni, province e regioni, cui viene fatto obbligo di:

1. individuare le aree in cui per effetto delle immissioni delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di immissione previsti, determinando il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti stessi;
2. presentare all'autorità preposta il piano di contenimento e abbattimento del rumore entro i limiti previsti dalla normativa.

Nel caso del territorio di Brescia ciò comporta che il Comune faccia le medesime operazioni precedenti in ordine al rumore proveniente dalle infrastrutture, viarie e non, di propria competenza.

Il decreto prevede anche che venga definita la priorità degli interventi e che gli oneri dell'attività di risanamento siano a carico delle società e degli enti gestori delle infrastrutture di trasporti.

Infine stabilisce che gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento debbano essere effettuati con la seguente scala di priorità:

a. direttamente sulla sorgente rumorosa;
b. lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
c. direttamente sul ricettore.

La Regione Lombardia ha approvato una Legge (**LR 13/2001**) che introduce in particolare alcuni elementi nuovi (art. 2) che influenzano la classificazione acustica del territorio, che qui brevemente riassumiamo:

- nella classificazione acustica <u>è vietato</u> prevedere il diretto contatto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori limite si discostino in misura superiore a 5 dB(A);
- non possono essere comprese in Classe I le aree che si trovino all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie;
- non possono essere classificate in classe inferiore alla IV le aree che si trovino all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie di grande comunicazione;
- non possono essere classificate in classe I e II le aree con presenza di attività industriali ed artigianali;
- ai fini della classificazione in classe V è ammissibile la presenza non preponderante di attività artigianali, commerciali ed uffici;
- ai fini della classificazione in classe VI è ammissibile una limitata presenza di attività artigianali.

Con la **D.G.R. 8/3/2002**, inoltre, la Regione ha definito “Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico”.

Con la **D.G.R.12/7/2002** n.7/9776, infine, la Regione ha definito i nuovi criteri tecnici per la predisposizione della classificazione acustica del territorio comunale.

Nel caso in esame, il Consiglio Comunale del Comune di Brescia, in data 29 settembre 2006 ha approvato la classificazione acustica del territorio comunale ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera A della L. 447/1995 e dell'art. 3 comma 1 della L.R. 13/2001.

Il Piano di Zonizzazione vigente ha assegnato le seguenti classi alle diverse porzioni di territorio interessate dal Progetto di Recupero (Figura 2.4.1):

- Classe IV, per tutto il comparto interno della ex Caserma Ottaviani;
- Classe IV, il sedime stradale di via Nicolò Tartaglia, via Volturno e via Camozzi (fino all’incrocio con via Zamboni);
- Classe III, la restante tratta stradale di via Camozzi, il comparto a sud di via Montebello e le aree residenziali limitrofe alla ex Caserma.

Tra le nuove funzioni ipotizzate all’interno del PII, oltre a residenza ed ad attività commerciali e terziarie, è ipotizzata una struttura scolastica. Tale funzione rappresenta un “ricettore sensibile”, ovvero un’area in cui “la quiete rappresenta un elemento di base per la sua utilizzazione” ed in cui si devono mantenere limiti di esposizione propri della Classe Acustica di appartenenza (DPCM 1/3/91, DPCM 14/11/97), ovvero 50 dB diurni alla facciata (per le aree di tipo scolastico, utilizzate solo nel periodo diurno, non sono previsti limiti particolari per il periodo notturno).

Tra le considerazioni che si possono fare riguardo la zonizzazione esistente è che le aree in argomento risultano per la maggior parte destinate dal Progetto di Recupero a residenza (con compatibile e una struttura scolastica), pertanto, la suddetta zona risulta essenzialmente “passiva” rispetto al problema rumore, tanto è vero che la Legge 447/1995 all.art. 8 prevede che in questo tipo di insediamento debbano essere valutate non tanto le valenze di impatto acustico (il rumore generato da tali insediamenti) quanto il clima acustico (la valutazione del quadro esterno nel quale tali insediamenti vengono introdotti).

Inoltre, la presenza delle infrastrutture di trasporto stradali in adiacenza al comparto oggetto del Progetto di Recupero impone un ulteriore approfondimento.

Il D.P.R. 142/2004 (disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art.

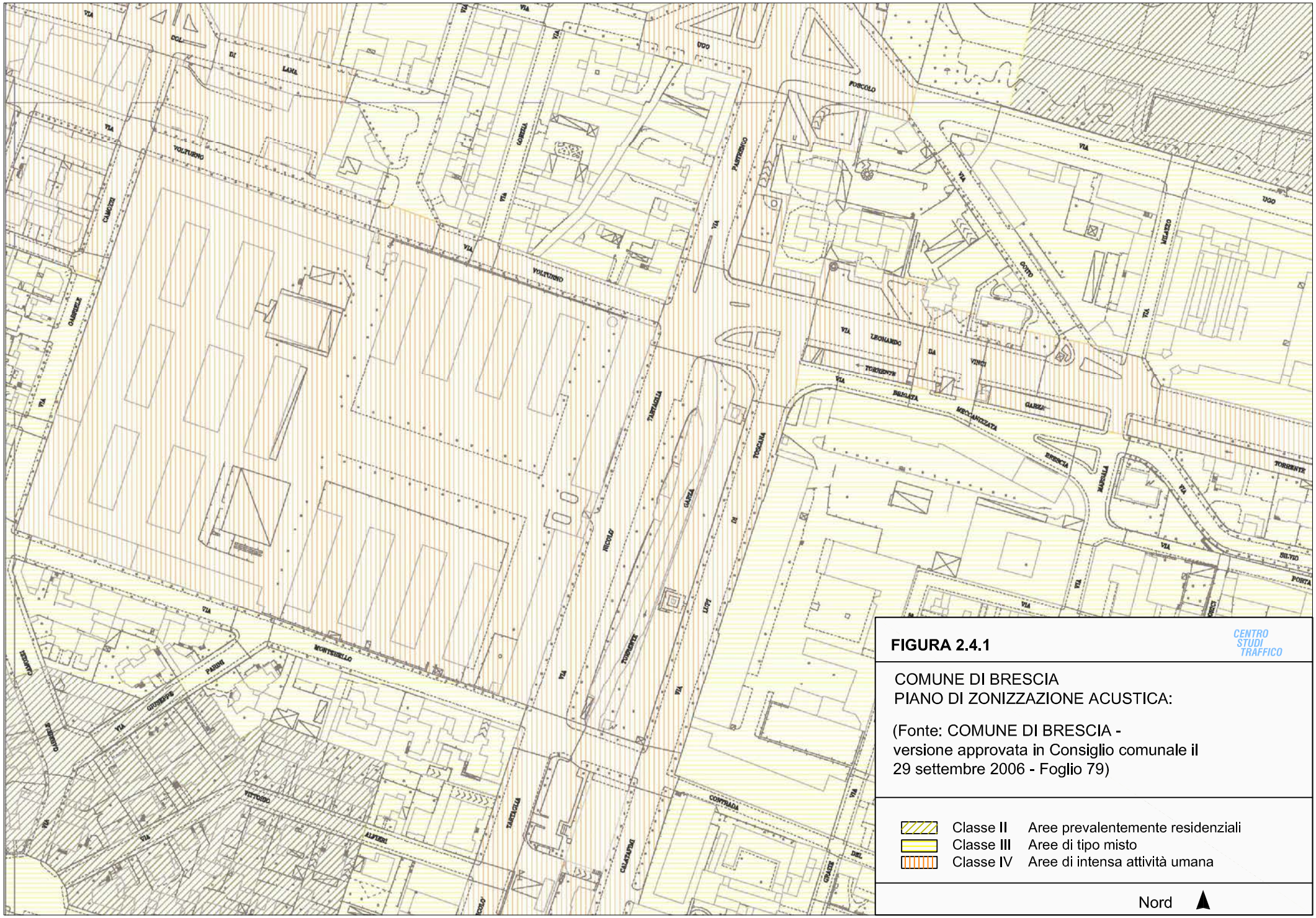


FIGURA 2.4.1

CENTRO STUDI TRAFFICO

COMUNE DI BRESCIA
PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA:

(Fonte: COMUNE DI BRESCIA - versione approvata in Consiglio comunale il 29 settembre 2006 - Foglio 79)

	Classe II	Aree prevalentemente residenziali
	Classe III	Aree di tipo misto
	Classe IV	Aree di intensa attività umana

Nord

11 della legge 447/95) stabilisce i limiti di emissione acustica delle infrastrutture stradali.
Tale decreto, dopo aver fornito le definizioni dell'oggetto da regolamentare e il relativo campo di applicazione, fornisce le caratteristiche delle fasce di pertinenza acustica e i limiti di immissione rumorosa distinti per le infrastrutture esistenti e per quelle di nuova realizzazione, articolati in funzione della tipologia di strada (da Codice della Strada). Inoltre il DPR definisce la titolarità e le tipologie degli interventi da realizzare per conseguire i limiti di esposizione al rumore.
Nell'applicazione del DPR in oggetto, che viene a colmare una vistosa lacuna normativa, si riscontrano tuttavia alcune difficoltà, in quanto non sempre risulta agevole la classificazione delle strade. In particolare il D.P.R. 142/2004 definisce limiti e profondità delle fasce acustiche solo per i tipi principali di strada individuati dal Codice della Strada (A, B, C, D, E, F) e per alcuni sottotipi (Ca, Cb, Da, Db) senza far riferimento ad altre tipologie di strada (tipo AD: strade di scorrimento veloce; tipo DE: strade interquartiere; tipo EF: strade locali interzonali) già contemplate nelle "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico" (G.U. del 24/06/1995).
Inoltre, per quanto riguarda le strade di tipo E ed F (che di fatto corrispondono a tutte le strade all'interno del centro edificato) il D.P.R. 142/2004 prevede che i limiti di immissione per le strade siano definiti dai Comuni nel rispetto dei valori riportati nel Dpcm 14/11/97 e in conformità all'art. 6 comma 1, lettera a) della legge 447/95.
In Tabella 2.4.6 viene riprodotta la Tabella 2 dell'Allegato al DPR 142, relativa alla profondità delle fasce acustiche ed ai limiti di rumore delle infrastrutture stradali esistenti.

Inoltre il DPR 142/2004 all'art. 6 comma 2, qualora non fossero tecnicamente perseguibili interventi di riduzione del rumore alla facciata conformemente ai limiti previsti dalle 2 tabelle precedenti, prevede che si proceda ad interventi diretti sui ricettori (insonorizzazione) che assicurino, all'interno dei vani e a finestre chiuse, il rispetto dei seguenti limiti:

a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole

da misurarsi al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 m dal pavimento.

Tabella 2.4.6 corrispondente alla Tabella 2 dell'Allegato 1del DPR 142/2004

Strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici(secondo Dm 6.11.01 Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A – autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F – locale		30				

- per le scuole vale il solo limite diurno

Nel comparto del Progetto di Recupero in esame, secondo tale schema, sono presenti 3 tipologie di strade:

- Via Tartaglia (Strada Urbana di Scorrimento), con una fascia acustica di 100 m e limiti di esposizione di 70 dB diurni e 60 dB notturni;
- Via Volturno (Strada Interzonale), con una fascia acustica di 30 m;
- Via Camozzi e Via Montebello (Strade Urbane di Quartiere), con una fascia acustica di 30 m.

I limiti di immissione sonora per le Strade E ed F vengono determinati dalla Zonizzazione Acustica del Comune di Brescia (Figura 2.4.1).

In virtù della sovrapposizione delle fasce acustiche di pertinenza stradale il comparto di fatto si trova soggetto a limiti di esposizione al rumore stradale della classe V (70 dB diurni e 60 dB notturni) per tutta la porzione di 100 m sul versante di Via Tartaglia; la fascia di 30 m su Via Volturno e il tratto iniziale di via Camozzi (fino all'incrocio con via Zamboni) sono soggette a limiti di esposizione al rumore stradale della classe IV (65 dB diurni e 55 dB notturni) (Figura 2.4.2).

Si rammenta che per le residenze, che nelle condizioni ottimali (aree prevalentemente residenziali esposte esclusivamente al rumore di strade locali) dovrebbero aver garantiti limiti di rumore alla facciata di 55 dB diurni e 45 dB notturni, rimane l'esigenza di assicurare condizioni di vivibilità, ed in particolare la salvaguardia del sonno.

Il DPR 142, all'art. 6 ("Interventi per il rispetto dei limiti") prevede infatti questo principio di salvaguardia laddove prescrive che per i ricettori di carattere abitativo sia garantito almeno un Leq notturno di 40 dB all'interno dei vani abitativi a finestre chiuse.

Vi è da osservare inoltre che secondo l'interpretazione fornita dagli esperti dell'ANPA nelle "**Linee Guida per l'elaborazione di piani comunali di risanamento acustico**" Punto 3.5.4 del febbraio 1998, le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture, ferroviarie e stradali, non rappresentano elementi veri e propri di zonizzazione acustica, ma rappresentano piuttosto "fasce di esenzione" relative alla sola rumorosità prodotta dal traffico stradale o ferroviario rispetto al limite di zona, determinato dalla destinazione d'uso delle aree, che dovrà invece essere rispettato dall'insieme di tutte le altre sorgenti rumorose presenti nella zona.

Inoltre, nella **D.G.R.12/7/2002 n.7/9776** all'art. 2 comma 3 viene esplicitamente detto: "**All'interno delle fasce di pertinenza o aree di rispetto delle infrastrutture di trasporto il rumore prodotto dalle medesime infrastrutture *non concorre al superamento dei limiti di zona* e pertanto per le aree in esse comprese vi sarà un doppio regime dei limiti: quello derivante dalla zonizzazione acustica comunale, che vale per tutte le sorgenti diverse dall'infrastruttura coinvolta, e quello**

derivante dai decreti statali che regolano le immissioni sonore prodotte dalle infrastrutture".

Per questo studio si applicheranno i seguenti limiti di riferimento:

- i limiti di esposizione previsti dalla Figura 2.4.2 per quanto riguarda il rumore generato dal traffico;
- i limiti previsti per la classe IV (limite diurno di 65 dB(A) e notturno di 55 dB(A)) e III (limite diurno di 60 dB(A) e notturno di 50 dB(A)) per le sorgenti rumorose diverse dal traffico (Figura 2.4.1) ;
- i limiti previsti per la classe I (limite diurno di 50 dB(A)) per il traffico e le altre sorgenti di rumore in corrispondenza della struttura scolastica.

2.5 I Livelli di Rumore Esistenti

Per integrare le informazioni relative al rumore di origine stradale nell'area sono stati realizzati 32 rilievi di breve durata nelle seguenti Postazioni rappresentate nella Figura 2.5.1 :

Postazione 1: Via Montebello – di fronte all'incrocio con Via Parini
Postazione 2: Via Nicolò Tartaglia – all'incrocio con via Montebello
Postazione 3: Via Nicolò Tartaglia – di fronte al cancello di ingresso della Caserma
Postazione 4: Via Nicolò Tartaglia – all'incrocio con via Volturno
Postazione 5: Via Volturno – di fronte all'incrocio con Via Aquileia
Postazione 6: Via Camozzi – all'incrocio con via Volturno
Postazione 7: Via Camozzi – in una posizione mediana della strada
Postazione 8: Via Camozzi – all'incrocio con via Montebello

Sono state realizzati i seguenti rilievi di rumore e di traffico:

Postazione 1:
- 2 rilievi di 15' in periodo diurno,
- 1 rilievo di 15' in periodo serale (20-22)
- 1 rilievo di 15' in periodo notturno (oltre le 22)

Postazione 2:
- 2 rilievi di 15' in periodo diurno,
- 2 rilievi di 15' in periodo notturno (oltre le 22)

Postazione 3:
- 2 rilievi di 15' in periodo diurno,
- 1 rilievo di 15' in periodo serale (20-22)
- 1 rilievo di 15' in periodo notturno (oltre le 22)

Postazione 4:
- 2 rilievi di 15' in periodo diurno,
- 1 rilievo di 15' in periodo serale (20-22)
- 1 rilievo di 15' in periodo notturno (oltre le 22)

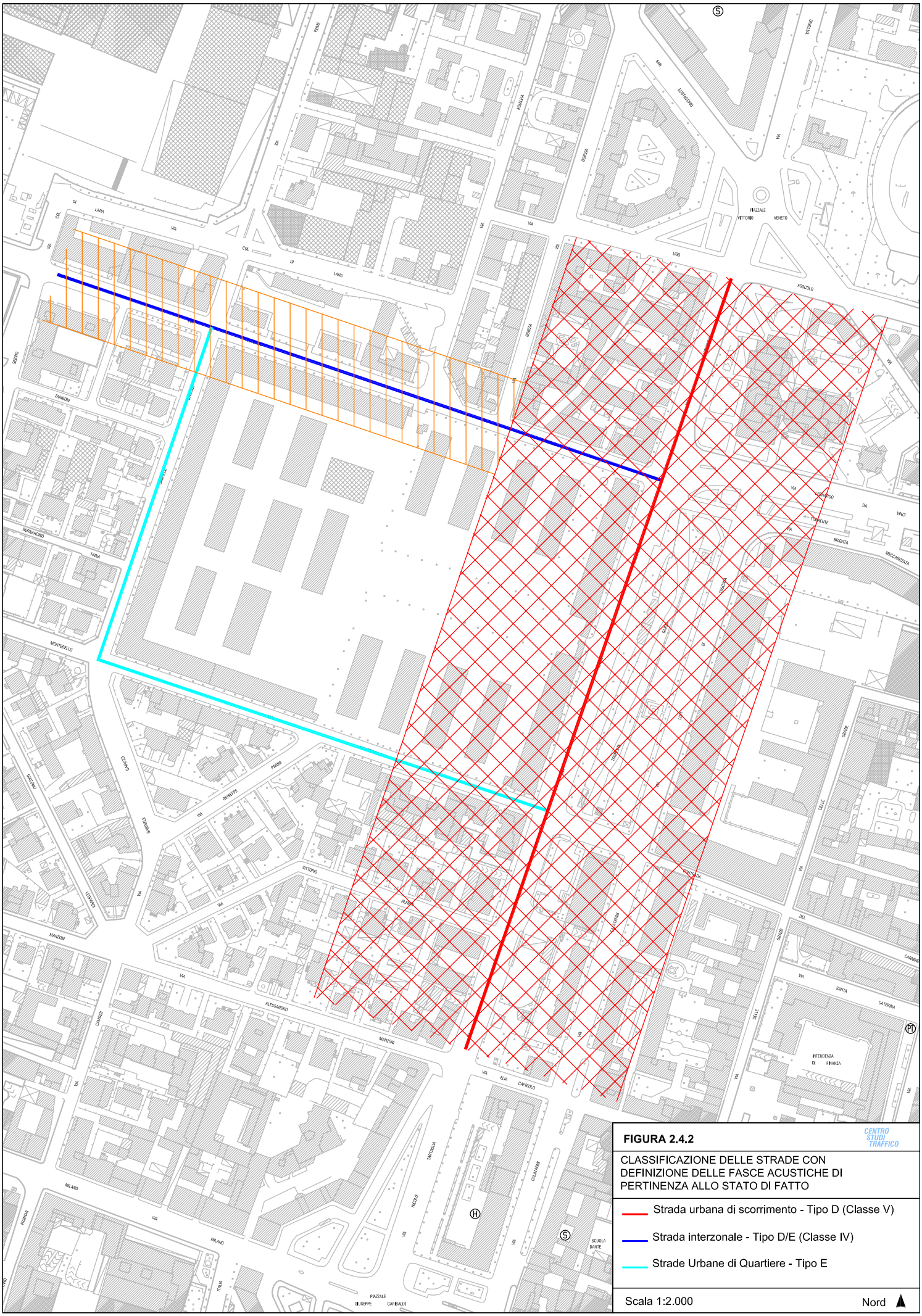


FIGURA 2.4.2

CENTRO STUDI TRAFFICO

CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE CON DEFINIZIONE DELLE FASCE ACUSTICHE DI PERTINENZA ALLO STATO DI FATTO

- Strada urbana di scorrimento - Tipo D (Classe V)
- Strada interzonale - Tipo D/E (Classe IV)
- Strade Urbane di Quartiere - Tipo E

Scala 1:2.000

Nord

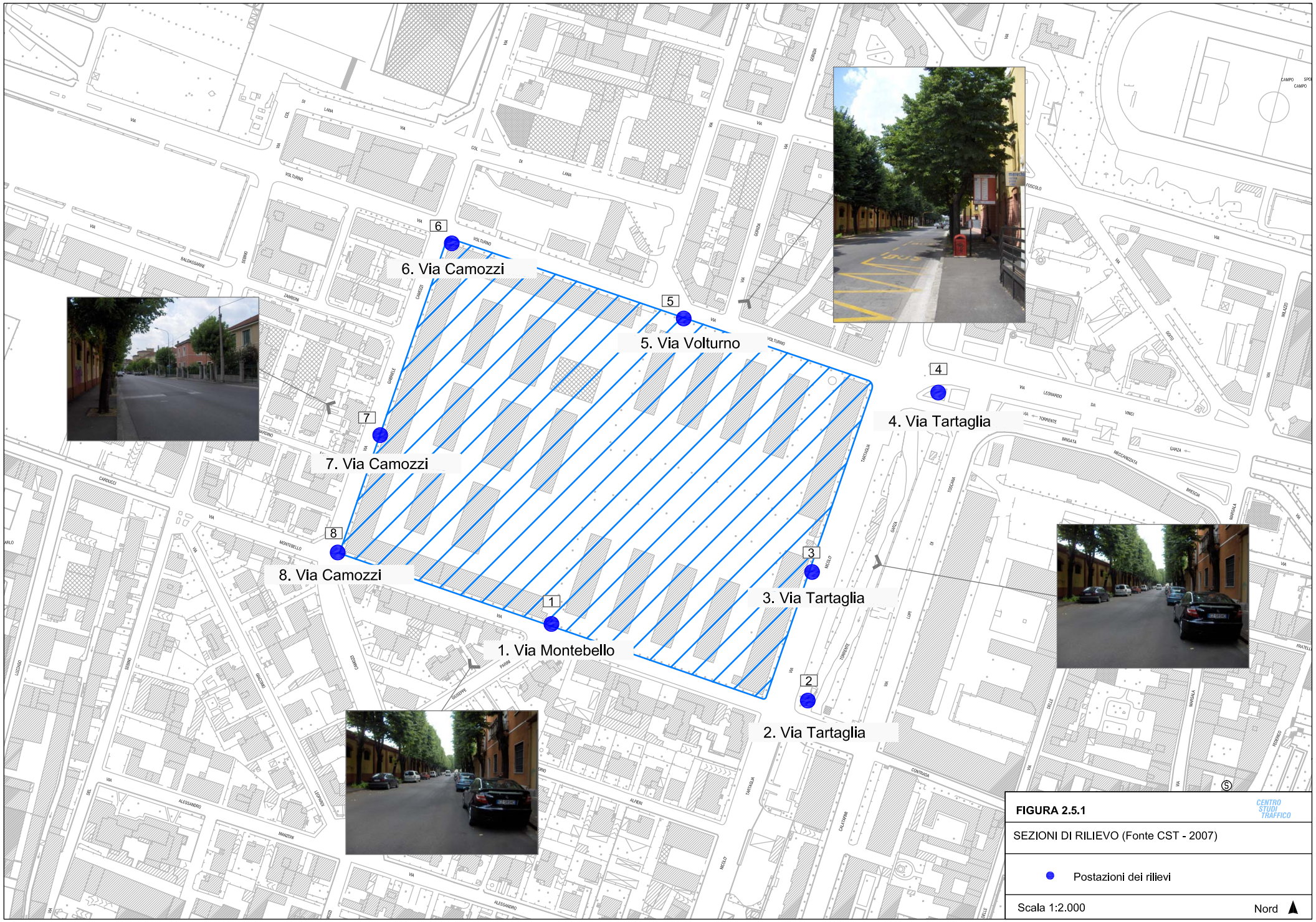


FIGURA 2.5.1

CENTRO STUDI TRAFFICO

SEZIONI DI RILIEVO (Fonte CST - 2007)

● Postazioni dei rilievi

Scala 1:2.000

Nord ▲

Postazione 5:
- 2 rilievi di 15' in periodo diurno,
- 1 rilievo di 15' in periodo serale (20-22)
- 1 rilievo di 15' in periodo notturno (oltre le 22)

Postazione 6:
- 2 rilievi di 15' in periodo diurno,
- 1 rilievo di 15' in periodo serale (20-22)
- 1 rilievo di 15' in periodo notturno (oltre le 22)

Postazione 7:
- 2 rilievi di 15' in periodo diurno,
- 1 rilievo di 15' in periodo serale (20-22)
- 1 rilievo di 15' in periodo notturno (oltre le 22)

Postazione 8:
- 2 rilievi di 15' in periodo diurno,
- 1 rilievo di 15' in periodo serale (20-22)
- 1 rilievo di 15' in periodo notturno (oltre le 22)

In Tabella 2.5.1 e 2.5.2 sono riassunti i risultati dei rilievi fonometrici diurni, serali e notturni realizzati dal Centro Studi Traffico.

Nella Figura 2.5.2 sono evidenziati i risultati dei rilievi operati nel periodo diurno, con evidenziate in rosso le eccedenze di rumore rispetto ai limiti di normativi di riferimento.

Nella Figura 2.5.3 sono evidenziati i risultati dei rilievi operati nel periodo notturno, con evidenziate in rosso le eccedenze di rumore rispetto ai limiti di normativi di riferimento.

Per lo svolgimento della campagna di rilievo è stato utilizzato un fonometro Bruel & Kjier di Classe I (come definito negli standard I.E.C. n. 651 del 1979 e n. 804 del 1985) dotato di cuffia protettiva.

Prima dei rilievi si è proceduto alla calibrazione dello strumento così come prescritto dall'allegato B del DPCM 1/3/91.

I rilievi, eseguiti misurando il livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A (Leq A), sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

Nei rilievi di breve durata il tempo di acquisizione LOG è stato impostato su 1'' (1 minuto secondo), in modo da disporre LAeq di ogni secondo del Tempo di Misura.

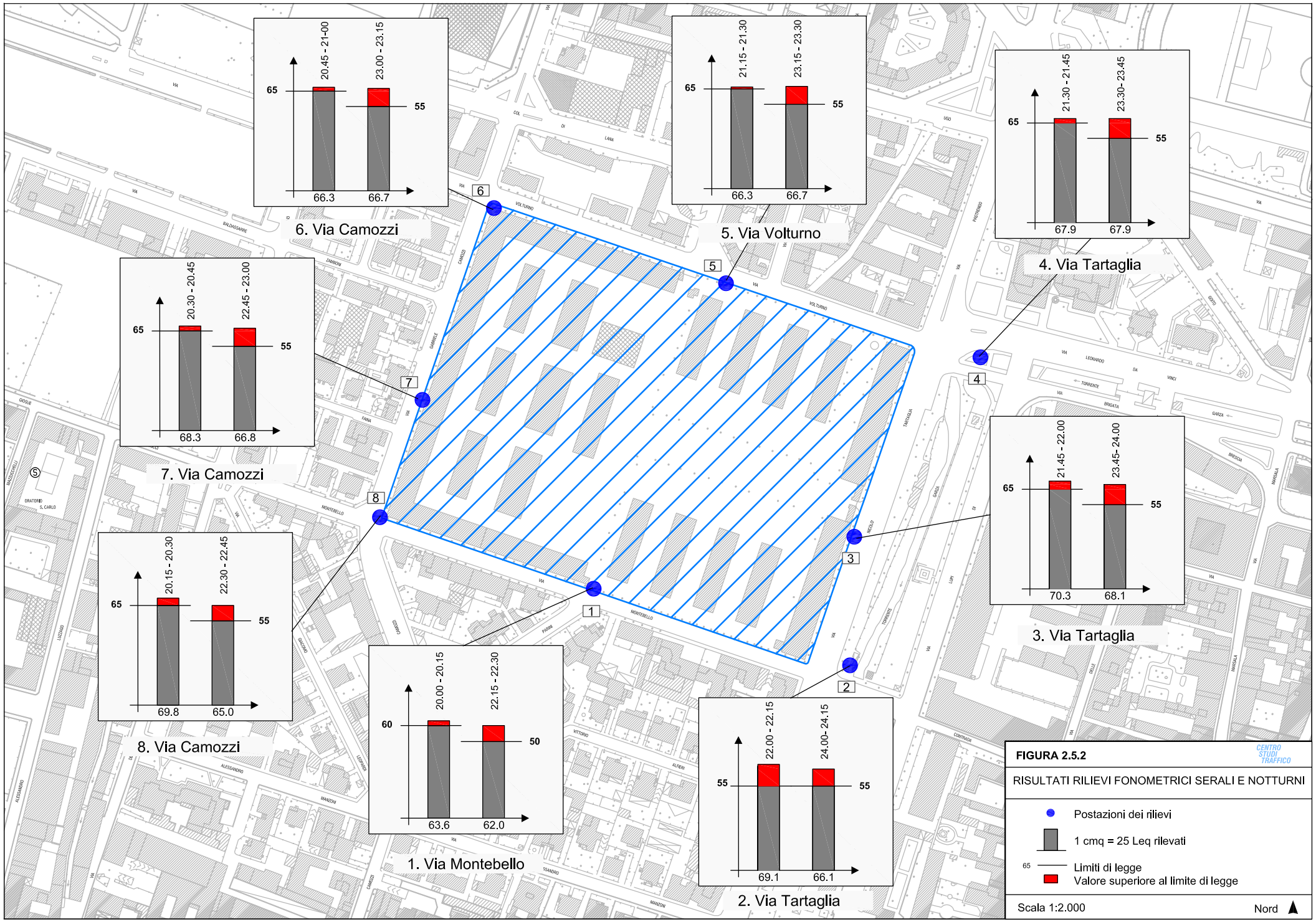
Si evidenzia una forte influenza delle infrastrutture presenti nell'area nei confronti degli insediamenti esistenti. Tali infrastrutture sono l'origine dei livelli di rumore registrati.
I valori riscontrati sulla base dei dati di traffico forniti dallo studio sulla viabilità evidenziano come lungo le principali direttrici di percorrenza si attestino limiti maggiori di emissione. Tale situazione è omogenea in tutte le postazioni rilevate e risulta sempre superiore ai limiti imposti dalla normativa. La Classe

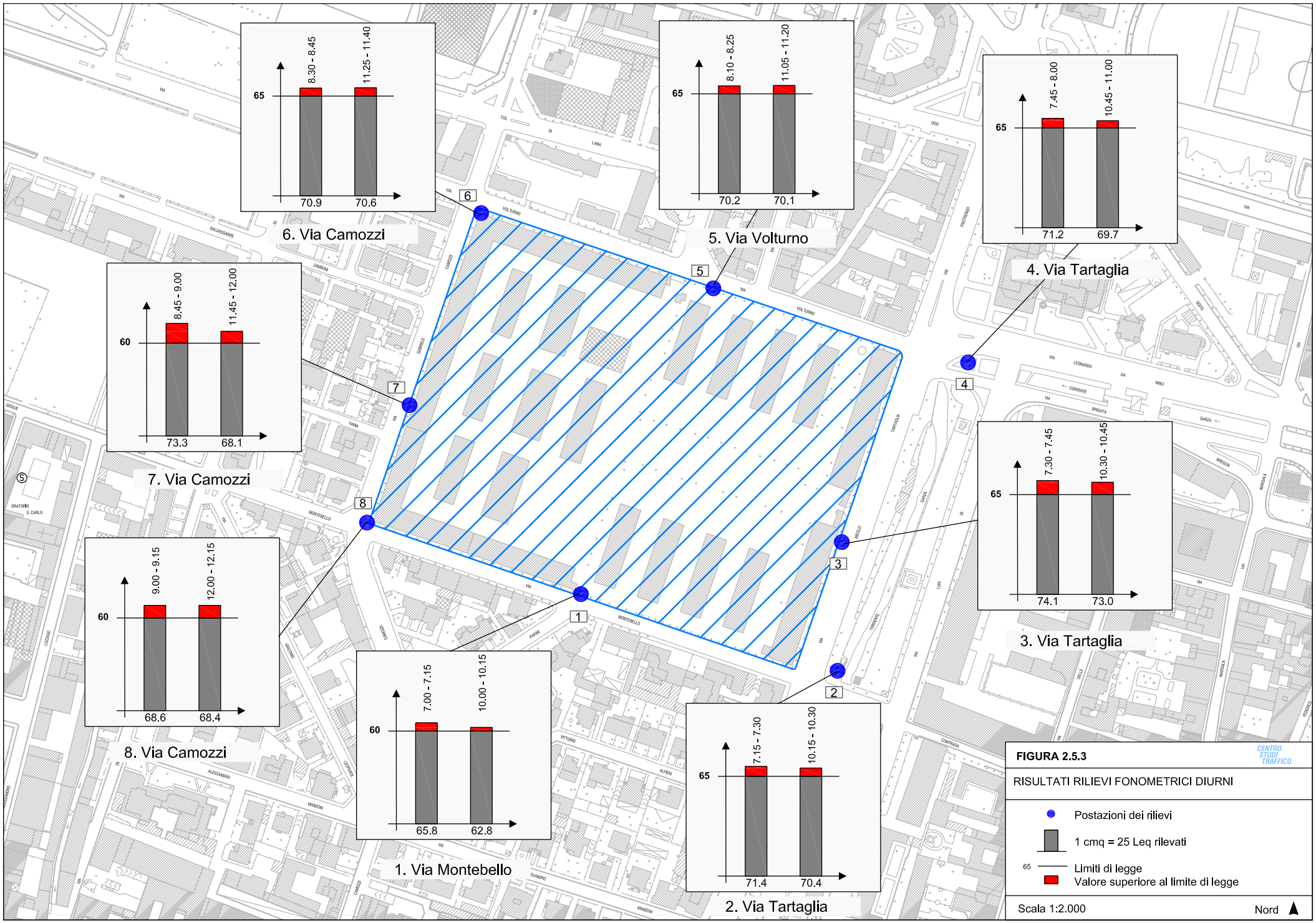
Tabella 2.5.1 - Comune di Brescia: PII Caserma Ottaviani - Tabella di sintesi dei rilievi fonometrici di breve durata diurni

Tempo di Misura (ore:min:sec)	**MaxP**	**MaxL**	**MinL**	**Leq**	**SEL**	**LEPd**	**L1**	**L10**	**L90**	**Post.**	**Località**	**Orario**	**Data**
00:15:02	102.9	86.9	37.5	**65.8**	95.3	68.8	77.5	69.0	41.5	**1**	Via Montebello	07:00-07.15	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:10	99.9	88.9	55.3	**71.4**	101.1	74.4	79.0	75.0	60.5	**2**	Via Tartaglia	07:17-07.32	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:35	108.7	95.6	50.4	**74.1**	103.7	77.1	82.5	77.0	58.0	**3**	Via Tartaglia	07:35-07.48	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:22	100.1	85.4	58.8	**71.2**	100.8	74.2	78.0	73.5	64.5	**4**	Via Tartaglia	07:52-08.03	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:30	103.9	87.5	47.8	**70.2**	99.8	73.2	78.0	73.5	55.0	**5**	Via Volturno	08:10-08.25	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:40	104.4	85.5	53.5	**70.9**	100.5	73.9	78.5	74.0	60.5	**6**	Via Camozzi	08:30-08.45	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:08	113.8	100.8	46.3	**73.3**	102.8	76.3	80.0	73.5	55.0	**7**	Via Camozzi	08:48-09.03	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:20	103.0	84.0	44.1	**68.6**	98.3	71.6	77.5	71.0	58.0	**8**	Via Camozzi	09:08-09.18	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:50	110.2	81.1	40.2	**62.8**	92.3	65.8	72.0	67.0	47.0	**1**	Via Montebello	10:00-10.15	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:11	101.5	82.4	57.5	**70.4**	100.0	73.4	77.0	73.5	62.5	**2**	Via Tartaglia	10:17-10.32	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:43	103.8	88.9	49.5	**73.0**	102.6	76.0	82.0	76.0	58.0	**3**	Via Tartaglia	10:35-10.50	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:13	100.6	87.4	54.3	**69.7**	99.4	72.7	75.5	72.0	61.0	**4**	Via Tartaglia	10:50-11.05	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:25	112.6	93.5	43.3	**70.1**	99.8	73.1	78.5	73.0	53.0	**5**	Via Volturno	11:08-11.23	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:15	107.0	89.0	54.4	**70.6**	100.2	73.6	78.5	73.0	61.0	**6**	Via Camozzi	11:25-11.40	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:37	107.4	84.2	42.3	**68.1**	97.8	71.1	77.5	72.0	50.5	**7**	Via Camozzi	11:45-12.00	Giovedi 28 giugno 2007
00:15:17	100.6	81.0	47.3	**68.4**	98.1	71.4	76.5	71.5	58.0	**8**	Via Camozzi	12:05-12.20	Giovedi 28 giugno 2007

Tabella 2.5.2 - Comune di Brescia: PII Caserma Ottaviani - Tabella di sintesi dei rilievi fonometrici di breve durata serali-notturni

Tempo di Misura (ore:min:sec)	MaxP	MaxL	MinL	Leq	SEL	LEPd	L1	L10	L90	Post.	Località	Orario	Data
00:15:55	102.1	88.4	40.0	**63.6**	93.1	66.6	74.0	66.5	45.0	**1**	Via Montebello	20:00-20.15	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:15	104.7	97.9	43.8	**69.8**	99.5	72.8	80.5	71.5	55.5	**2**	Via Tartaglia	20:17-20.32	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:23	101.5	84.0	40.9	**68.3**	98.0	71.3	79.0	72.0	50.5	**3**	Via Tartaglia	20:35-20.50	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:22	100.1	85.4	58.8	**69.1**	98.7	72.1	78.5	72.0	58.0	**4**	Via Tartaglia	20:53-21.03	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:43	104.6	88.6	43.4	**66.3**	95.9	69.3	77.0	68.5	48.0	**5**	Via Volturno	21:15-21.30	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:57	100.9	81.9	51.2	**67.9**	97.5	70.9	77.0	71.0	57.0	**6**	Via Camozzi	21:32-21.47	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:10	111.8	89.2	47.3	**70.3**	99.9	73.3	80.0	74.0	53.0	**7**	Via Camozzi	21:50-22.05	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:31	100.7	85.9	50.4	**69.1**	98.8	72.1	78.5	72.5	57.0	**8**	Via Camozzi	22:07-22.17	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:40	100.3	83.7	35.3	**62.0**	91.6	65.0	73.5	64.5	41.5	**1**	Via Montebello	22:15-22.30	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:04	103.8	85.4	35.8	**65.0**	94.6	68.0	75.0	67.5	44.5	**2**	Via Tartaglia	22:33-22.48	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:17	111.4	93.0	32.0	**66.8**	96.5	69.8	75.5	69.0	41.5	**3**	Via Tartaglia	22:50-23.05	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:37	101.7	83.8	40.6	**65.6**	95.2	68.6	76.0	69.0	49.5	**4**	Via Tartaglia	23:03-23.18	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:08	103.8	86.5	38.0	**66.7**	96.2	69.7	76.5	71.0	44.5	**5**	Via Volturno	23:20-23.35	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:16	102.4	84.0	53.5	**67.9**	97.6	70.9	75.5	71.0	59.0	**6**	Via Camozzi	23:39-23.54	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:46	96.2	85.0	45.7	**68.1**	97.7	71.1	77.5	72.5	53.0	**7**	Via Camozzi	23:56-24.11	Lunedì 2 luglio 2007
00:15:27	98.7	80.9	47.5	**66.1**	95.6	69.1	75.5	70.0	53.5	**8**	Via Camozzi	24:15-24.30	Lunedì 2 luglio 2007


6. Via Camozzi
20.45 - 21-00
23.00 - 23.15
65
55
66.3
66.7
5. Via Volturno
21.15 - 21.30
23.15 - 23.30
65
55
66.3
66.7
4. Via Tartaglia
21.30 - 21.45
23.30- 23.45
65
55
67.9
67.9
7. Via Camozzi
20.30 - 20.45
22.45 - 23.00
65
55
68.3
66.8
3. Via Tartaglia
21.45 - 22.00
23.45- 24.00
65
55
70.3
68.1
8. Via Camozzi
20.15 - 20.30
22.30 - 22.45
65
55
69.8
65.0
1. Via Montebello
20.00 - 20.15
22.15 - 22.30
60
50
63.6
62.0
2. Via Tartaglia
22.00 - 22.15
24.00- 24.15
55
55
69.1
66.1
1
2
3
4
5
6
7
8
FIGURA 2.5.2
CENTRO STUDI TRAFFICO
RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI SERALI E NOTTURNI
Postazioni dei rilievi
1 cmq = 25 Leq rilevati
65 Limiti di legge
Valore superiore al limite di legge
Scala 1:2.000
Nord


6. Via Camozzi
8.30 - 8.45
11.25 - 11.40
65
70.9
70.6
5. Via Volturno
8.10 - 8.25
11.05 - 11.20
65
70.2
70.1
4. Via Tartaglia
7.45 - 8.00
10.45 - 11.00
65
71.2
69.7
7. Via Camozzi
8.45 - 9.00
11.45 - 12.00
60
73.3
68.1
3. Via Tartaglia
7.30 - 7.45
10.30 - 10.45
65
74.1
73.0
8. Via Camozzi
9.00 - 9.15
12.00 - 12.15
60
68.6
68.4
1. Via Montebello
7.00 - 7.15
10.00 - 10.15
60
65.8
62.8
2. Via Tartaglia
7.15 - 7.30
10.15 - 10.30
65
71.4
70.4
1
2
3
4
5
6
7
8
FIGURA 2.5.3
CENTRO STUDI TRAFFICO
RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI DIURNI
Postazioni dei rilievi
1 cmq = 25 Leq rilevati
65 Limiti di legge
Valore superiore al limite di legge
Scala 1:2.000
Nord

IV e la Classe III non sono rispettate per gli edifici fronte strada, mentre le aree interne all'ex Caserma rientrano nella zonizzazione acustica (Classe IV).

Nel particolare:

- la tratta stradale più rumorosa è quella di Via Tartaglia, che presenta anche la maggior percentuale di traffico serale e notturno rispetto al periodo diurno, con valori massimi compresi tra i 74,1 dB(A) ed i 73,0 dB(A) giorno ed i 70,3 dB(A) serali;
- Via Volturno evidenzia una situazione di rumore piuttosto critica, soprattutto in prossimità dell'incrocio semaforizzato con via Camozzi, dove si sono rilevati valori intorno ai 70 dB(A) (70,2 dB(A) diurno e 66,7 dB(A) notturno);
- Via Camozzi registra modesti valori sia diurni sia notturni legati al transito di veicoli pesanti e autobus, con punte diurne superiori ai 70 dB(A) e valori notturni e serali entrambi intorno ai 68 dB(A);
- Via Montebello evidenzia un'esposizione al rumore più sensibile nella tratta Ovest (dovuta all'alta percentuale di traffico transitante sulla via Camozzi) e all'incrocio con Via Tartaglia (68,6 dB(A) diurni e 65 dB(A) notturni) mentre i valori registrati all'incrocio con via Parini si attestano intorno ai 62,8 dB(A) giorno e notte.

3. LE NUOVE FUNZIONI PREVISTE

3.1 Descrizione del Progetto

Il presente documento ha come oggetto lo Studio di Impatto sulla Mobilità e la Valutazione di Clima Acustico relativi al Progetto di Recupero dell'ex Caserma Ottaviani, localizzata nella zona Centro-Nord del Comune di Brescia.

L'area di intervento del Progetto di Recupero, occupa integralmente un isolato compreso tra 4 strade:

- Via Nicolò Tartaglia ad Est
- Via Montebello a Sud
- Viale Gabriele Camozzi ad Ovest
- Via Volturno a Nord

Attualmente, l'area in oggetto è occupata da un'ex Caserma di artiglieria, una delle più grandi d'Italia nel suo genere, costruita tra il 1890 e il 1895. Dopo la cessazione dell'uso militare nel 1992, un'ala del complesso (in via Montebello) è stata adibita per alcuni anni a sede dell'Archivio Notarile distrettuale.

In questo isolato il Progetto di Recupero prevede:

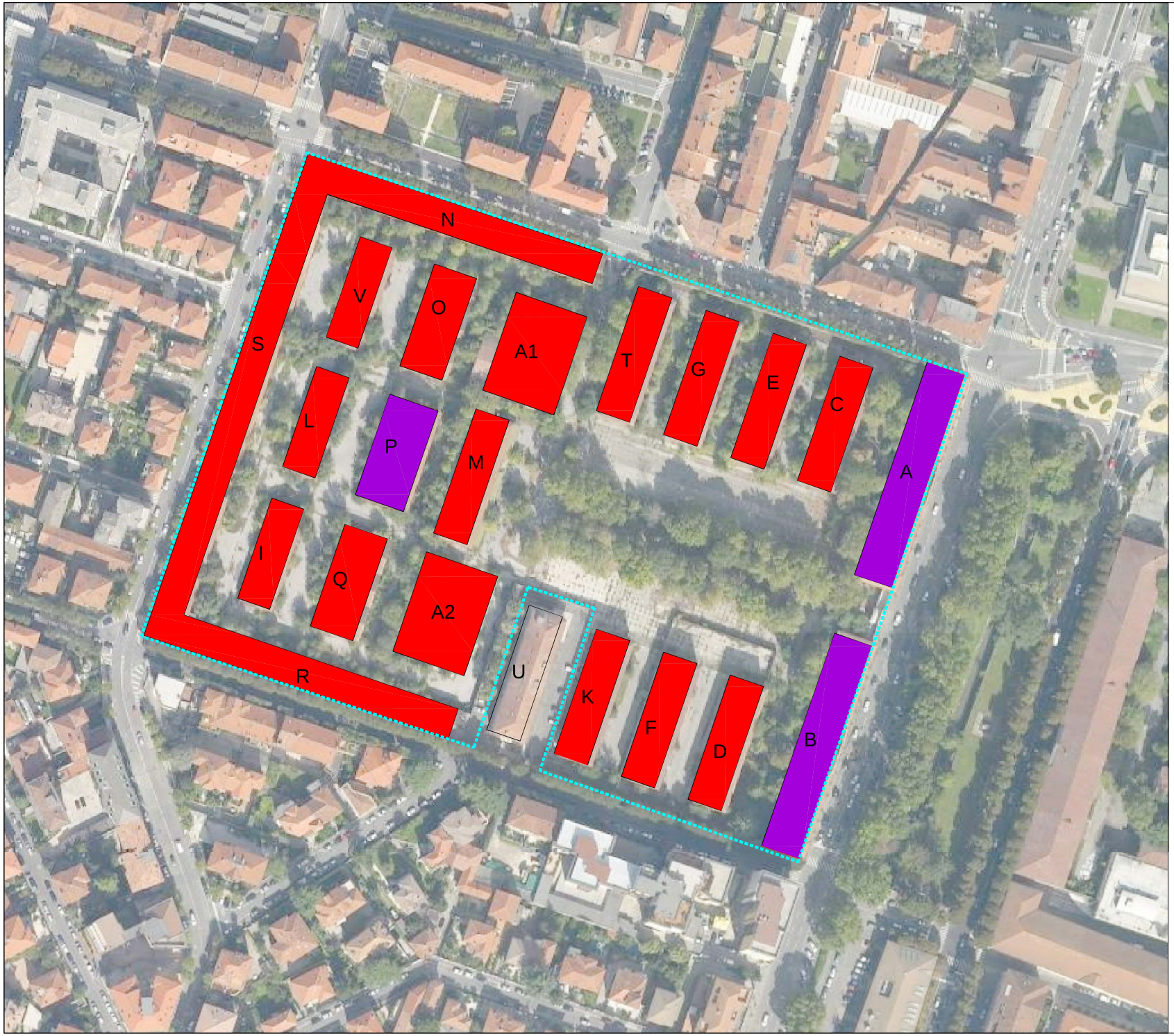
1. edifici residenziali per circa Slp di 27.400 mq (16 Unità);
2. una funzione privata di interesse pubblico per Slp di 825 mq, per la quale è stato ipotizzato l'insediamento di un asilo;
3. funzioni pubbliche per 5.188 mq (2 Unita') per le quali è previsto l'insediamento di uffici della Prefettura.

Nella Figura 3.1.1 sono rappresentate in pianta l'ubicazione e le destinazioni d'uso dei fabbricati previsti dal Progetto di Recupero.

A servizio delle funzioni sopra citate sono previsti nuovi posti auto interrati nell'area di studio, con accessi posti lungo le vie Volturno e Montebello (Figura 3.1.2).

Nelle aree limitrofe alla zona di intervento sono insediate le seguenti attività:

- Via Nicolò Tartaglia: una Caserma ed attività terziarie;
- Via Montebello: residenza;
- Via Camozzi: residenza;
- Via Volturno: residenza e attività commerciali.



	SLP ESISTENTE	SLP DI PROGETTO	FUNZIONE
EDIFICIO A	3.912,00	2.594,00	pubblica
EDIFICIO B	3.893,00	2.594,00	pubblica
EDIFICIO C	1.998,00	1.605,20	residenza
EDIFICIO D	1.998,00	1.605,20	residenza
EDIFICIO E	1.998,00	1.605,20	residenza
EDIFICIO F	1.998,00	1.605,20	residenza
EDIFICIO G	1.998,00	1.605,20	residenza
EDIFICIO K	1.998,00	1.605,20	residenza
EDIFICIO T	1.998,00	1.605,20	residenza
EDIFICIO M	2.021,00	1.605,20	residenza
EDIFICIO O	701,91	1.260,00	residenza
EDIFICIO Q	701,91	1.260,00	residenza
EDIFICIO P	825,23	825,23	priv.int.pubbl
EDIFICIO I	520,13	670,05	residenza
EDIFICIO L	520,13	670,05	residenza
EDIFICIO V	520,13	670,05	residenza
EDIFICIO N+R+S	6.482,19	7.700,00	residenza
EDIFICIO A1	719,48	1.100,00	residenza
EDIFICIO A2	0,00	1.260,00	residenza
	34.803,11	33.444,98	

residenza	27.431,75	39,75 / 50	21.806,24
compatibile	0,00	1	0,00
privata di interesse pubblico	825,23	1	825,23
funzione pubblica	5188,00	0	0,00
			22.633,47

FUNZIONE	SLP	INDICE	QUANTITA' (mq)
residenza	27.431,75	30,00 %	8.229,52
compatibile	0,00	30,00 %	0,00
privata di interesse pubblico	825,23	30,00 %	247,57
funzione pubblica	5188,00	30,00 %	1.556,40
			10.033,49

FIGURA 3.1.1

COMUNE DI BRESCIA

PROGETTO DI RECUPERO
CASERMA OTTAVIANI A BRESCIA

COMMITTENTE:

FINTECNA IMMOBILIARE s.r.l.

QUADRIFOGLIO
VERONA S.P.A.

PROGETTISTA:

Canali associati s.r.l
43100 Parma
Via Petrarca 11
Tel. 0521 28 99 72
Fax 0521 28 39 12
e-mail posta@canaliassociati.it

CONSULENTI:

CENTRO STUDI TRAFFICO
20123 MILANO Via C. Correnti, 21
Tel. 02.8370569 - Fax 02.89429091

PROGRAMMA INTEGRATO

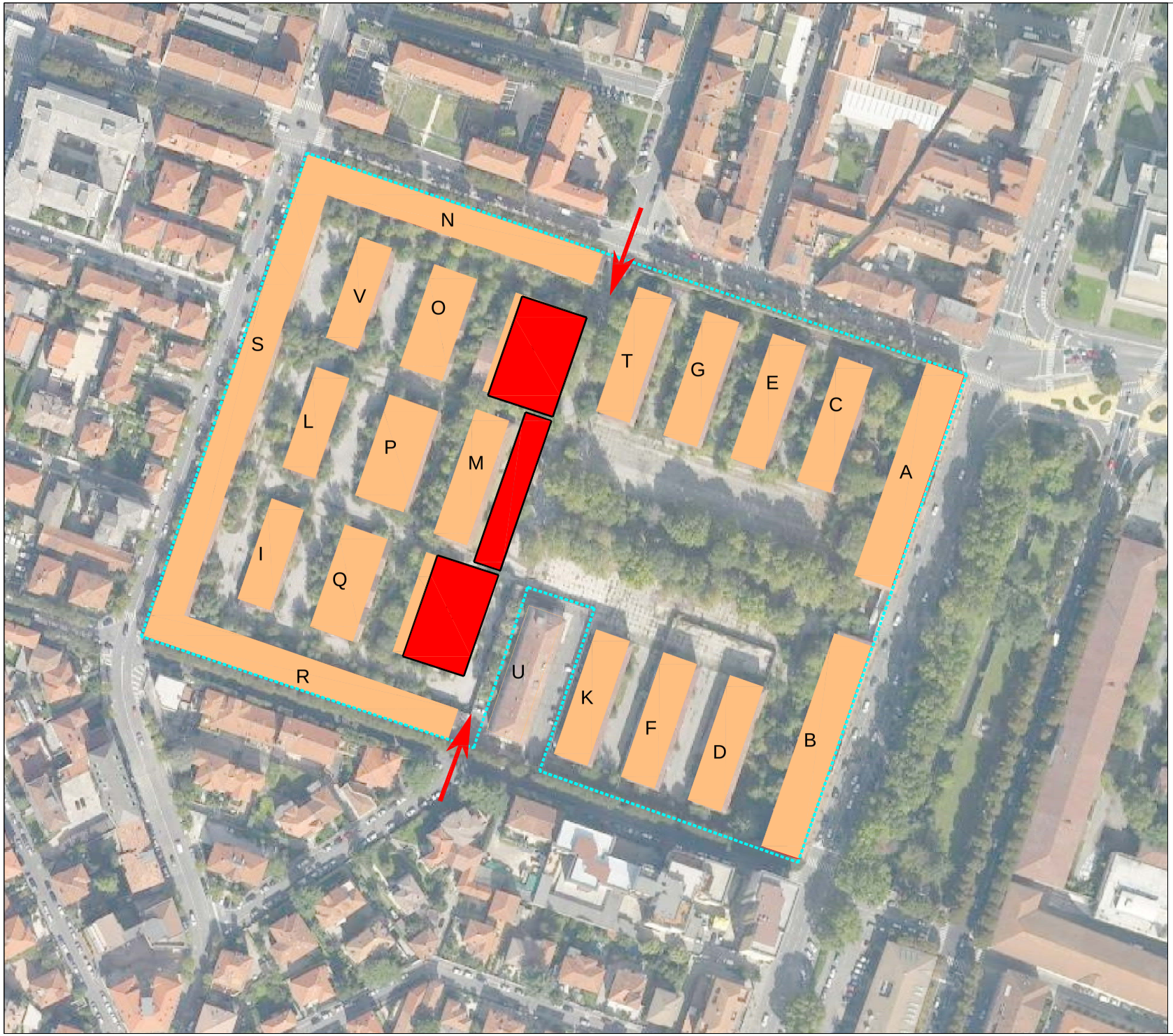


FIGURA 3.1.2
PARCHEGGIO INTERRATO

COMUNE DI BRESCIA

PROGETTO DI RECUPERO
CASERMA OTTAVIANI A BRESCIA

COMMITTENTE:

FINTECNA IMMOBILIARE s.r.l.
QUADRIFOGLIO
VERONA S.P.A.

PROGETTISTA:

Canali associati s.r.l
43100 Parma
Via Petrarca 11
Tel. 0521 28 99 72
Fax 0521 28 39 12
e-mail posta@canaliassociati.it

CONSULENTI:

CENTRO STUDI TRAFFICO
20123 MILANO Via C. Correnti, 21
Tel. 02 87270489 Fax 02 89409151

PROGRAMMA INTEGRATO

3.2 La Domanda di Mobilità Generata

I dati sulla domanda generata dalle previsioni insediative del PII Caserma Ottaviani sono riportate nella Tabella 3.2.1.
Complessivamente sono previsti a regime 913 nuovi residenti, 119 nuovi addetti e 268 nuovi utenti/visitatori al giorno, riferiti ad un venerdì feriale tipo, che dovrebbero generare un totale di 1.900 spostamenti al giorno (Figura 3.2.1).
A ciascuna tipologia di spostamenti è stata applicata la scelta modale e la concentrazione degli spostamenti nelle fasce 8.00-9.00 e 17.00-18.00 rispetto al numero di spostamenti complessivi della giornata, ottenendo il numero di spostamenti con l'auto privata e con il trasporto pubblico nelle ore di punta.
Le scelte modali, relativamente agli spostamenti di addetti e di residenti, sono state desunte dalla banca dati della Regione Lombardia dell'indagine 2002 Origine/Destinazione, utilizzando per i nuovi residenti la distribuzione della scelta modale dell'ora di punta del mattino, del vettore degli spostamenti con origine della zona di Brescia comprendente l'area di intervento; per gli addetti e i visitatori è stata utilizzata la distribuzione della scelta modale, sempre relativamente all'ora di punta del mattino, degli spostamenti con destinazione nella stessa zona. Non sono stati considerati prudenzialmente i trasferimenti modali verso il trasporto pubblico indotti dalla realizzazione della nuova linea metropolitana.

Si ha quindi, per l'ora di punta del mattino, un traffico generato totale di 400 auto, di cui 302 in uscita e 98 in ingresso alle diverse funzioni, e per l'ora di punta della sera un traffico complessivo di 278 auto, di cui 96 in uscita e 182 in ingresso (Figura 3.2.2).

Relativamente alla mobilità con il trasporto pubblico (Tabella 3.2.2) si prevedono nell'ora di massima punta del mattino 82 spostamenti, 48 dei quali in uscita e i restanti 34 in ingresso, e per l'ora di punta serale un totale di 73 spostamenti, di cui 40 in uscita e 33 in ingresso.

Tabella 3.2.1
ANALISI DEI TRAFFICI INDOTTI DA NUOVI INSEDIAMENTI - TRAFFICO AUTO - VENERDI' TIPO - ASSETTO 2011

FUNZIONI	mq Sup. lorda di pav.	PRESENZE / UTENZE	VIAGGI (andata e ritorno) GENERATI AL GIORNO x persona/utente		VIAGGI COMPLESSIVI AL GIORNO	SCELTA MODALE (2002) Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi	Coeff. Occupaz.	VIAGGI PER MEZZO DI TRASPORTO Auto n. pers.	Auto n. auto	Trasporto pubblico	Bici/ moto	a piedi	CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DEL MATTINO (8.00-9.00) ((%) U/I) (*) U	I	TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DEL MATTINO (8.00-9.00) U	I	U+I	CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.00-18.00) ((%) U/I) (*) U	I	TRAFFICO AUTO GENERATO ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.00-18.00) U	I	U+I
Edifici A, B	5.188	104 addetti	1,5		156	73,0%	13,4%	7,3%	6,3%	1,15	114	98	21	11	10	0%	60%	0	59	**59**	30%	0%	30	0	**30**
Prefettura		208 visitatori	1,0		187	80,1%	6,1%	7,4%	6,5%	1,00	150	150	11	14	12	0%	15%	0	22	**22**	15%	0%	22	0	**22**
Edifici P	825	15 addetti	1,5		23	73,0%	13,4%	7,3%	6,3%	1,15	16	14	3	2	1	0%	40%	0	6	**6**	10%	0%	1	0	**1**
asilo		60 utenti	1,0		54	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,00	17	17	32	3	2	0%	60%	0	10	**10**	60%	0%	0	0	**0**
Edifici C, D, E, F, G, K, T, M	12.842	218 occupati	1,4	per lavoro	305	80,1%	6,1%	7,4%	6,5%	1,15	244	211	18	22	20	60%	0%	127	0	**127**	0%	30%	0	63	**63**
Residenza		occupati	0,7	per altri motivi	152	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	110	90	21	11	10	0%	0%	0	0	**0**	10%	10%	9	9	**18**
		173 non occupati	1,0		173	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	125	102	24	13	11	10%	0%	10	0	**10**	10%	10%	10	10	**20**
		37 studenti	0,8	abituali	30	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,00	9	9	18	2	1	40%	0%	4	0	**4**	0%	20%	0	2	**2**
		studenti	0,8	occasionali	30	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,15	9	8	18	2	1	10%	0%	1	0	**1**	10%	10%	1	1	**2**
Edifici O, Q	2.520	43 occupati	1,4	per lavoro	60	80,1%	6,1%	7,4%	6,5%	1,15	48	41	4	4	4	60%	0%	25	0	**25**	0%	30%	0	12	**12**
Residenza		occupati	0,7	per altri motivi	30	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	22	18	4	2	2	0%	0%	0	0	**0**	10%	10%	2	2	**4**
		34 non occupati	1,0		34	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	24	20	5	3	2	10%	0%	2	0	**2**	10%	10%	2	2	**4**
		7 studenti	0,8	abituali	6	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,00	2	2	3	0	0	40%	0%	1	0	**1**	0%	20%	0	0	**0**
		studenti	0,8	occasionali	6	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,15	2	2	3	0	0	10%	0%	0	0	**0**	10%	10%	0	0	**0**
Edifici I, L, V	2.010	34 occupati	1,4	per lavoro	48	80,1%	6,1%	7,4%	6,5%	1,15	38	33	3	4	3	60%	0%	20	0	**20**	0%	30%	0	10	**10**
Residenza		occupati	0,7	per altri motivi	24	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	17	14	3	2	2	0%	0%	0	0	**0**	10%	10%	1	1	**3**
		27 non occupati	1,0		27	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	20	16	4	2	2	10%	0%	2	0	**2**	10%	10%	2	2	**3**
		6 studenti	0,8	abituali	5	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,00	1	1	3	0	0	40%	0%	1	0	**1**	0%	20%	0	0	**0**
		studenti	0,8	occasionali	5	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,15	1	1	3	0	0	10%	0%	0	0	**0**	10%	10%	0	0	**0**
Edifici N+R+S, A1, A2	10.060	171 occupati	1,4	per lavoro	239	80,1%	6,1%	7,4%	6,5%	1,15	191	166	14	18	16	60%	0%	99	0	**99**	0%	30%	0	50	**50**
Residenza		occupati	0,7	per altri motivi	119	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	86	71	17	9	8	0%	0%	0	0	**0**	10%	10%	7	7	**14**
		135 non occupati	1,0		135	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	98	80	19	10	9	10%	0%	8	0	**8**	10%	10%	8	8	**16**
		29 studenti	0,8	abituali	23	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,00	7	7	14	1	1	40%	0%	3	0	**3**	0%	20%	0	1	**1**
		studenti	0,8	occasionali	23	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,15	7	6	14	1	1	10%	0%	1	0	**1**	10%	10%	1	1	**1**
	33.445	**1.300**			**1.549**						1.095	931	246	113	94			302	97	**400**			96	182	**278**
		913 RESIDENTI																							
		119 ADDETTI																							
		268 VISITATORI																							

Nota: (*) percentuale di concentrazione rispetto agli spostamenti della giornata; U = uscita; I = ingresso

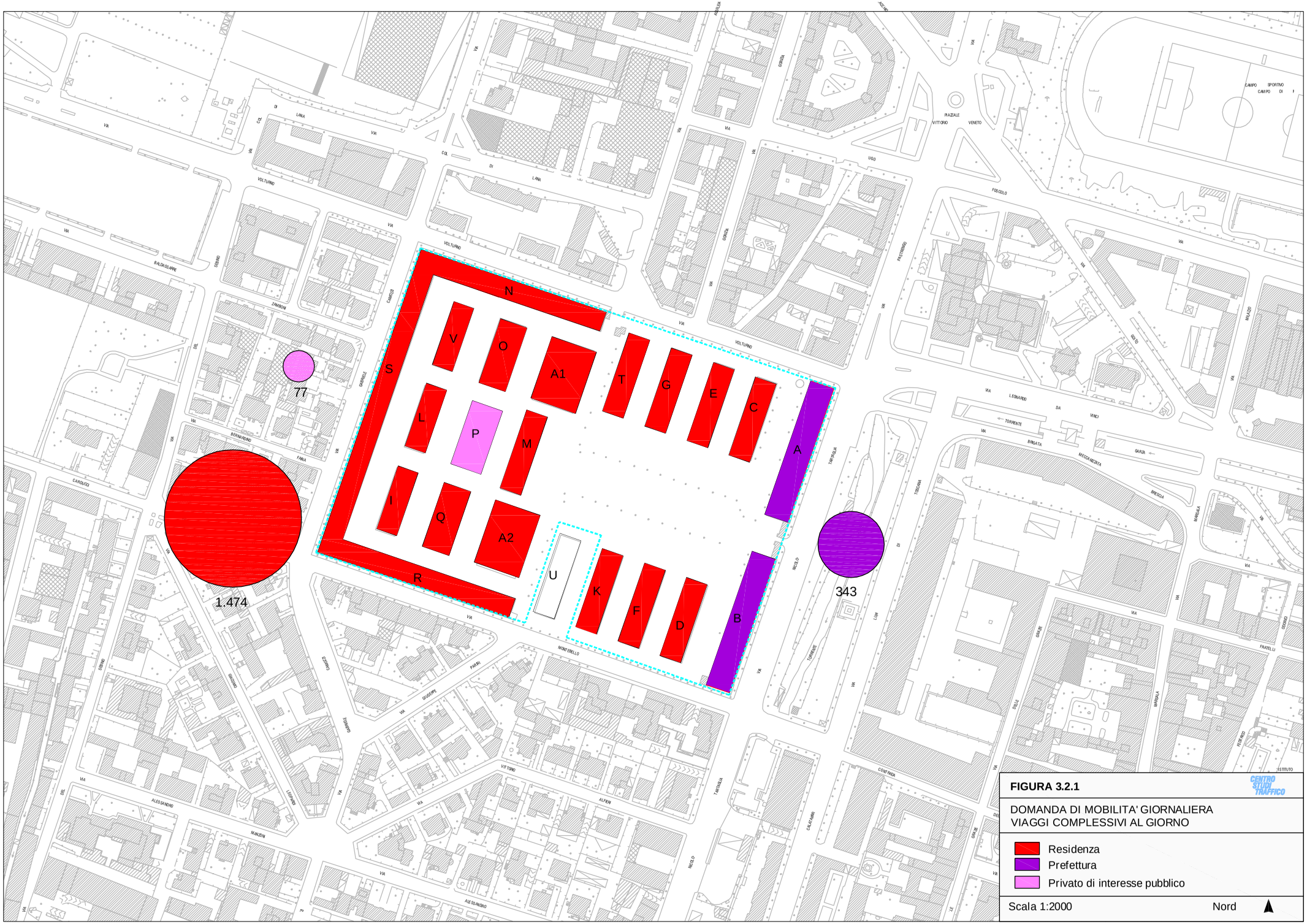


FIGURA 3.2.1

CENTRO STUDI TRAFFICO

DOMANDA DI MOBILITA' GIORNALIERA
VIAGGI COMPLESSIVI AL GIORNO

- Residenza
- Prefettura
- Privato di interesse pubblico

Scala 1:2000 Nord

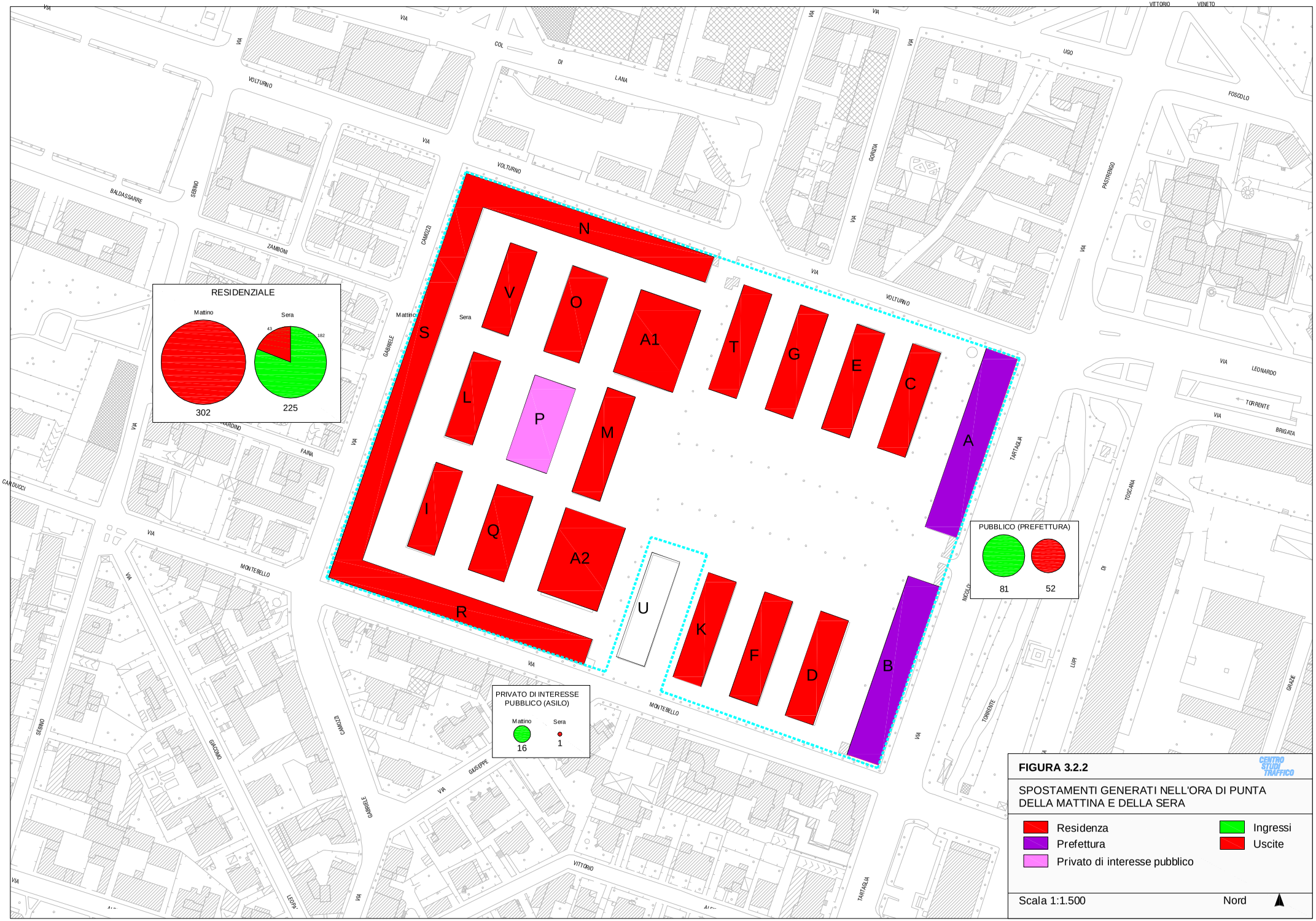


FIGURA 3.2.2

CENTRO STUDI TRAFFICO

SPOSTAMENTI GENERATI NELL'ORA DI PUNTA DELLA MATTINA E DELLA SERA

- Residenza
- Prefettura
- Privato di interesse pubblico
- Ingressi
- Uscite

Scala 1:1.500

Nord

Tabella 3.2.2
ANALISI DEI TRAFFICI INDOTTI DA NUOVI INSEDIAMENTI - MOBILITA' CON IL TRASPORTO PUBBLICO - VENERDI' TIPO - ASSETTO 2011

FUNZIONI	mq Sup. lorda di pav.	PRESENZE / UTENZE	VIAGGI (andata e ritorno) GENERATI AL GIORNO x persona/utente		VIAGGI COMPLESSIVI AL GIORNO	SCELTA MODALE (2002) Auto	Trasporto Pubblico	Moto Bici	A Piedi	Coeff. Occupaz.	VIAGGI PER MEZZO DI TRASPORTO Auto n. pers.	Auto n. auto	Trasporto pubblico	Bici/ moto	a piedi	CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DEL MATTINO (8.00-9.00) ((%) U/I) (*) U	I	SPOSTAMENTI CON TPL GENERATI ORA DI PUNTA DEL MATTINO (8.00-9.00) U	I	U+I	CONCENTRAZIONE SPOSTAMENTI ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.00-18.00) ((%) U/I) (*) U	I	SPOSTAMENTI CON TPL GENERATI ORA DI PUNTA DELLA SERA (17.00-18.00) U	I	U+I
Edifici A, B	5.188	104 addetti	1,5		156	73,0%	13,4%	7,3%	6,3%	1,15	114	98	21	11	10	0%	60%	0	13	**13**	30%	0%	6	0	**6**
Prefettura		208 visitatori	1,0		187	80,1%	6,1%	7,4%	6,5%	1,00	150	150	11	14	12	0%	10%	0	1	**1**	10%	0%	1	0	**1**
Edifici P	825	15 addetti	1,5		23	73,0%	13,4%	7,3%	6,3%	1,15	16	14	3	2	1	0%	40%	0	1	**1**	10%	0%	0	0	**0**
asilo		60 utenti	1,0		54	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,00	17	17	32	3	2	0%	60%	0	19	**19**	60%	0%	19	0	**19**
Edifici C, D, E, F, G, K, T, M	12.842	218 occupati	1,4	per lavoro	305	80,1%	6,1%	7,4%	6,5%	1,15	244	211	18	22	20	60%	0%	11	0	**11**	0%	30%	0	6	**6**
Residenza		occupati	0,7	per altri motivi	152	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	110	90	21	11	10	0%	0%	0	0	**0**	10%	10%	2	2	**4**
		173 non occupati	1,0		173	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	125	102	24	13	11	10%	0%	2	0	**2**	10%	10%	2	2	**5**
		37 studenti	0,8	abituali	30	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,00	9	9	18	2	1	40%	0%	7	0	**7**	0%	20%	0	4	**4**
		studenti	0,8	occasionali	30	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,15	9	8	18	2	1	10%	0%	2	0	**2**	10%	10%	2	2	**4**
Edifici O, Q	2.520	43 occupati	1,4	per lavoro	60	80,1%	6,1%	7,4%	6,5%	1,15	48	41	4	4	4	60%	0%	2	0	**2**	0%	30%	0	1	**1**
Residenza		occupati	0,7	per altri motivi	30	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	22	18	4	2	2	0%	0%	0	0	**0**	10%	10%	0	0	**1**
		34 non occupati	1,0		34	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	24	20	5	3	2	10%	0%	0	0	**0**	10%	10%	0	0	**1**
		7 studenti	0,8	abituali	6	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,00	2	2	3	0	0	40%	0%	1	0	**1**	0%	20%	0	1	**1**
		studenti	0,8	occasionali	6	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,15	2	2	3	0	0	10%	0%	0	0	**0**	10%	10%	0	0	**1**
Edifici I, L, V	2.010	34 occupati	1,4	per lavoro	48	80,1%	6,1%	7,4%	6,5%	1,15	38	33	3	4	3	60%	0%	2	0	**2**	0%	30%	0	1	**1**
Residenza		occupati	0,7	per altri motivi	24	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	17	14	3	2	2	0%	0%	0	0	**0**	10%	10%	0	0	**1**
		27 non occupati	1,0		27	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	20	16	4	2	2	10%	0%	0	0	**0**	10%	10%	0	0	**1**
		6 studenti	0,8	abituali	5	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,00	1	1	3	0	0	40%	0%	1	0	**1**	0%	20%	0	1	**1**
		studenti	0,8	occasionali	5	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,15	1	1	3	0	0	10%	0%	0	0	**0**	10%	10%	0	0	**1**
Edifici N+R+S, A1, A2	10.060	171 occupati	1,4	per lavoro	239	80,1%	6,1%	7,4%	6,5%	1,15	191	166	14	18	16	60%	0%	9	0	**9**	0%	30%	0	4	**4**
Residenza		occupati	0,7	per altri motivi	119	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	86	71	17	9	8	0%	0%	0	0	**0**	10%	10%	2	2	**3**
		135 non occupati	1,0		135	72,2%	13,9%	7,5%	6,4%	1,22	98	80	19	10	9	10%	0%	2	0	**2**	10%	10%	2	2	**4**
		29 studenti	0,8	abituali	23	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,00	7	7	14	1	1	40%	0%	6	0	**6**	0%	20%	0	3	**3**
		studenti	0,8	occasionali	23	31,0%	59,2%	6,3%	3,5%	1,15	7	6	14	1	1	10%	0%	1	0	**1**	10%	10%	1	1	**3**
	33.445	**1.300**			**1.549**						1.095	931	246	113	94			48	34	**82**			40	33	**73**
		913 RESIDENTI																							
		119 ADDETTI																							
		268 VISITATORI																							

Nota: (*) percentuale di concentrazione rispetto agli spostamenti della giornata; U = uscita; I = ingresso

4. LE SIMULAZIONI DEL TRAFFICO SULLA VIABILITA'

Utilizzando il modello di simulazione del traffico PTMSNET, sviluppato dal Centro Studi Traffico, è stato ricostruito il grafo della viabilità dell'area di studio, sul quale sono state assegnate le matrici del traffico generato dal Progetto di Recupero.

4.1 La Simulazione del Traffico Generato dal Progetto di Recupero e Verifica dell'Impatto sulla Viabilità

Nella Figure 4.1.1 e 4.1.2 si riportano le simulazioni dei traffici generati dai nuovi insediamenti del Progetto di Recupero dell'ex Caserma Ottaviani, assegnati sull'assetto viabilistico dell'intorno dell'area di intervento, rispettivamente per l'ora di punta del mattino (8.00-9.00) e l'ora di punta della sera (17.00-18.00).
Su Via Tartaglia, nella sezione di massimo carico, si ha un incremento di traffico, in valore assoluto, di 81 veicoli/ora per la punta del mattino e di 52 veicoli/ora per la punta serale.
Su Via Volturno, con le simulazioni del traffico generato, si ha un incremento del traffico, in valore assoluto di 130 veicoli/ora per la punta del mattino e di 168 veicoli/ora per la punta serale.
Su Via Camozzi dall'assegnazione del traffico generato si registra un incremento del traffico, in valore assoluto di 54 veicoli/ora per la punta del mattino e di 73 veicoli/ora per la punta serale.
Su Via Montebello si registrano incrementi, nella sezione di massimo traffico, di 214 veicoli/ora per la punta del mattino e di 78 veicoli/ora per la punta serale.

4.2 Il Traffico Complessivo Previsto a Regime e le Proposte di Intervento da Adottare

I traffici generati dai nuovi insediamenti e assegnati al grafo della rete viabilistica nell'intorno dell'area di intervento sono stati sovrapposti ai traffici rilevati, considerando prudenzialmente il traffico generato come aggiuntivo al 100% al traffico esistente.

Nella Figure 4.2.1 e 4.2.2 si riportano i flussi di traffico complessivi (esistenti più generati) attesi a regime, rispettivamente per l'ora di punta del mattino (8.00-9.00) e l'ora di punta della sera (17.00-18.00), e si riportano in dettaglio le svolte agli incroci con i relativi rapporti flussi/capacità (Figure 4.2.3-4.2.12).

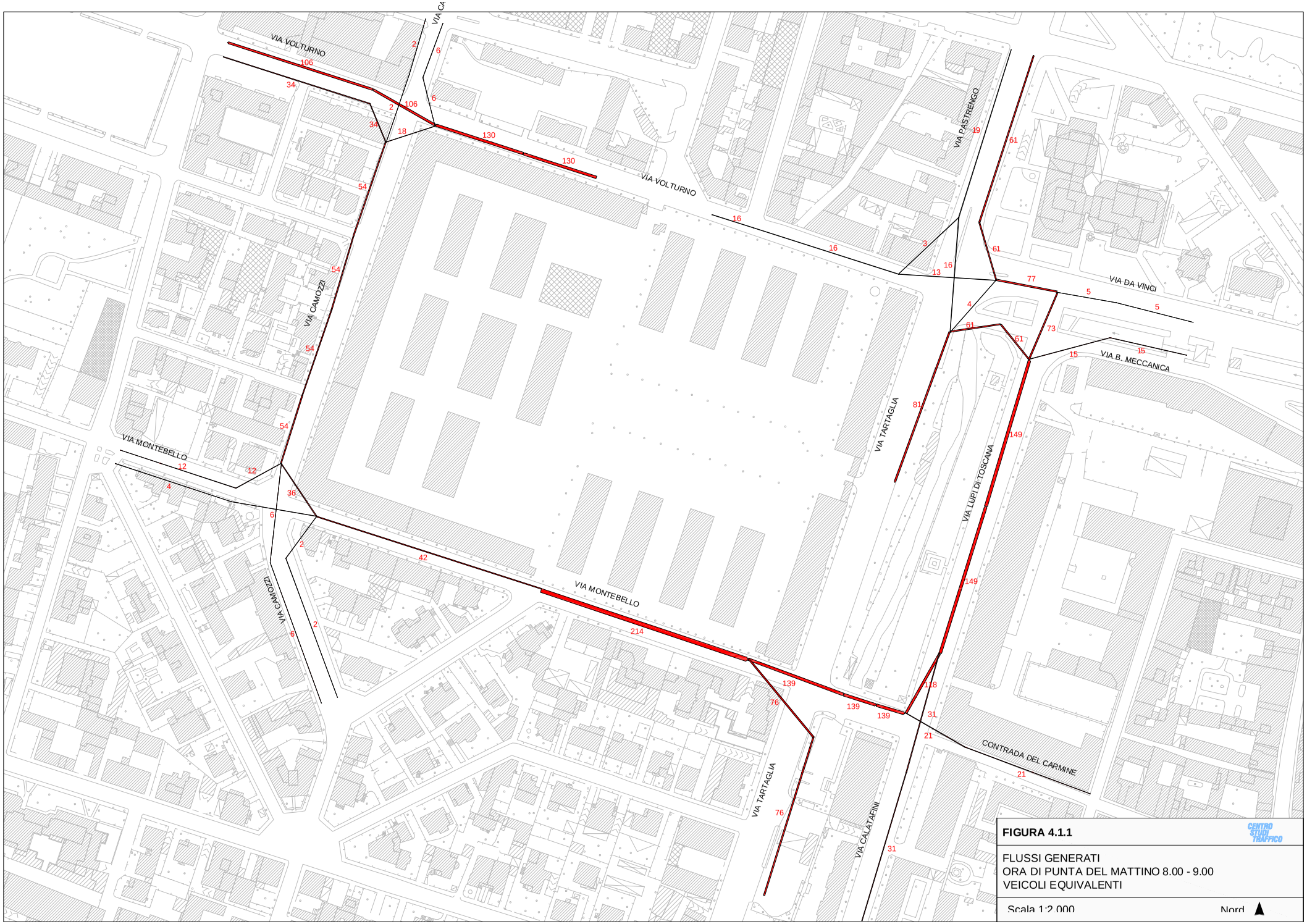


FIGURA 4.1.1

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI GENERATI
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
VEICOLI EQUIVALENTI

Scala 1:2.000

Nord

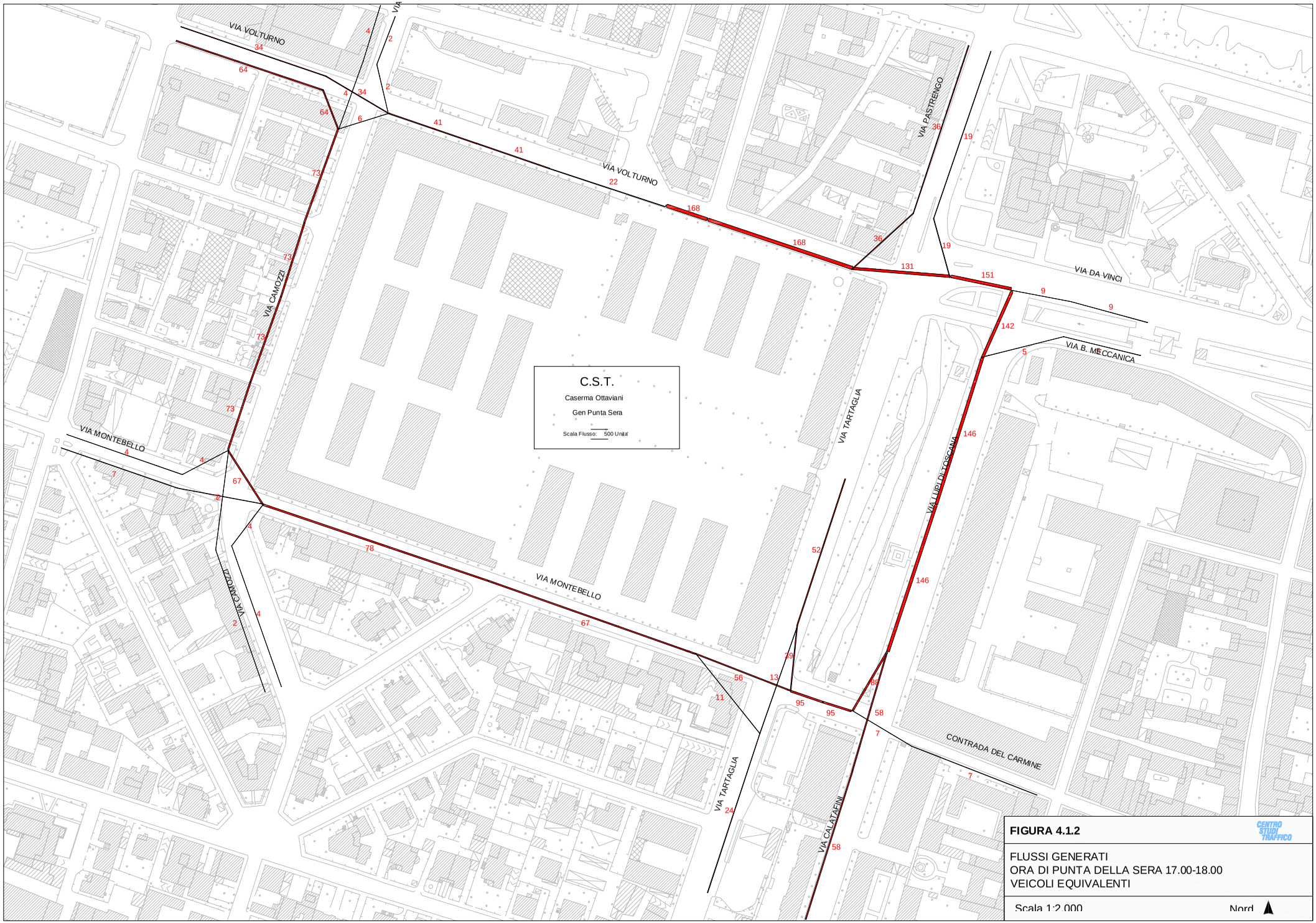


FIGURA 4.1.2

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI GENERATI
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00-18.00
VEICOLI EQUIVALENTI

Scala 1:2.000

Nord

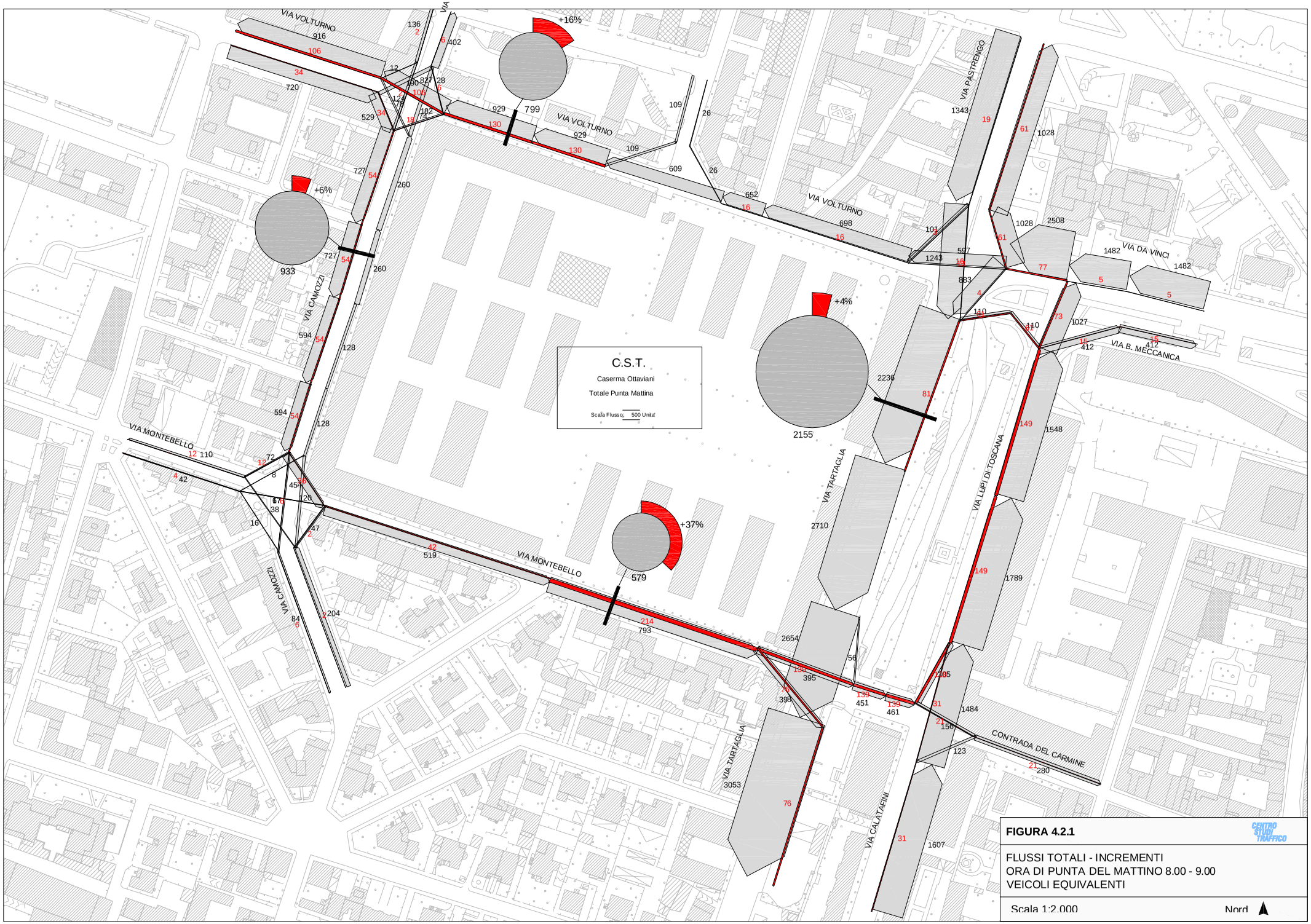


FIGURA 4.2.1

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI - INCREMENTI
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
VEICOLI EQUIVALENTI

Scala 1:2.000

Nord

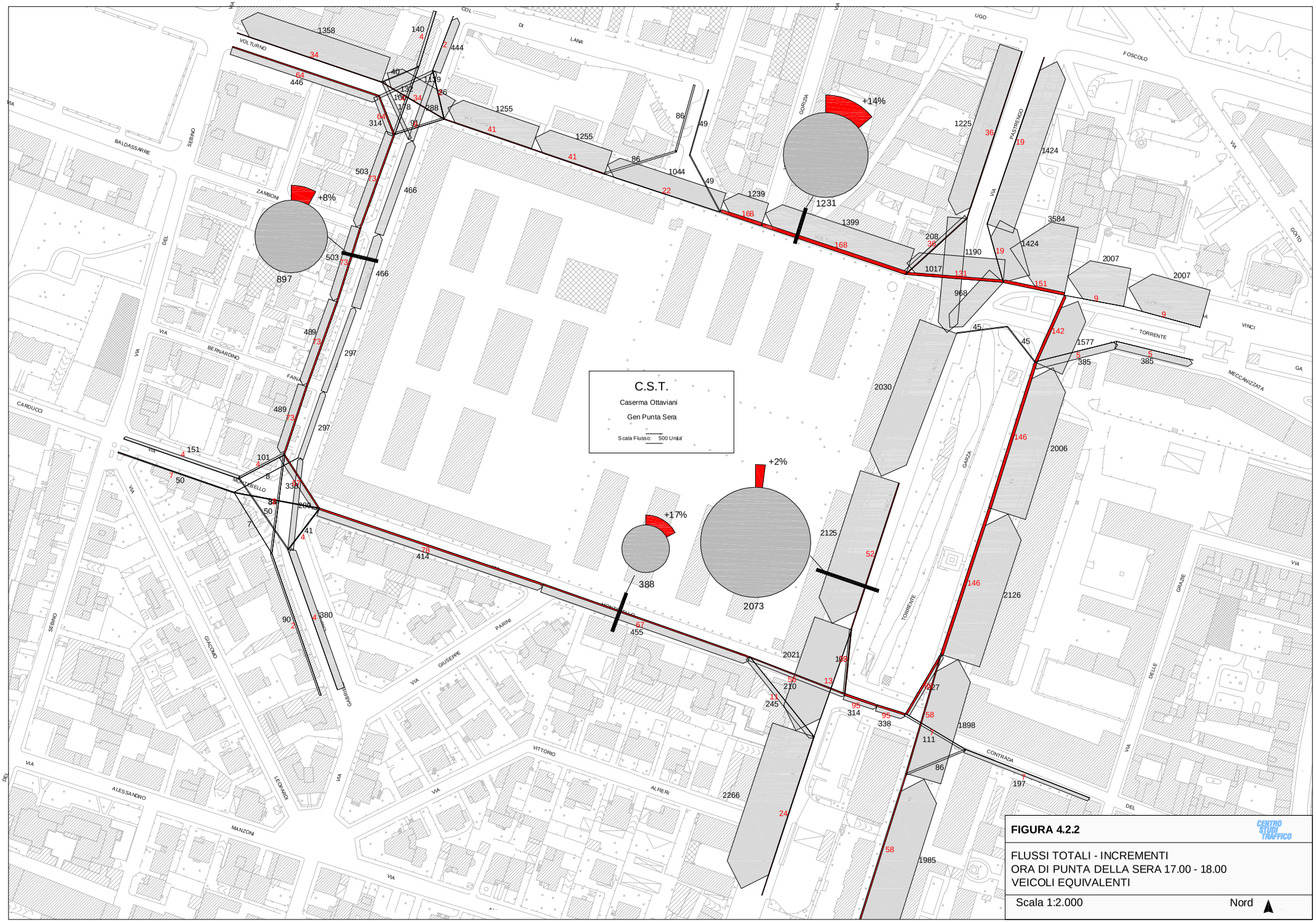


FIGURA 4.2.2

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI - INCREMENTI
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
VEICOLI EQUIVALENTI

Scala 1:2.000

Nord

Il Volume di traffico complessivo previsto che interessa l'area di studio registra quindi variazioni dei flussi di traffico più bassi nella sezione di Via Tartaglia con incrementi del traffico del 4% per l'ora di punta della mattina e del 2% per l'ora di punta della sera.
Variazioni un po' più consistenti si hanno sulle sezioni di Via Volturno, con incrementi del traffico del 16% e del 14% rispettivamente per l'ora di punta della mattina e della sera, e su Via Camozzi con incrementi del 6% e del 8% per le due fasce orarie di punta.
Le variazioni più consistenti si hanno sull'asse di Via Montebello, con incrementi del 37% per l'ora di punta della mattina e del 17% per l'ora di punta serale.

Una volta ricostruiti i flussi di traffico complessivi, sono stati analizzati i rapporti flussi/capacità delle intersezioni al contorno dell'area di studio, sull'assetto viabilistico attuale evidenziandone le singole criticità (Tabelle 4.2.1-4.2.5, Figure 4.2.3-4.2.12)

Più in particolare, con la realizzazione del Progetto di Recupero, diminuiscono leggermente le riserve di capacità, ma rimangono comunque situazioni accettabili in tutte le intersezione del comparto, ad eccezione dell'intersezione 4 (come già nello Stato di Fatto), con il movimento da Via Camozzi che resta in sofferenza nella punta serale con un rapporto F/C di 1,05 (Tabella 4.2.3, Figura 4.2.11).

Si suggeriscono quindi interventi di adeguamento per l'intersezione 4 Via Volturno - Via Camozzi - Via Fiume proponendo l'inserimento di una corsia per la svolta a sinistra da Via Camozzi in Via Volturno e l'inserimento di una nuova fase di svolta a sinistra da Via Camozzi e Via Fiume. In questo modo si ottengono rapporti flussi/capacità massimi con valori pari a 0.67 la mattina e 0.87 la sera (Tabella 4.2.6 e Figure 4.2.13-4.2.14).

Vista la pericolosità dell'incrocio Via Camozzi-Via Montebello, in particolare per il transito ad elevata velocità e la conseguente pericolosità nelle svolte, anche se con rapporti flussi/capacità bassi, se ne propone la semaforizzazione. Si prevedono 3 fasi semaforiche, per un ciclo totale di 60 secondi (Figura 4.2.15), così distinte:

Fase 1:
- da Via Camozzi Sud dritto verso Via Camozzi Nord
- da Via Camozzi Sud a destra verso Via Montebello Est
- da Via Camozzi Nord dritto verso Via Camozzi Sud
- da Via Camozzi Nord a destra verso Via Montebello Ovest

Fase 2:
- da Via Camozzi Sud a sinistra verso Via Montebello Ovest
- da Via Camozzi Nord a sinistra verso Via Montebello Est

Fase 3:
- da Via Montebello Ovest verso tutte le direzioni

TABELLA 4.2.1
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'
Incrocio 1 Via Montebello - Via Tartaglia - Via Lupi di Toscana - Via Contrada del Carmine
Assetto Viabilistico: INTERSEZIONE A RASO SEMAFORIZZATA

Ora **Punta 8.00-9.00**
CICLO **75** secondi

				Flusso								
Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Esistente	Totale	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Montebello	dritto, destra	579	793	2	397	2	20	3	1056	0,75
2	veic.	Via Tartaglia	dritto, sinistra	2710	2710	3	903	1	49	3	3672	0,74
3	veic.	Tartaglia/Calatafimi	dritto, sinistra	323	461	2	231	2	20	3	1056	0,44
4	veic.	Via Calatafimi	dritto, destra	1577	1607	3	536	1	49	3	3672	0,44
Totale				5189	5571						9456	**0,59**
					+7%							

Ora **Punta 17.00-18.00**
CICLO **75** secondi

				Flusso								
Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Esistente	Totale	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Montebello	dritto, destra	324	455	2	228	2	18	3	960	0,47
2	veic.	Via Tartaglia	dritto, sinistra	1728	2125	3	708	1	51	3	3816	0,56
3	veic.	Tartaglia/Calatafimi	dritto, sinistra	203	338	2	169	2	18	3	960	0,35
4	veic.	Via Calatafimi	dritto, destra	1606	1985	3	662	1	51	3	3816	0,52
Totale				3861	4903						9552	**0,51**
					+27%							

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.78-0.89
0,52	0.00-0.77

TABELLA 4.2.2
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'
Incrocio 2 Via Volturno - Via Da Vinci - Via Tartaglia - Via Pastrengo - Via Lupi di Toscana
Assetto Viabilistico: INTERSEZIONE A RASO SEMAFORIZZATA

Ora **Punta 8.00-9.00**
CICLO **75** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso Esistente	Flusso Totale	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Lupi di Toscana	destra, sinistra	1351	1548	3	516	1+3	32	3	2448	0,63
2	veic.	Via Da Vinci	dritto, sinistra	1464	1480	3	493	2	34	3	2592	0,57
3	veic.	Via Da Vinci	destra	967	1028	2	514	1+2+3	66	3	3264	0,31
4	veic.	Via Pastrengo	dritto, destra	1326	1343	3	448	1	24	3	1872	0,72
Totale				5108	5399						10176	**0,53**
					+6%							

Ora **Punta 17.00-18.00**
CICLO **75** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Lupi di Toscana	dritto, destra	1816	2006	3	669	1+3	32	3	2448	0,82
2	veic.	Via Da Vinci	dritto, sinistra	2028	2158	3	719	2	34	3	2592	0,83
3	veic.	Via Da Vinci	destra	1405	1424	2	712	1+2+3	66	3	3264	0,44
4	veic.	Via Pastrengo	dritto, destra	1190	1225	3	408	1	24	3	1872	0,65
Totale				6439	6813						10176	**0,67**
					+6%							

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.78-0.89
0,52	0.00-0.77

TABELLA 4.2.3
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'
Incrocio 4 Via Volturno - Via Camozzi - Via Fiume
Assetto Viabilistico: INTERSEZIONE A RASO SEMAFORIZZATA

Ora **Punta 8.00-9.00**
CICLO **130** secondi

				Flusso								
Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Esistente	Totale	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Volturno Est	dritto, destra	744	855	1	855	1	97	3	1371	0,62
2	veic.	Via Volturno Est (1)	sinistra	56	74	1	74	1+2	5	3	1089	0,07
3	veic.	Via Camozzi	dritto sinistra	260	260	1	260	3	19	3	305	0,85
4	veic.	Via Fiume	dritto destra	134	136	1	136	3	19	3	291	0,47
5	veic.	Via Volturno Ovest	destra	496	529	1	529	1	97	3	1371	0,39
6	veic.	Via Volturno Ovest (1)	sinistra	190	190	1	190	1+2	5	3	696	0,27
Totale				1880	2044						5122	**0,40**

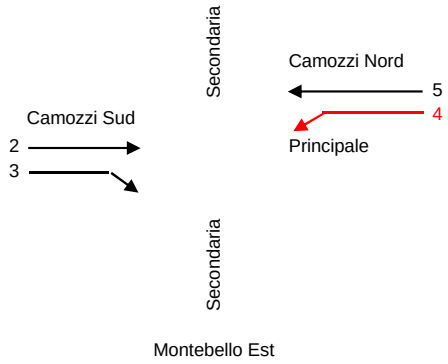
Ora **Punta 17.00-18.00**
CICLO **130** secondi

				Flusso								
Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Esistente	Totale	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Volturno Est	dritto, destra	1129	1165	1	1165	1	87	3	1232	0,95
2	veic.	Via Volturno Est (1)	sinistra	85	91	1	91	1+2	5	3	1182	0,08
3	veic.	Via Camozzi	dritto sinistra	466	466	1	466	3	29	3	443	1,05
4	veic.	Via Fiume	dritto destra	137	140	1	140	3	29	3	429	0,33
5	veic.	Via Volturno Ovest	destra	251	314	1	314	1	87	3	1232	0,25
6	veic.	Via Volturno Ovest (1)	sinistra	132	132	1	132	1+2	5	3	555	0,24
Totale				2200	2308						5074	**0,45**

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.78-0.89
0,52	0.00-0.77

TABELLA 4.2.4
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'
Incrocio **Via Camozzi - Via Montebello**

Tipo **svolta a sinistra da principale (flusso 4)**
Movimento da Via Camozzi Nord
verso Via Montebello Est
Flussi Omogeneizzati



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

Punta Mattina 8.00-9.00 **Punta Sera 17.00-18.00**

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 2	120	diritto da Via Camozzi Sud	Flusso 2	289
Flusso 3	48	svolta a destra da Via Camozzi Sud	Flusso 3	41
$V_{c,x}$	**144** (veic/h)		$V_{c,x}$	**310** (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\ (4)}$	**1451** (veic/h)	$C_{p,x\ (4)}$	**1262** (veic/h)

Flusso del movimento

F4	**476** (veic/h)	**F4**	**390** (veic/h)

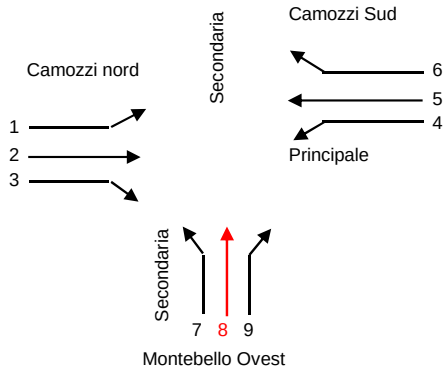
Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C =	**0,33**	**F/C =**	**0,31**

TABELLA 4.2.5
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'

Incrocio **Via Camozzi - Via Montebello**

Tipo **dritto da secondaria (flusso 8)**
Movimento da Via Montebello Ovest
verso Via Montebello Est
Flussi Omogeneizzati



Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base $t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Punta Mattina 8.00-9.00			**Punta Sera 17.00-18.00**	
Flusso 1	454	svolta a sinistra da Via Camozzi Nord	Flusso 2	338
Flusso 2	67	diritto da Via Camozzi Nord	Flusso 2	83
Flusso 6	47	svolta a destra da Via Camozzi Sud	Flusso 6	41
Flusso 4	38	svolta a sinistra da Via Camozzi Sud	Flusso 4	50
Flusso 5	120	diritto da Via Camozzi Sud	Flusso 5	289
$V_{c,x}$	**514** (veic/h)		$V_{c,x}$	**663** (veic/h)

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x\ (4)}$	**474** (veic/h)	$C_{p,x\ (4)}$	**378** (veic/h)

Flusso del movimento

F9	**17** (veic/h)	**F9**	**34** (veic/h)

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C =	**0,04**	**F/C =**	**0,09**

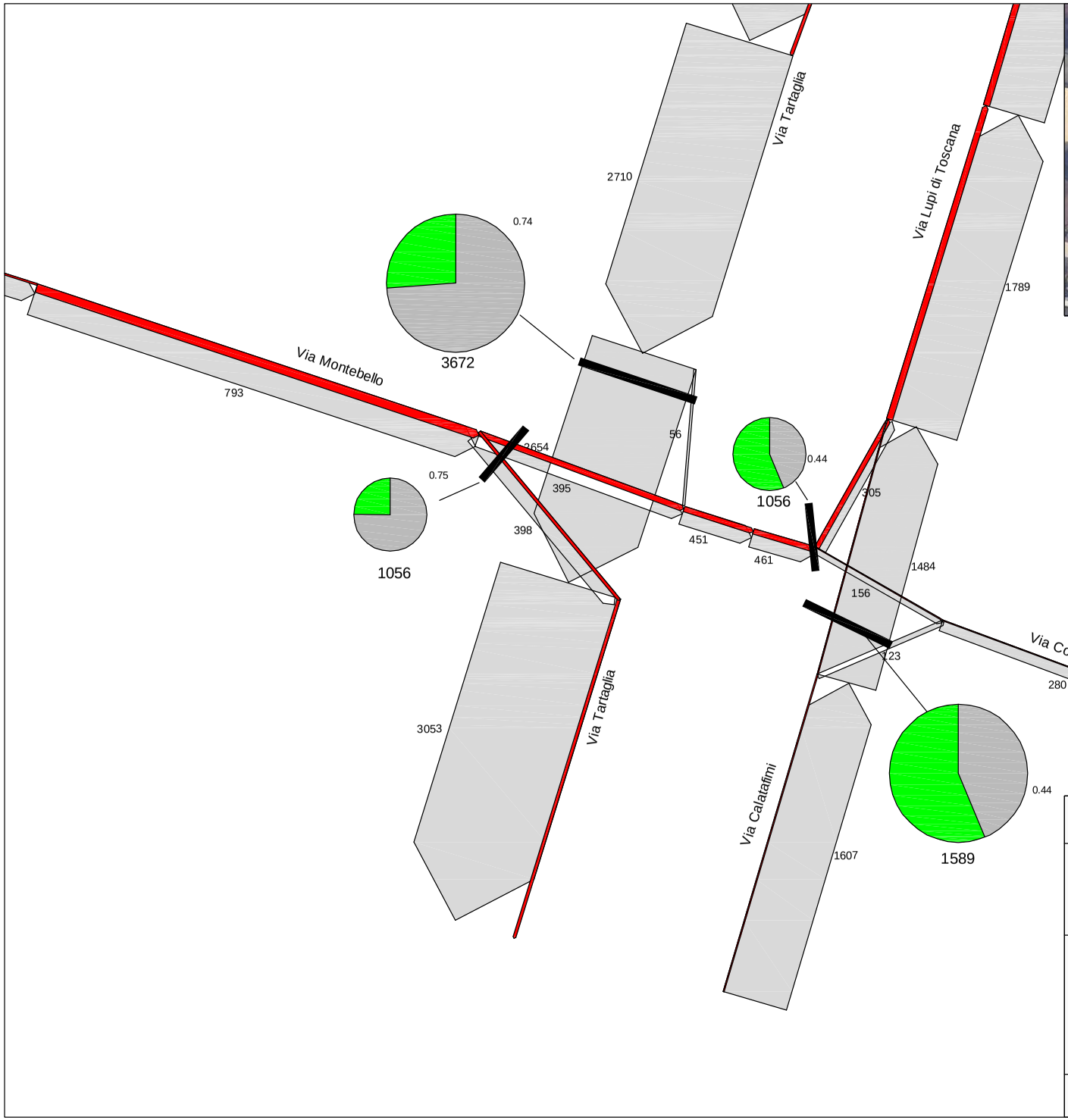


FIGURA 4.2.3

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 1 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord

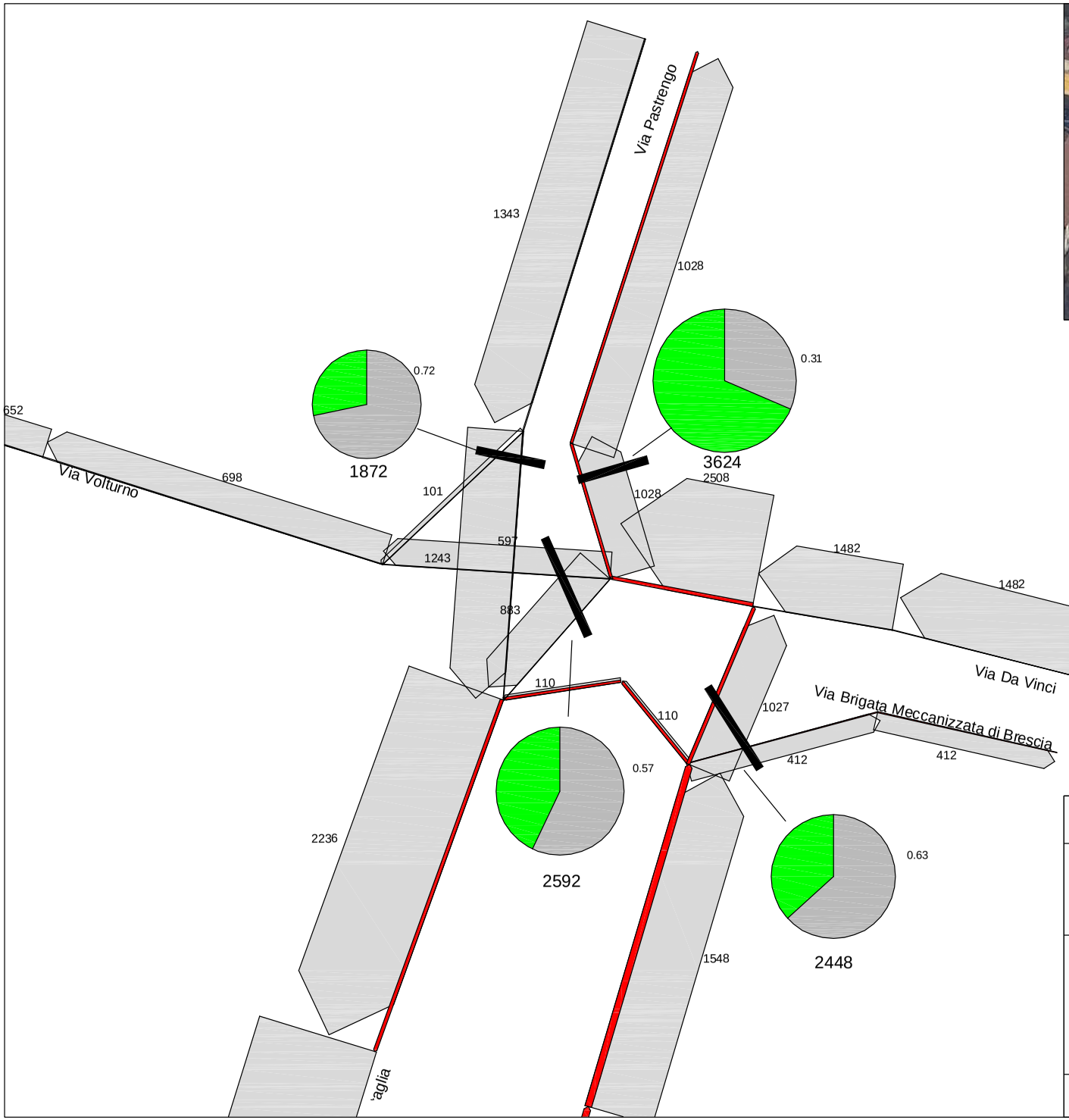


FIGURA 4.2.4

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 2 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord

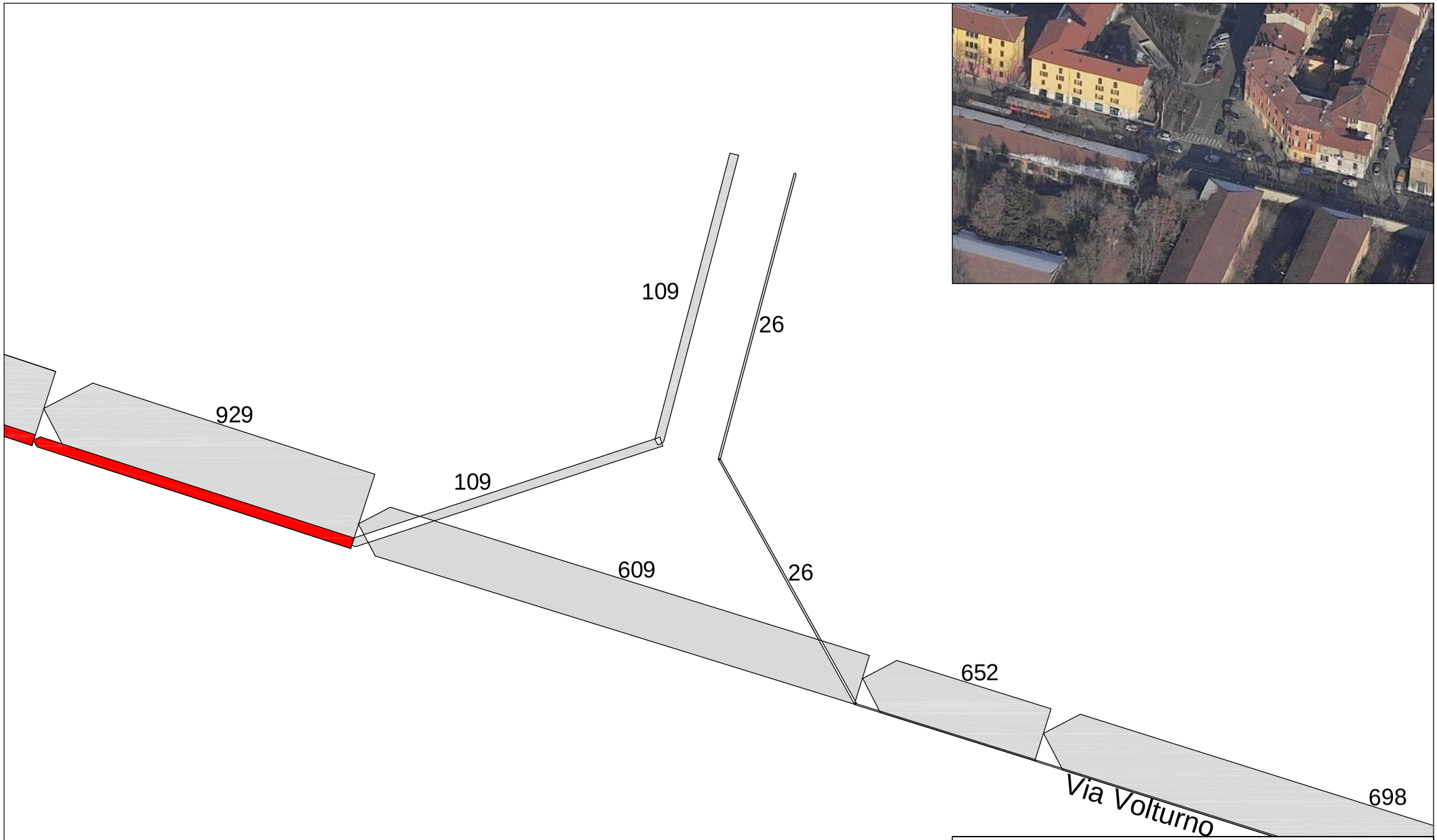
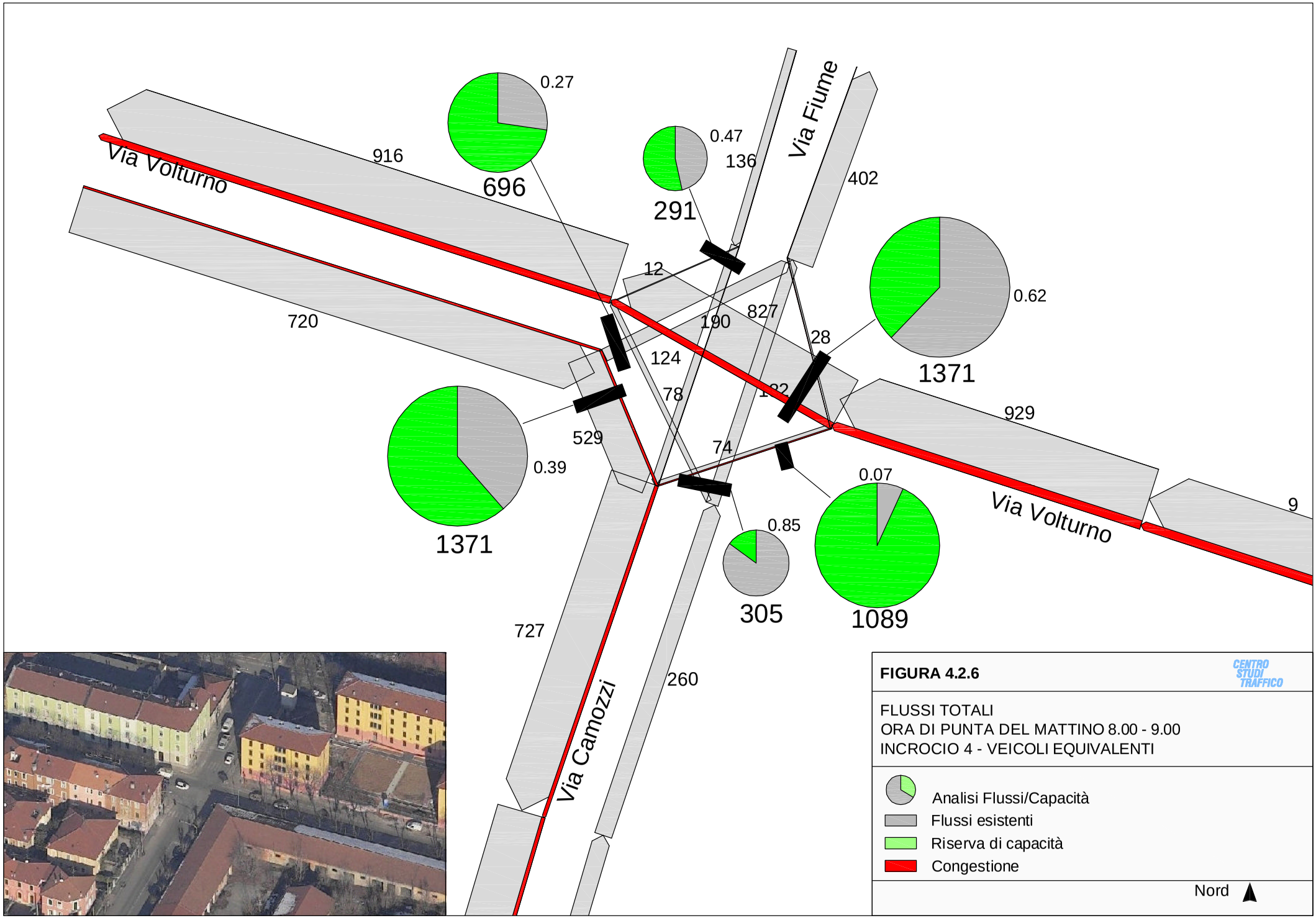


FIGURA 4.2.5

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 3 - VEICOLI EQUIVALENTI

Nord


Via Volturno
916
720
0.27
696
0.47
136
291
Via Fiume
402
12
190
827
28
0.62
1371
124
78
529
0.39
1371
929
74
0.07
Via Volturno
9
0.85
305
1089
727
260
Via Camozzi
FIGURA 4.2.6
CENTRO STUDI TRAFFICO
FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 4 - VEICOLI EQUIVALENTI
Analisi Flussi/Capacità
Flussi esistenti
Riserva di capacità
Congestione
Nord

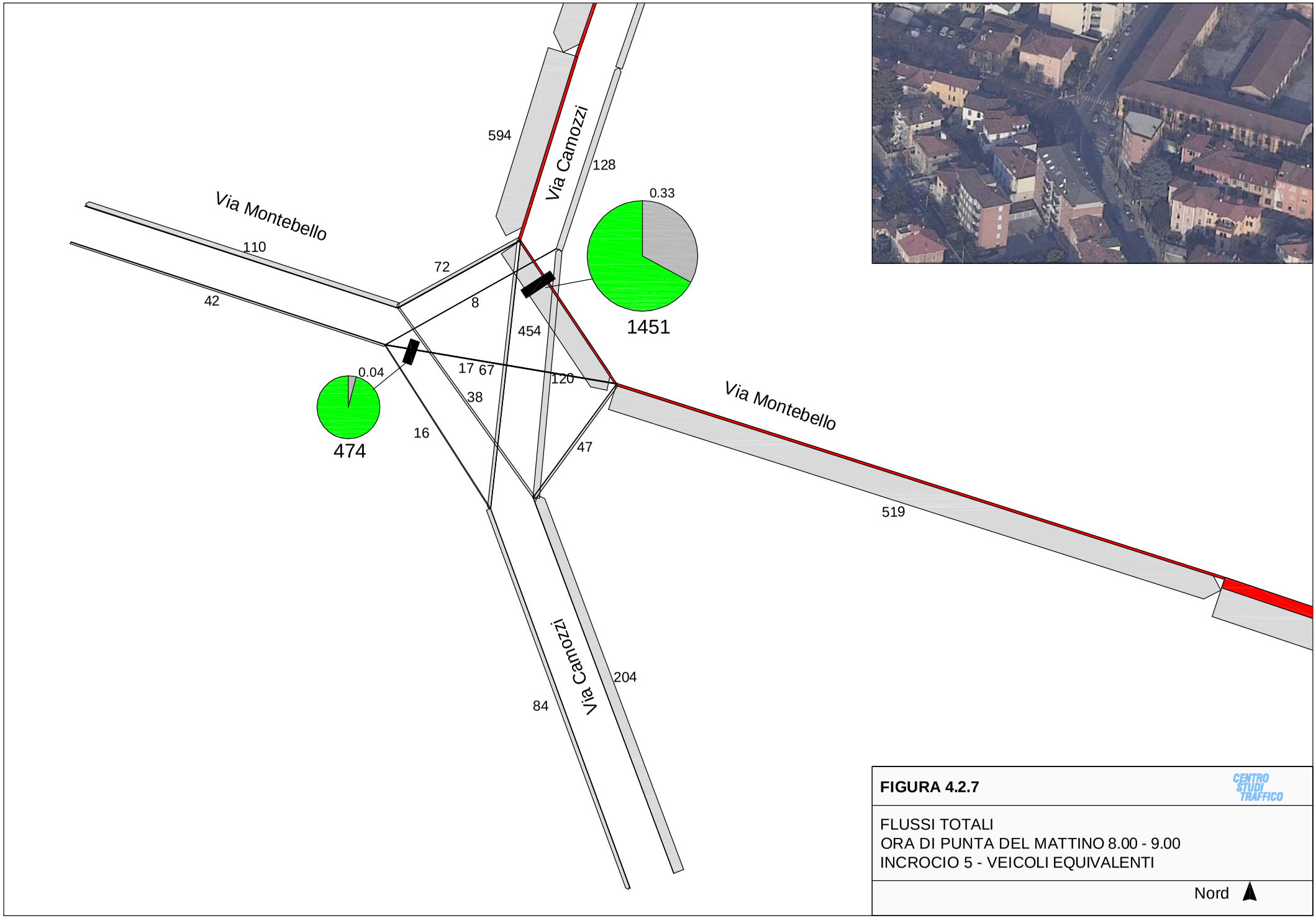


FIGURA 4.2.7

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 5 - VEICOLI EQUIVALENTI

Nord

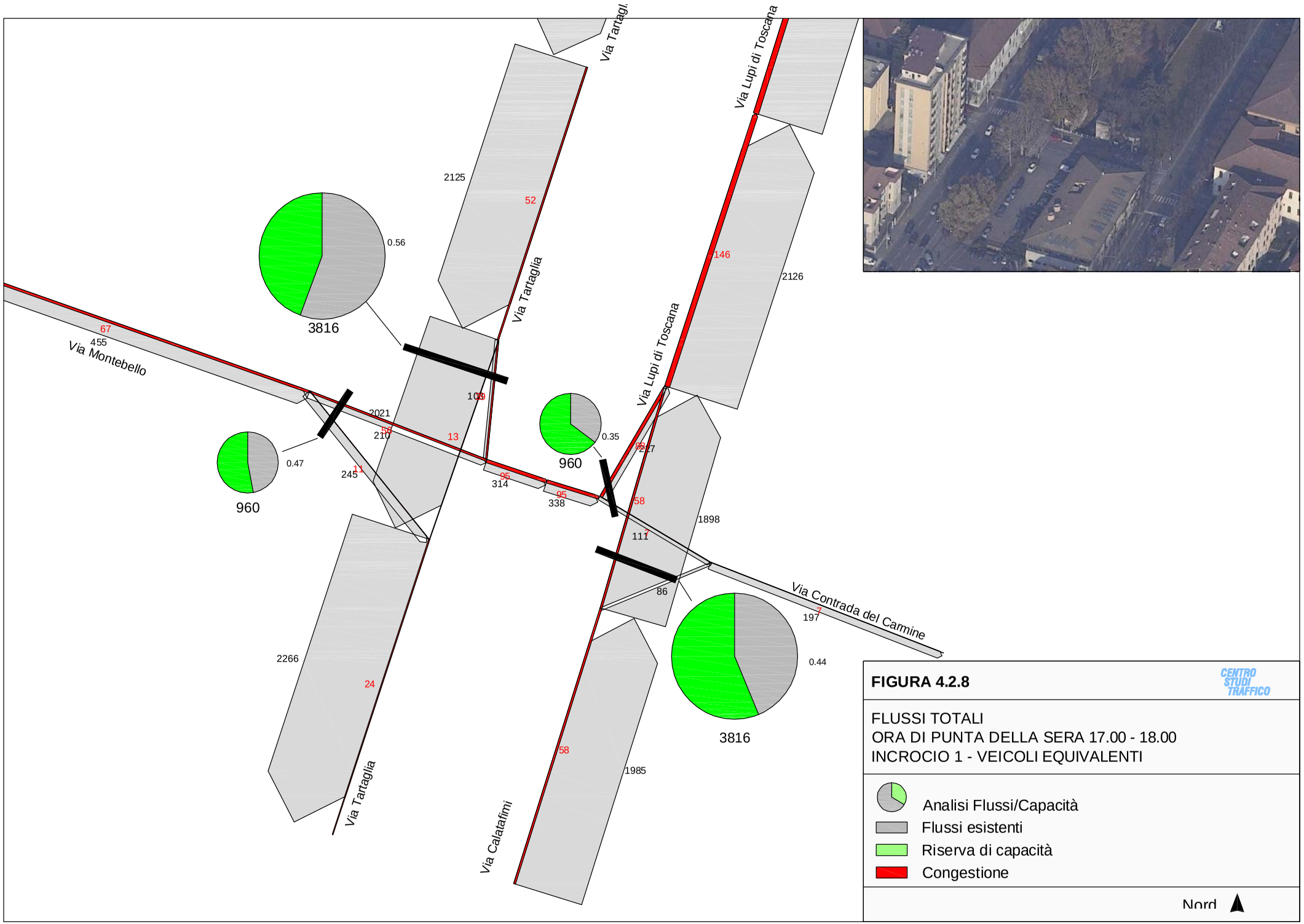


FIGURA 4.2.8

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 1 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord

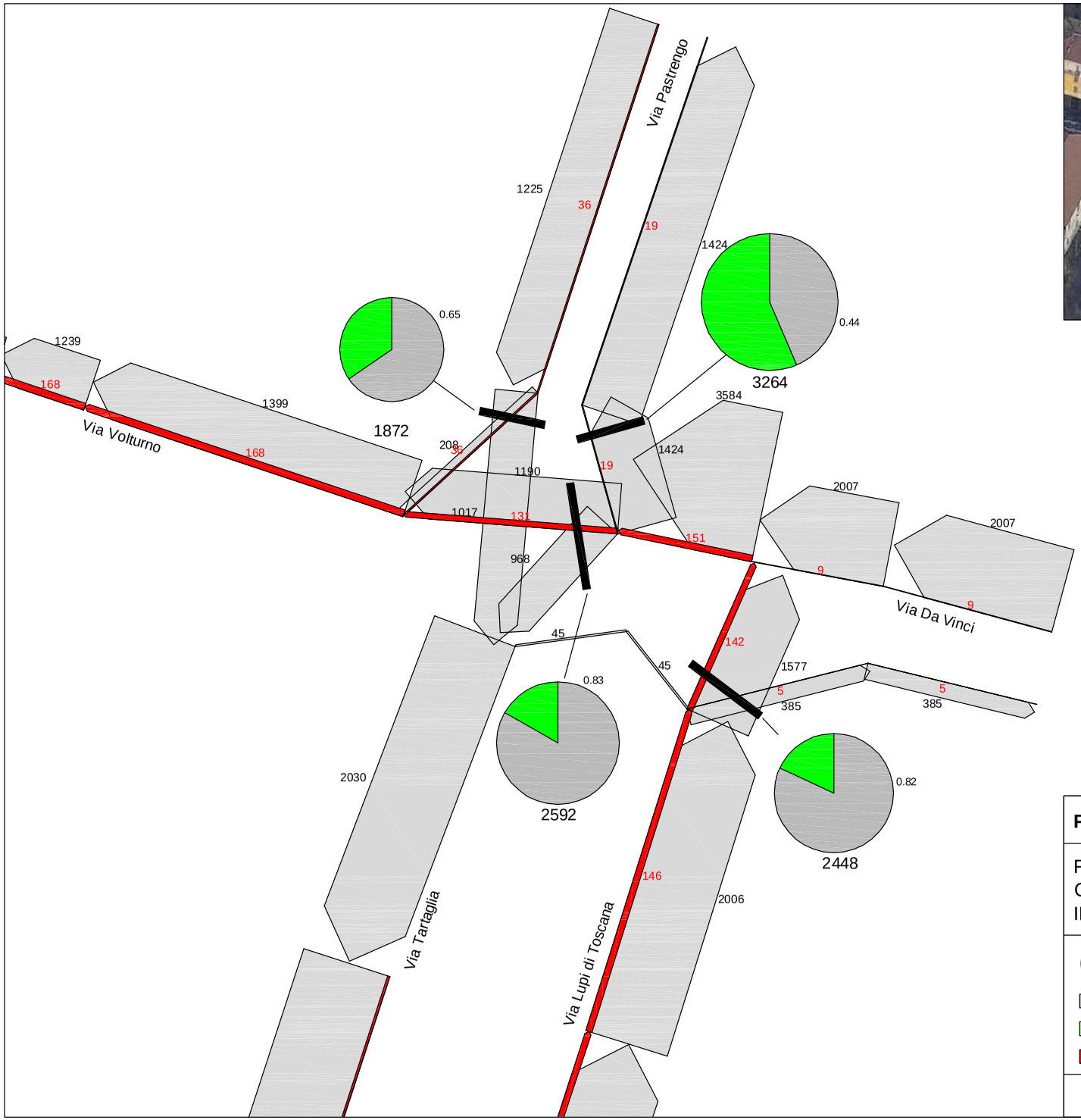


FIGURA 4.2.9

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 2 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord

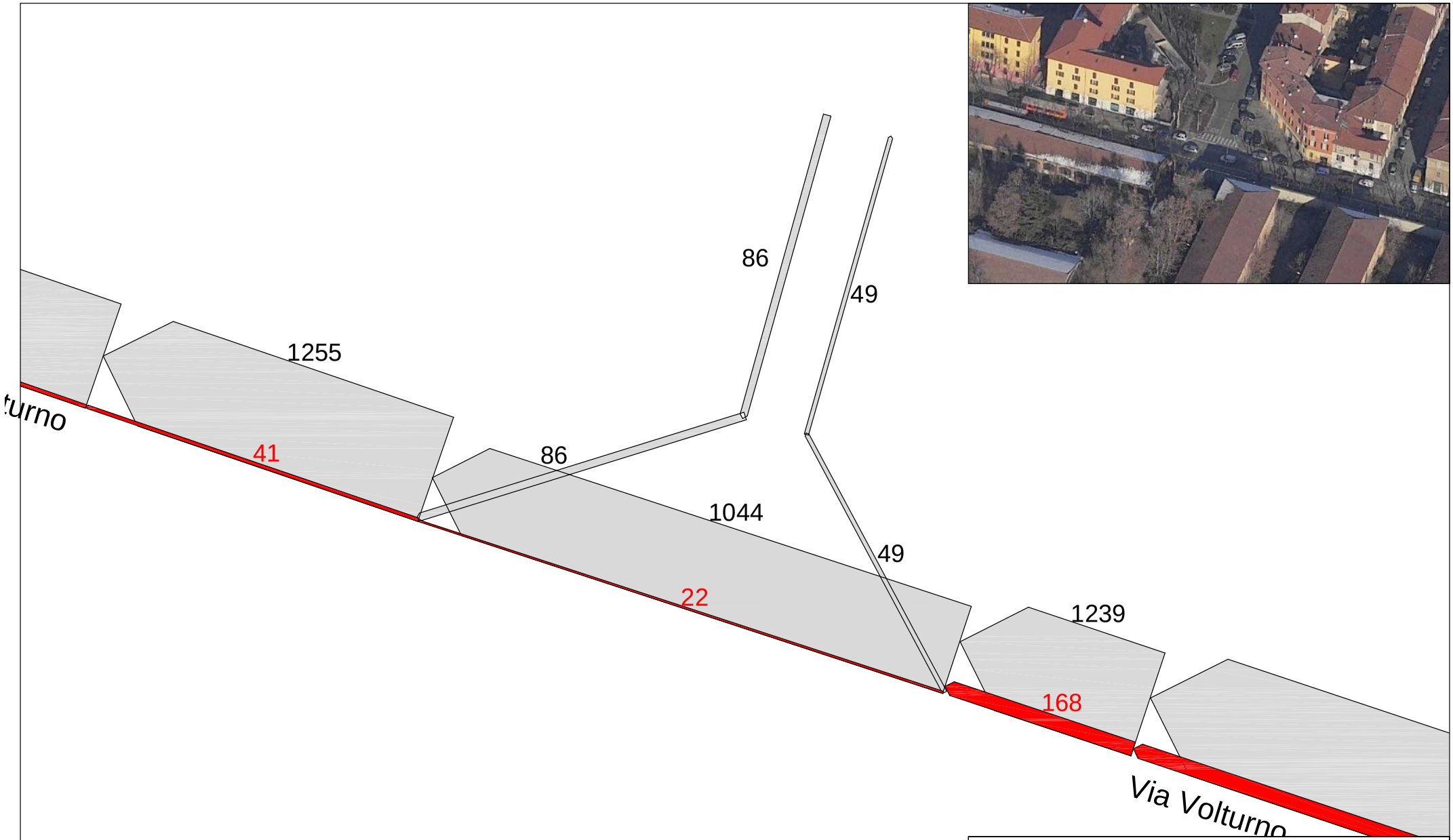


FIGURA 4.2.10

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 3 - VEICOLI EQUIVALENTI

Nord

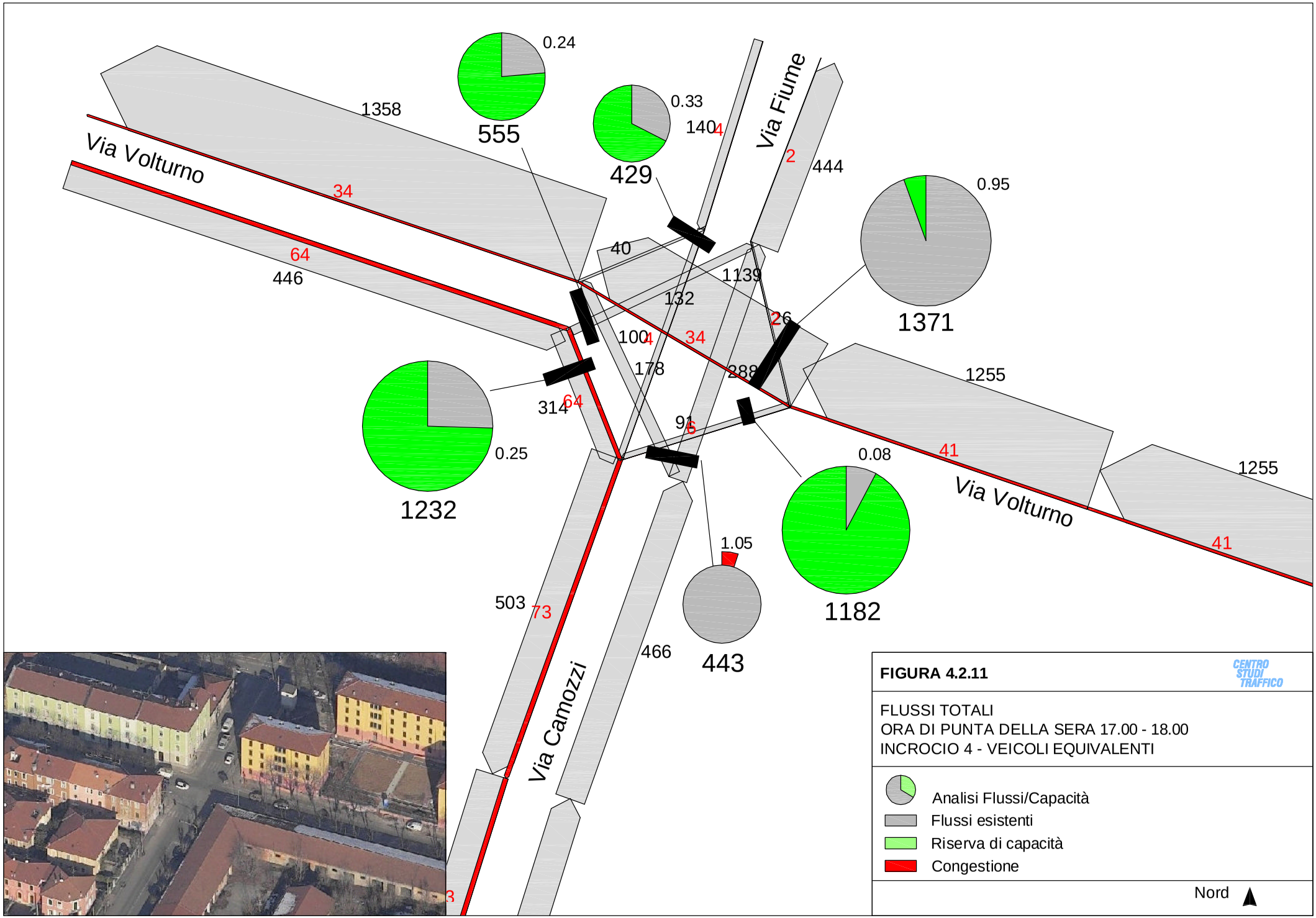


FIGURA 4.2.11

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 4 - VEICOLI EQUIVALENTI

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord

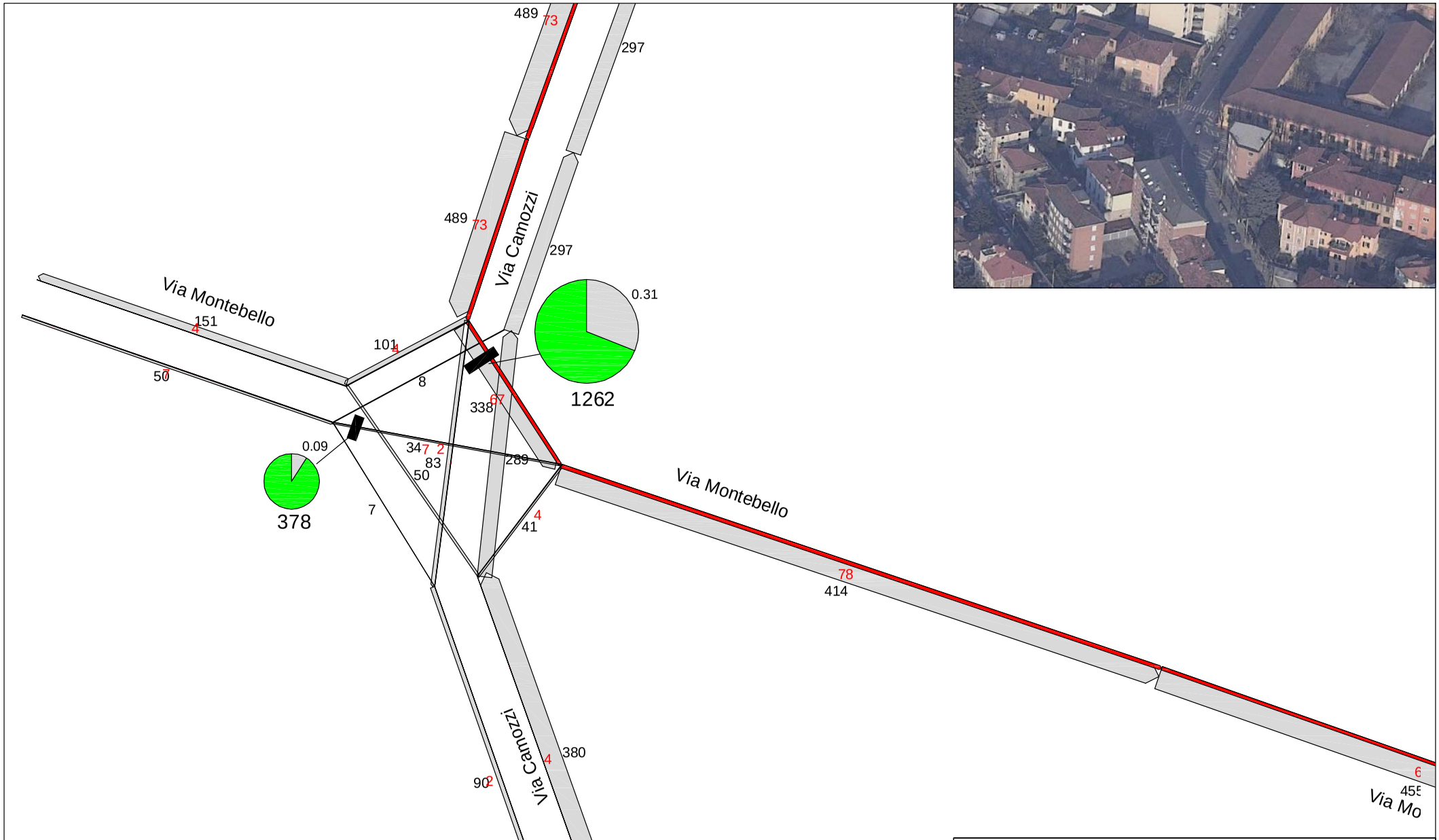


FIGURA 4.2.12

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 5 - VEICOLI EQUIVALENTI

Nord

TABELLA 4.2.6
ANALISI FLUSSI/CAPACITA' CON ASSETTO PROPOSTO
Incrocio 4 Via Volturno - Via Camozzi - Via Fiume
Assetto Viabilistico: INTERSEZIONE A RASO SEMAFORIZZATA

Ora **Punta 8.00-9.00**
CICLO **130** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso		Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Volturno Est	dritto, destra	855	1	855	1	90	3	1274	0,67
2	veic.	Via Volturno Est (1)	sinistra	74	1	74	2	5	3	1089	0,07
3	veic.	Via Camozzi	dritto	182	1	182	3+4	26	3	402	0,45
4	veic.	Via Camozzi (1)	sinistra	78	1	78	4	5	3	280	0,28
5	veic.	Via Fiume	dritto destra	136	1	136	3	18	3	277	0,49
6	veic.	Via Volturno Ovest	destra	529	1	529	1	90	3	1274	0,42
7	veic.	Via Volturno Ovest (1)	sinistra	190	1	190	2	5	3	696	0,27
Totale				2044						5291	**0,39**

Ora **Punta 17.00-18.00**
CICLO **130** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Volturno Est	dritto, destra	1165	1	1165	1	95	3	1343	0,87
2	veic.	Via Volturno Est (1)	sinistra	91	1	91	2	5	3	1182	0,08
3	veic.	Via Camozzi	dritto	288	1	288	3+4	21	3	332	0,87
4	veic.	Via Camozzi (1)	sinistra	179	1	179	4	5	3	282	0,64
5	veic.	Via Fiume	dritto destra	140	1	140	3	13	3	208	0,67
6	veic.	Via Volturno Ovest	destra	314	1	314	1	95	3	1343	0,23
7	veic.	Via Volturno Ovest (1)	sinistra	132	1	132	2	5	3	555	0,24
Totale				2309						5245	**0,44**

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.78-0.89
0,52	0.00-0.77

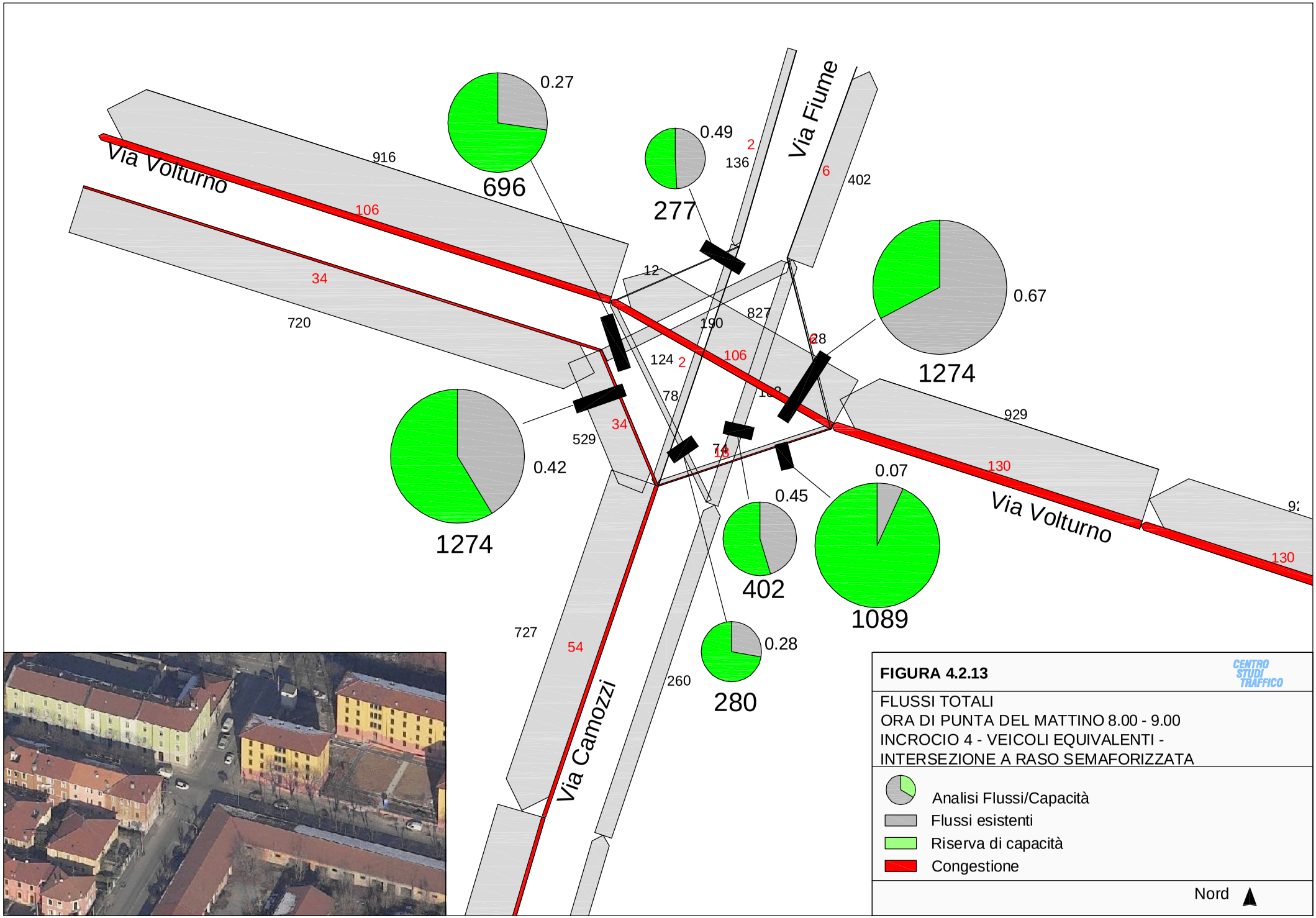


FIGURA 4.2.13

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 4 - VEICOLI EQUIVALENTI -
INTERSEZIONE A RASO SEMAFORIZZATA

- Analisi Flussi/Capacità
- Flussi esistenti
- Riserva di capacità
- Congestione

Nord

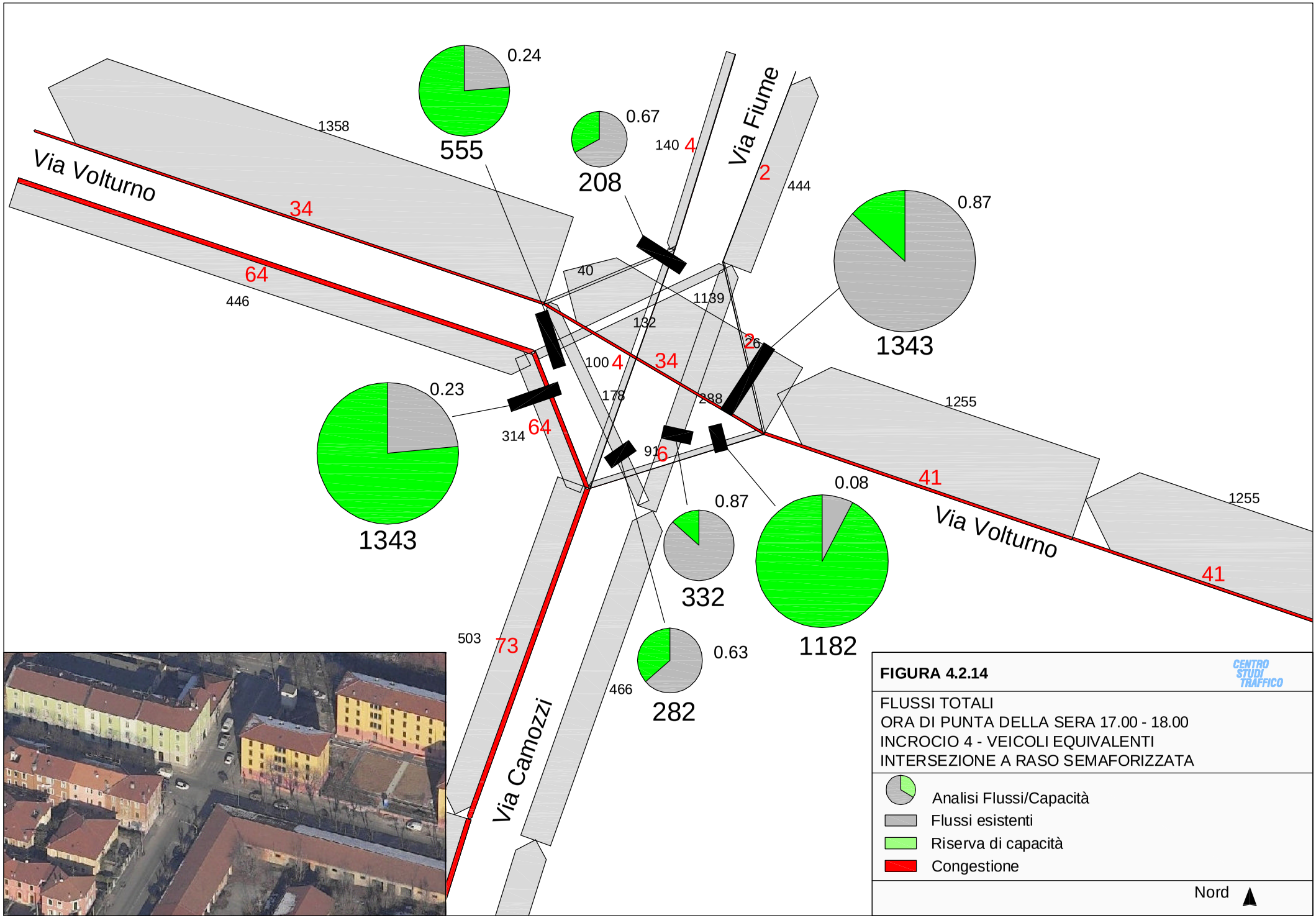

Via Volturno
Via Fiume
Via Camozzi
Via Volturno
1358
446
555
0.24
208
0.67
140
4
2
444
1343
0.87
40
1139
132
26
100
4
34
34
64
1343
0.23
178
288
1255
314
64
91
6
41
0.08
1255
0.87
332
1182
41
503
73
0.63
466
282
FIGURA 4.2.14
CENTRO STUDI TRAFFICO
FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 4 - VEICOLI EQUIVALENTI
INTERSEZIONE A RASO SEMAFORIZZATA
Analisi Flussi/Capacità
Flussi esistenti
Riserva di capacità
Congestione
Nord

TABELLA 4.2.7
ANALISI FLUSSI/CAPACITA'
Incrocio Via Montebello - Via Camozzi
Assetto Viabilistico: INTERSEZIONE A RASO SEMAFORIZZATA

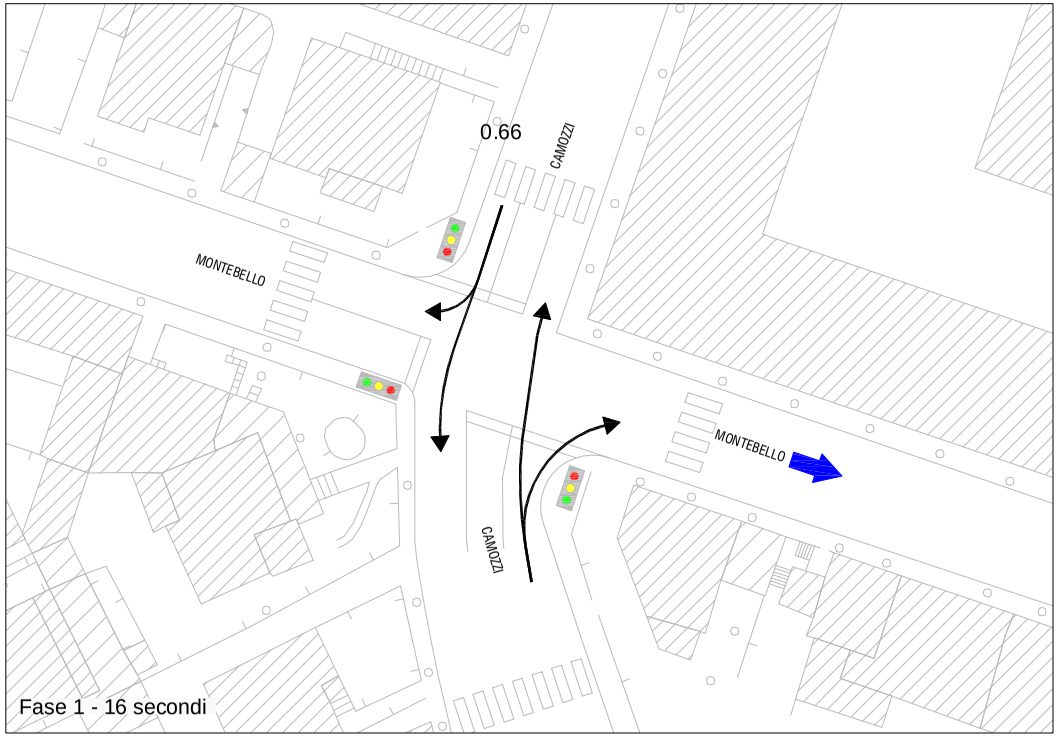
Ora **Punta 8.00-9.00**
CICLO **60** secondi

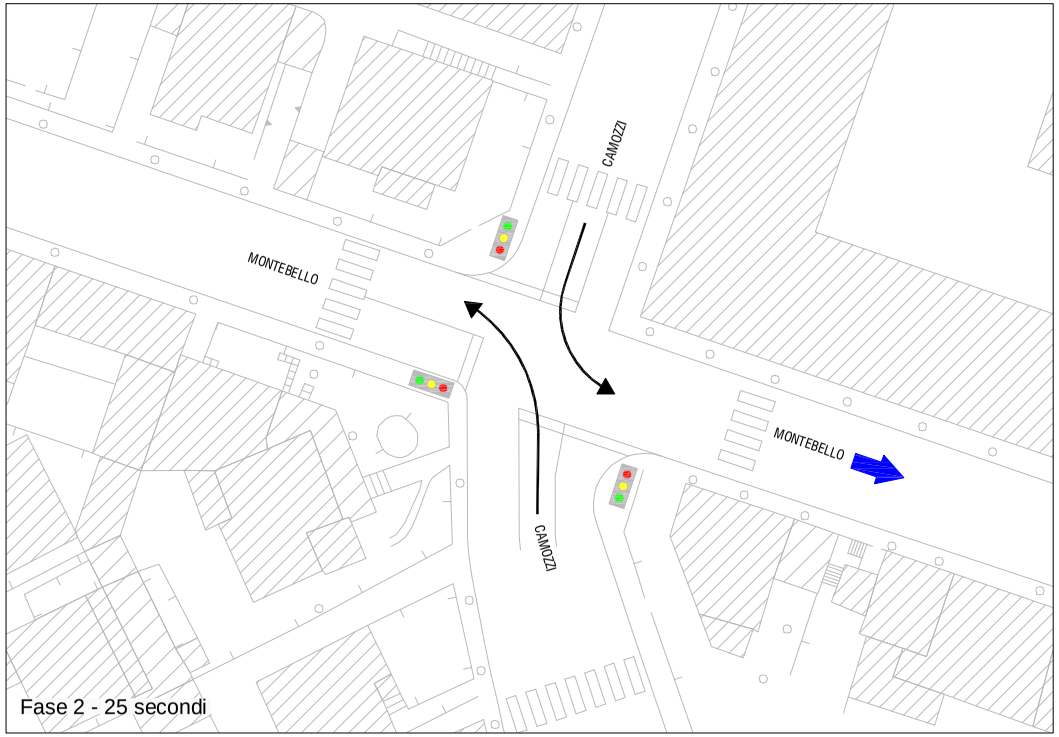
Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Camozzi Nord	dritto, destra	139	1	139	1	16	3	540	0,26
2	veic.	Via Camozzi Nord	sinistra	454	1	454	2	25	3	810	0,56
3	veic.	Via Camozzi Sud	dritto, destra	167	1	167	1	16	3	540	0,31
4	veic.	Via Camozzi Sud	sinistra	38	1	38	2	25	3	840	0,05
5	veic.	Via Montebello Ovest	tutti	42	1	42	3	10	3	360	0,12
Totale				840						3090	**0,27**

Ora **Punta 17.00-18.00**
CICLO **60** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C
1	veic.	Via Camozzi Nord	dritto, destra	184	1	184	1	16	3	540	0,34
2	veic.	Via Camozzi Nord	sinistra	338	1	338	2	25	3	810	0,42
3	veic.	Via Camozzi Sud	dritto, destra	330	1	330	1	16	3	540	0,61
4	veic.	Via Camozzi Sud	sinistra	50	1	50	2	25	3	840	0,06
5	veic.	Via Montebello Ovest	tutti	50	1	50	3	10	3	360	0,14
Totale				952						3090	**0,31**

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.78-0.89
0,52	0.00-0.77





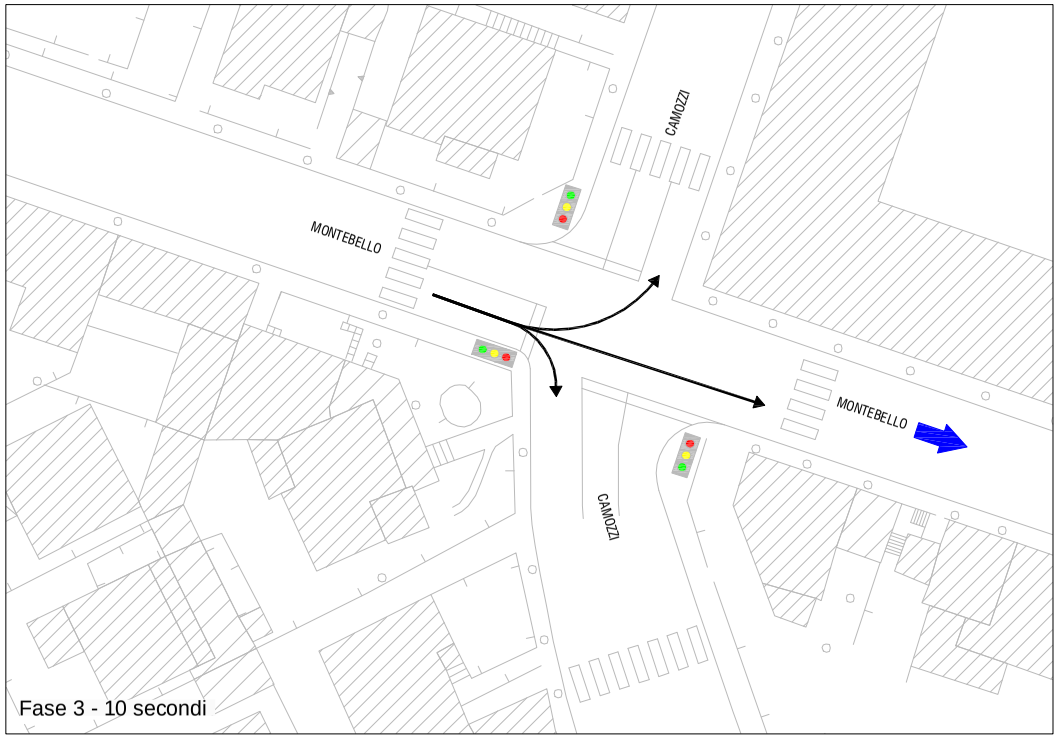


FIGURA 4.3.15

CENTRO STUDI TRAFFICO

FASI SEMAFORICHE INCROCIO CAMOZZI - MONTEBELLO

Sensi unici — Svolte

Scala 1:500 — Nord

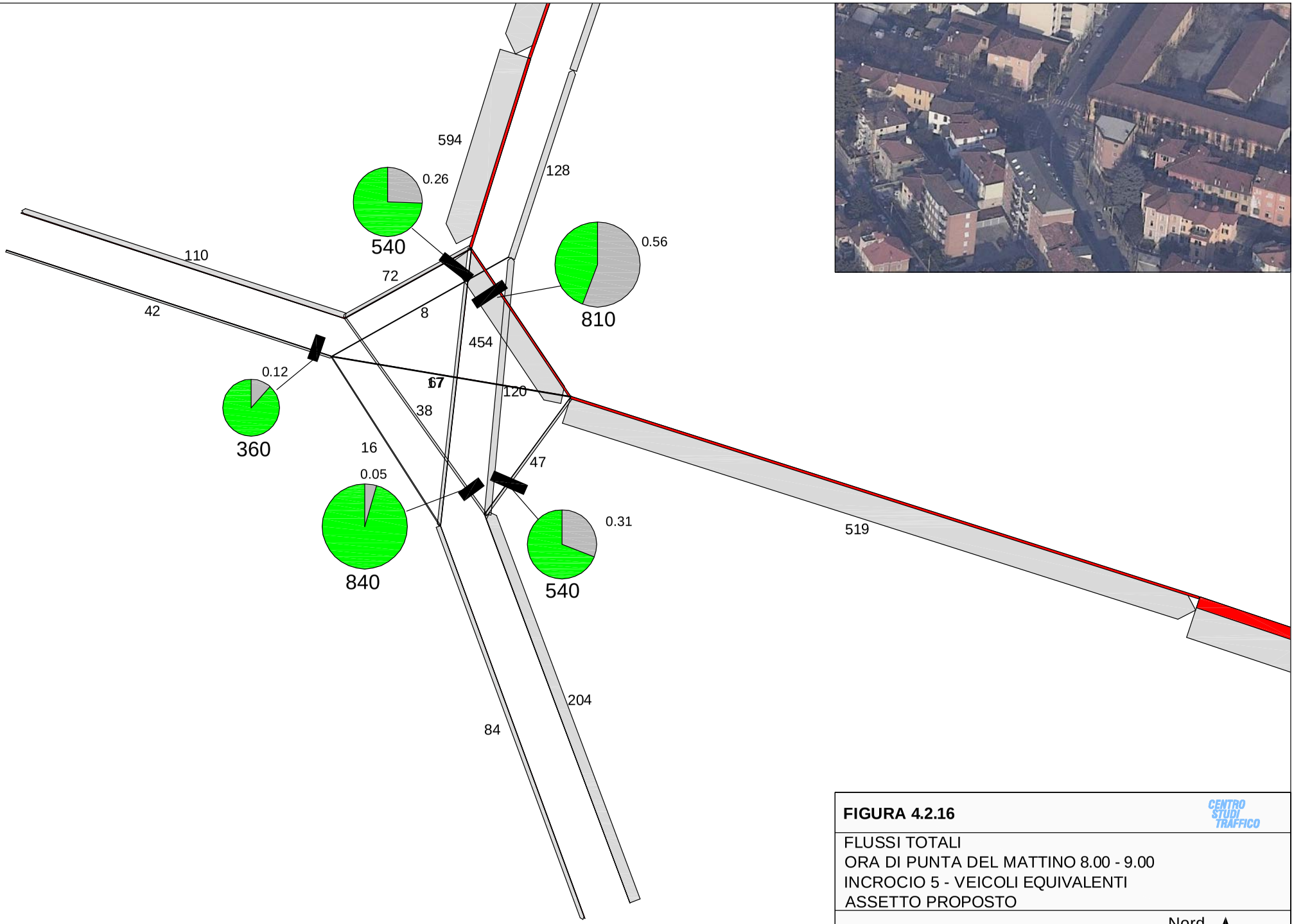


FIGURA 4.2.16

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DEL MATTINO 8.00 - 9.00
INCROCIO 5 - VEICOLI EQUIVALENTI
ASSETTO PROPOSTO

Nord

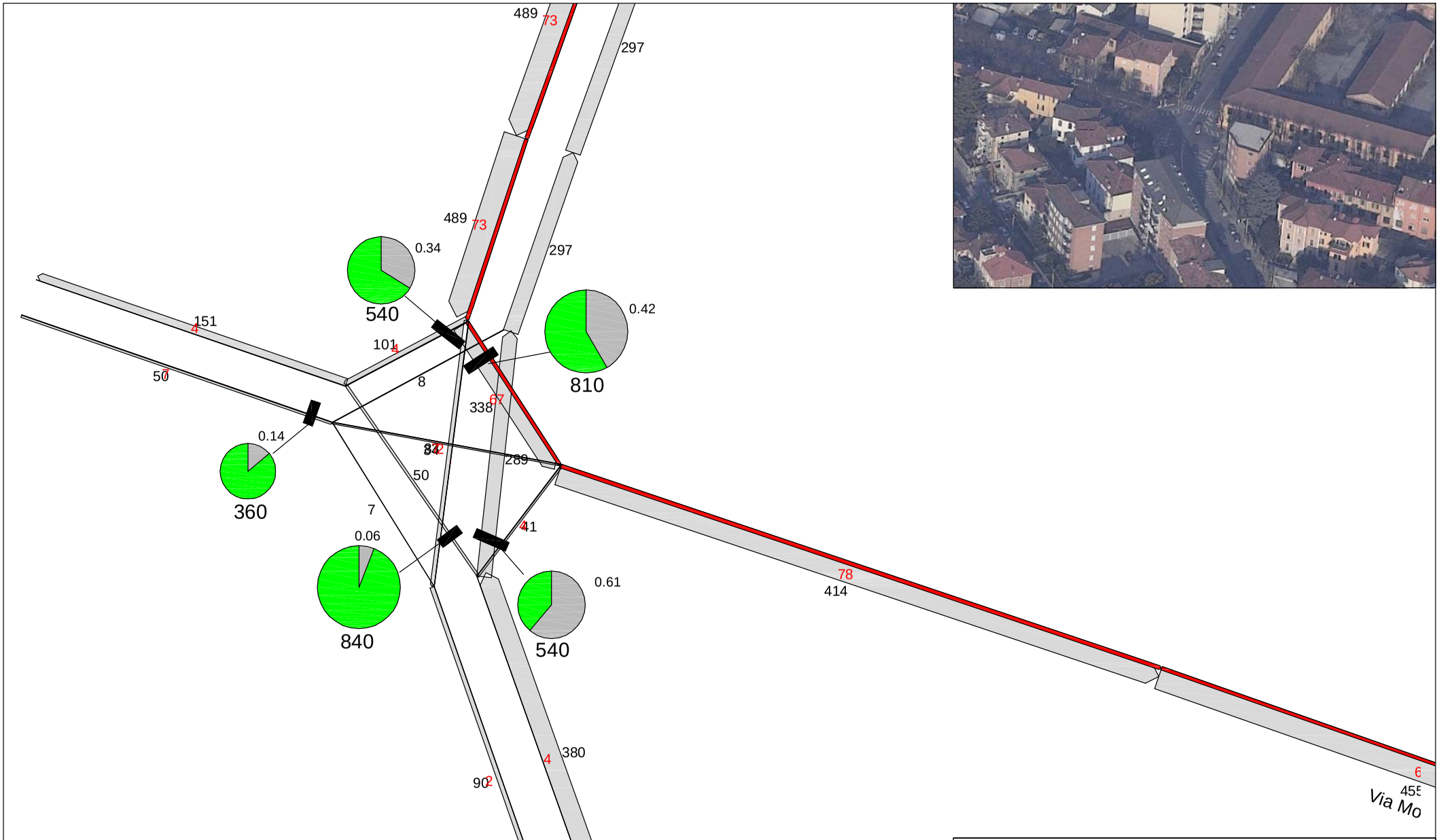


FIGURA 4.2.17

CENTRO STUDI TRAFFICO

FLUSSI TOTALI
ORA DI PUNTA DELLA SERA 17.00 - 18.00
INCROCIO 5 - VEICOLI EQUIVALENTI
ASSETTO PROPOSTO

Nord

I rapporti flussi/capacità che si registrano (Tabella 4.2.7 e Figure 4.2.16 e 4.2.17) risultano avere tutti una buona riserva di capacità.

5. LA VALUTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO

5.1 Implementazione del Modello e Relativa Calibrazione

Per la simulazione del clima acustico è stato adottato il modello di simulazione contenuto nel pacchetto informatico MITHRA.

Tale pacchetto informatico è largamente utilizzato e collaudato da numerosi enti pubblici nazionali e internazionali e utilizza i metodi di calcolo indicati nella Raccomandazione della Commissione Europea del 06/08/2003 e pubblicati nella G.U. dell'Unione Europea del 22/08/2003. In particolare per quanto riguarda il rumore prodotto dal traffico veicolare utilizza il metodo di calcolo ufficiale francese "NMPB – Routes – 96".

MITHRA consente sia di simulare la propagazione del rumore di origine stradale in qualsiasi area, urbanizzata e non, sia di valutare l'efficacia di opere di mitigazione acustica, quali barriere e terrapieni.

MITHRA da un lato è in grado di valutare le oscillazioni dell'ambiente acustico al variare delle condizioni di traffico sulla base di scenari le cui variabili possono riguardare il volume, la composizione e le condizioni cinematiche dei flussi veicolari, mentre dall'altro, è in grado di calcolare i benefici acustici conseguibili presso singoli ricettori o aree attraverso opere di mitigazione acustica (barriere in muratura, terrapieni, fasce alberate ecc.).

Delle aree oggetto di simulazione è in grado di fornire, come output grafico, il disegno delle curve isofoniche e quindi di fornire le indicazioni necessarie per qualsiasi tipologia di intervento urbano che necessiti di uno studio previsionale del clima acustico o dell'impatto acustico di una infrastruttura.

MITHRA ha fornito, per tutti i recettori presi in esame, la previsione di LAeq nelle diverse fasce orarie per i differenti scenari di traffico ipotizzati.

Dal confronto tra i livelli di rumore LAeq accertati nei rilievi e i livelli LAeq simulati tramite il modello di simulazione è stato valutato l'effettivo impatto acustico del traffico veicolare nel giorno-tipo (diurno e notturno) e nella fasce orarie più significative (ore di punta) formulando una valutazione di compatibilità tra il rumore generato dal nuovo assetto stradale e la destinazione d'uso dei recettori presi come riferimento.

Nel caso di eccedenze di rumore rispetto ai limiti previsti dalle normative (D.PC.M. 1/3/91, D.P.C.M. 14/11/97, D.P.R. 30/3/04) si è proceduto ad ipotizzare opere di difesa acustica passiva (barriere in muratura, fasce alberate ecc.), valutandone con il modello l'efficacia in termini di attenuazione acustica.

Per la valutazione della situazione attuale e futura del Programma di Recupero si è proceduto con il seguente metodo:

- si sono utilizzati i risultati delle misure fonometriche effettuate ai margini del lotto per la rilevazione del rumore, prevalentemente dovuto al traffico, per costruire un modello, basato su un grafo, costituito dai segmenti delle strade esistenti, ai quali si sono assegnati i valori di traffico rilevati;
- successivamente, si è costruita una maglia di ricettori, definiti sensibili, con i quali poter stimare il rumore esistente (tale sistema di ricettori è composto da facciate di edifici, aree libere interne al lotto...). L'elaborazione consente di valutare la qualità e la garanzia dei risultati in modo da poter far corrispondere gli esiti dell'elaborazione con il rumore effettivamente misurato nei rispettivi punti;
- l'ultima fase ha compreso l'applicazione del modello di simulazione attraverso un grafo, costituito dai segmenti delle strade esistenti ai quali si è assegnato l'incremento di traffico generato dai nuovi pesi insediativi. Analogamente all'elaborazione sul rumore esistente, anche per quello futuro, si sono ottenuti dei valori di rumore stimato nei ricettori che, confrontati con i limiti della normativa, consentono di valutarne la conformità del progetto preso in considerazione.

Nella fase di calibrazione si è verificato l'attendibilità del programma di simulazione in una serie di casi nei quali sono stati rilevati in contemporanea i livelli di rumore, il volume, la composizione e le caratteristiche cinematiche del traffico.

Nel complesso i risultati della fase di calibrazione hanno evidenziato una buona correlazione tra dati rilevati e dati simulati.

La calibrazione del modello ha consentito di tarare tutti i fattori che influenzano il modello ed in particolare quelli relativi alle condizioni cinematiche dei flussi veicolari (molto differenziate nelle singole tratte stradali e molto influenzate dalla presenza di semafori e stop).

Rappresentando gli edifici nella loro esatta posizione e modellizzando la propagazione delle sorgenti presenti nella situazione attuale, si osserva che i livelli, calcolati a 4 metri dal piano campagna, hanno brevi scostamenti tra il periodo diurno e notturno.

In Tabella 5.1.1 sono evidenziati i risultati di questa fase di lavoro.

In Figura 5.1.1 è rappresentato lo schema degli elementi introdotti nel modello di simulazione implementato con Mithra.

Tabella 5.1.1 - Comune di Brescia: PII Caserma Ottaviani - Calibrazione Modello

Post.	Località	Leq rilevato	Leq simulato	Diff. (ril-sim)
Diurni				
1	Via Montebello	**65.8**	**65.0**	-0.8
2	Via Tartaglia	**71.4**	**70.0**	-1.4
3	Via Tartaglia	**74.1**	**72.3**	-1.8
4	Via Tartaglia	**71.2**	**70.7**	-0.5
5	Via Volturno	**70.2**	**72.3**	2.1
6	Via Camozzi	**70.9**	**68.5**	-2.4
7	Via Camozzi	**73.3**	**71.0**	-2.3
8	Via Camozzi	**68.6**	**68.9**	0.3
Serali - Notturni				
1	Via Montebello	**63.6**	**63.0**	-0.6
2	Via Tartaglia	**69.8**	**69.6**	-0.2
3	Via Tartaglia	**68.3**	**69.5**	1.2
4	Via Tartaglia	**69.1**	**70.3**	1.2
5	Via Volturno	**66.3**	**66.1**	-0.2
6	Via Camozzi	**67.9**	**67.5**	-0.4
7	Via Camozzi	**70.3**	**70.9**	0.6
8	Via Camozzi	**69.1**	**68.8**	-0.3

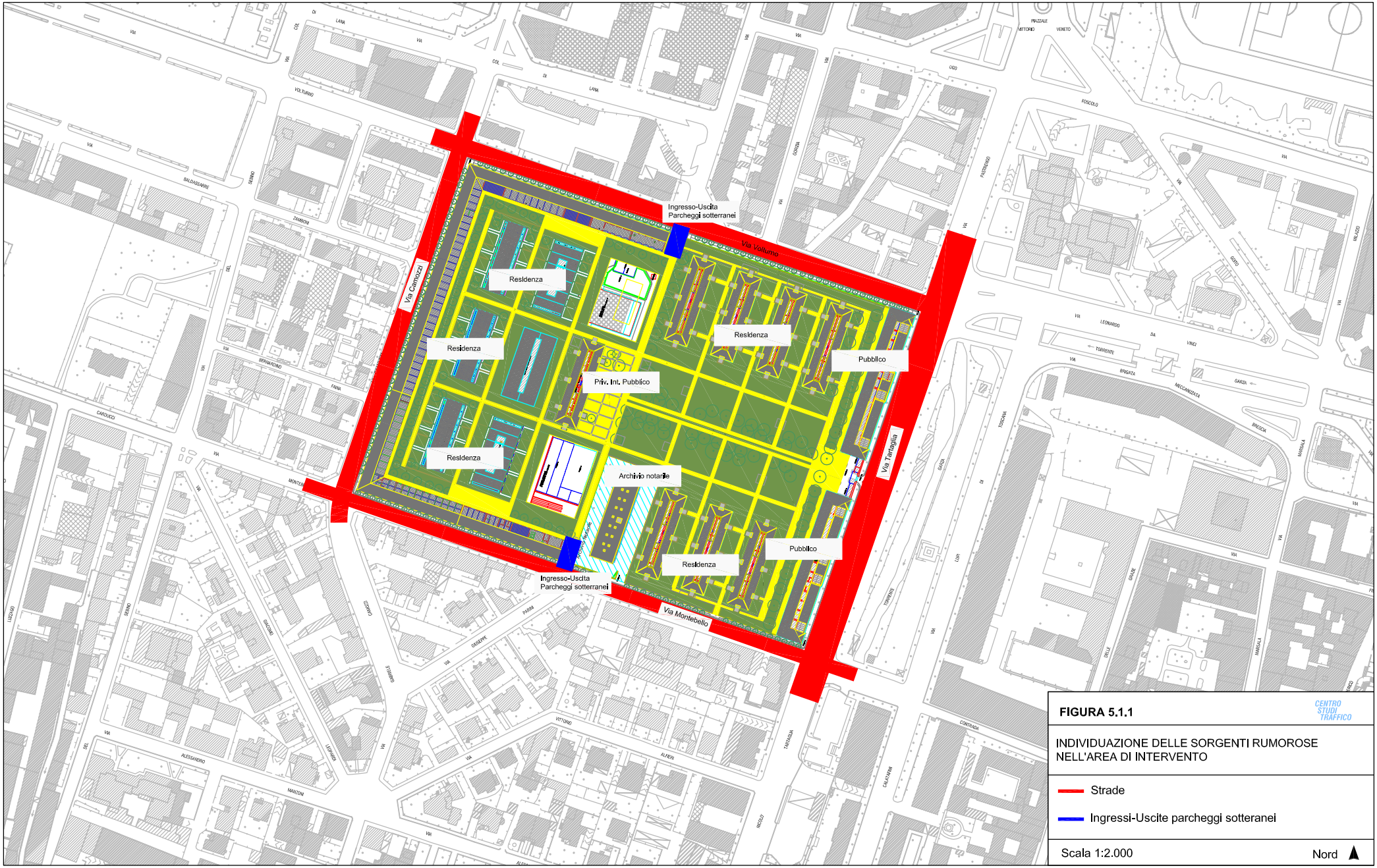


FIGURA 5.1.1

CENTRO STUDI TRAFFICO

INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE NELL'AREA DI INTERVENTO

Strade

Ingressi-Uscite parcheggi sotteranei

Scala 1:2.000

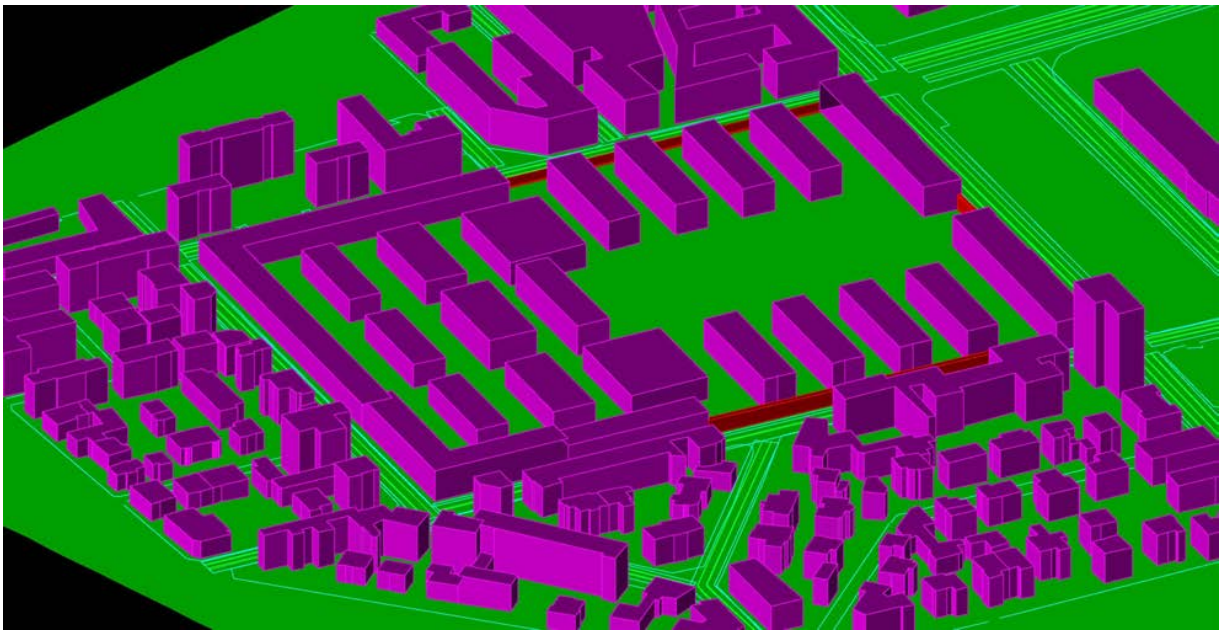
Nord

Sono presenti:

- Via Tartaglia, 3 corsie per senso di marcia
- Via Montebello, 1 corsia
- Via Camozzi, 2 corsie
- Via Volturno, 1 corsia
- l'ingresso-uscita dal parcheggio su Via Volturno
- l'ingresso-uscita dal parcheggio su Via Montebello

Sono stati introdotti inoltre tutti i fattori schermanti più significativi, rappresentati dagli edifici esistenti e previsti, dei quali sono stati importati i dati geometrici tridimensionali.

Per quanto riguarda il traffico, sulla base dei risultati degli studi viabilistici del CST, sono stati calcolati i flussi veicolari per ciascuna tratta stradale sulla base degli scenari del traffico presente e del traffico generato dai nuovi insediamenti.



Schema 5.1.1: modello di simulazione di Mithra – layout finale

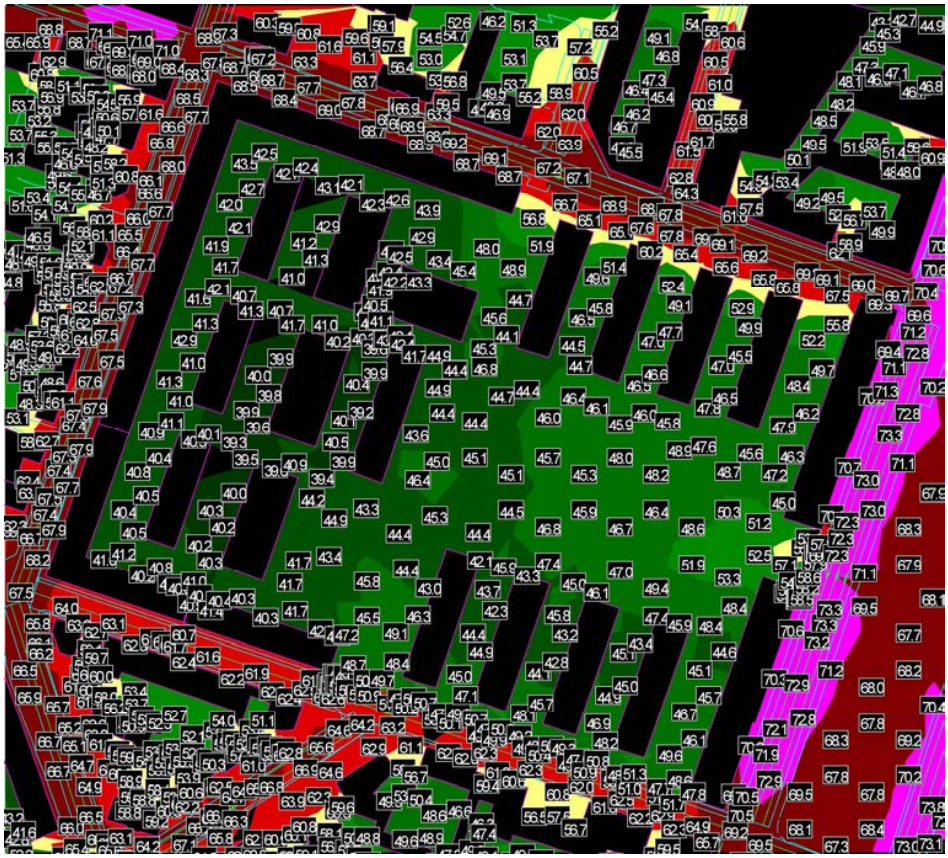
5.2 Risultati delle Simulazioni e Descrizione degli Interventi da Adottare

Il presente studio relativo al Progetto di Recupero della Caserma Ottaviani di Brescia, prevede tra le funzioni più significative, l'ubicazione di edifici residenziali.

Secondo la Legge 447/1995 per gli edifici residenziali realizzati in prossimità di importanti vie di comunicazione è richiesta una valutazione previsionale di clima acustico.
In relazione al tipo di insediamento previsto i risultati ai quali questo rapporto giunge forniscono le indicazioni di massima affinché non siano superati i limiti previsti dalla normativa vigente.
Poiché i progetti relativi alle nuove destinazioni sono ancora in fase di definizione, si ritiene di poter in seguito integrare tali simulazioni.

La situazione che si osserva nello stato di fatto evidenzia una forte influenza delle infrastrutture stradali presenti nell'area nei confronti degli insediamenti esistenti, situazione che si rispecchia anche in fase di progetto.

La situazione che si è osservata nello stato di fatto, di una forte influenza delle infrastrutture viarie presenti nell'area nei confronti degli insediamenti esistenti, continua a riprodursi nelle simulazioni modellistiche (Figure 5.2.1 – 5.2.4), con valori diurni al limite dell'area (nella simulazione stato di fatto con muro) tra i 67 e 69 dB(A) nelle vie Volturno e Camozzi e attorno ai 73 dB(A) in Via Tartaglia.



Schema 5.1.2: Risultati della simulazione dello stato di fatto con muro di cinta

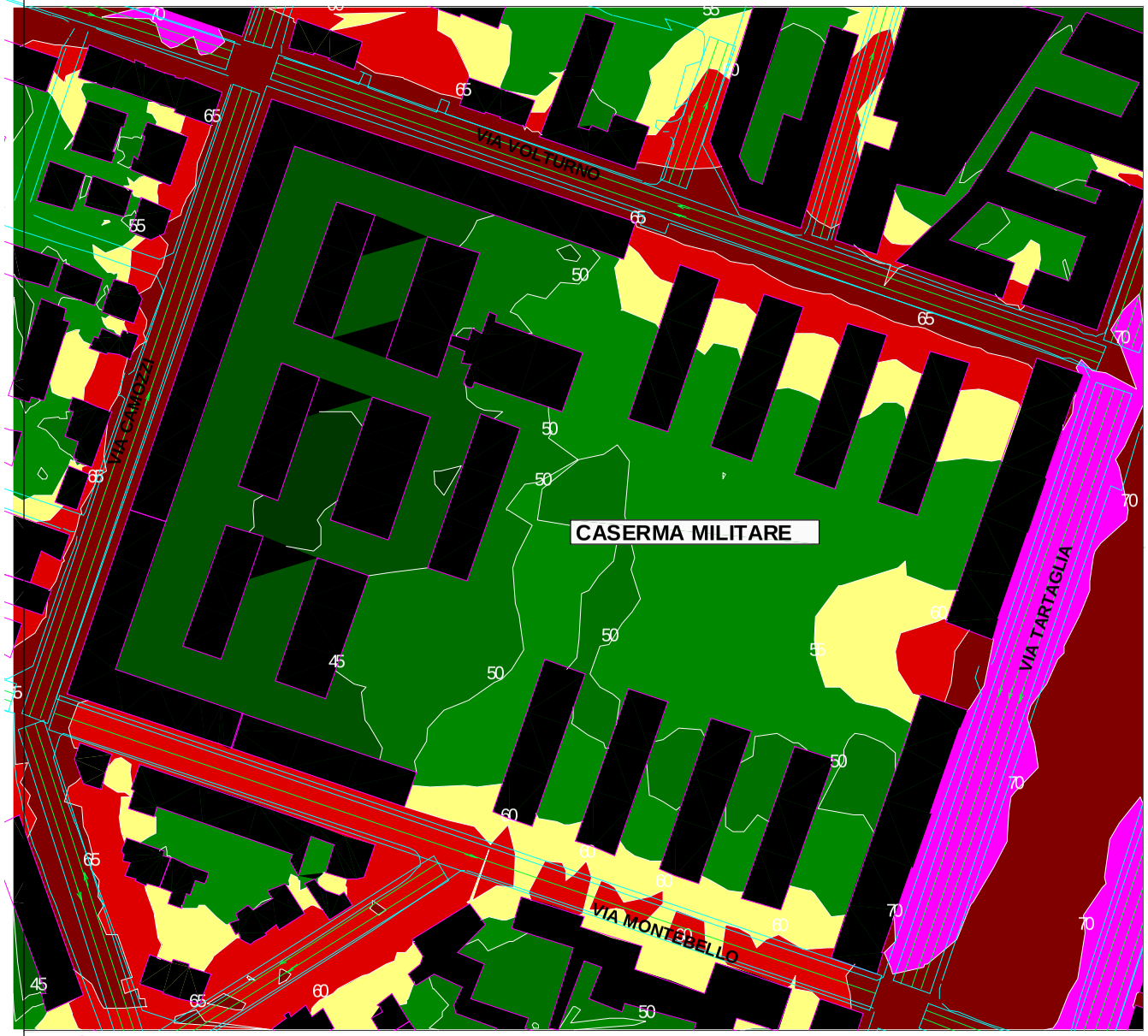


FIGURA 5.2.1

CENTRO STUDI TRAFFICO

SITUAZIONE STATO DI FATTO
SENZA LA PRESENZA DI UN MURO DI CINTA

Nord

> 80	
75 .. 80	
70 .. 75	
65 .. 70	
60 .. 65	
55 .. 60	
50 .. 55	
45 .. 50	
40 .. 45	
< 40	

FIGURA 5.2.2

CENTRO STUDI TRAFFICO

SITUAZIONE STATO DI FATTO
CON LA PRESENZA DI UN MURO DI CINTA

Nord

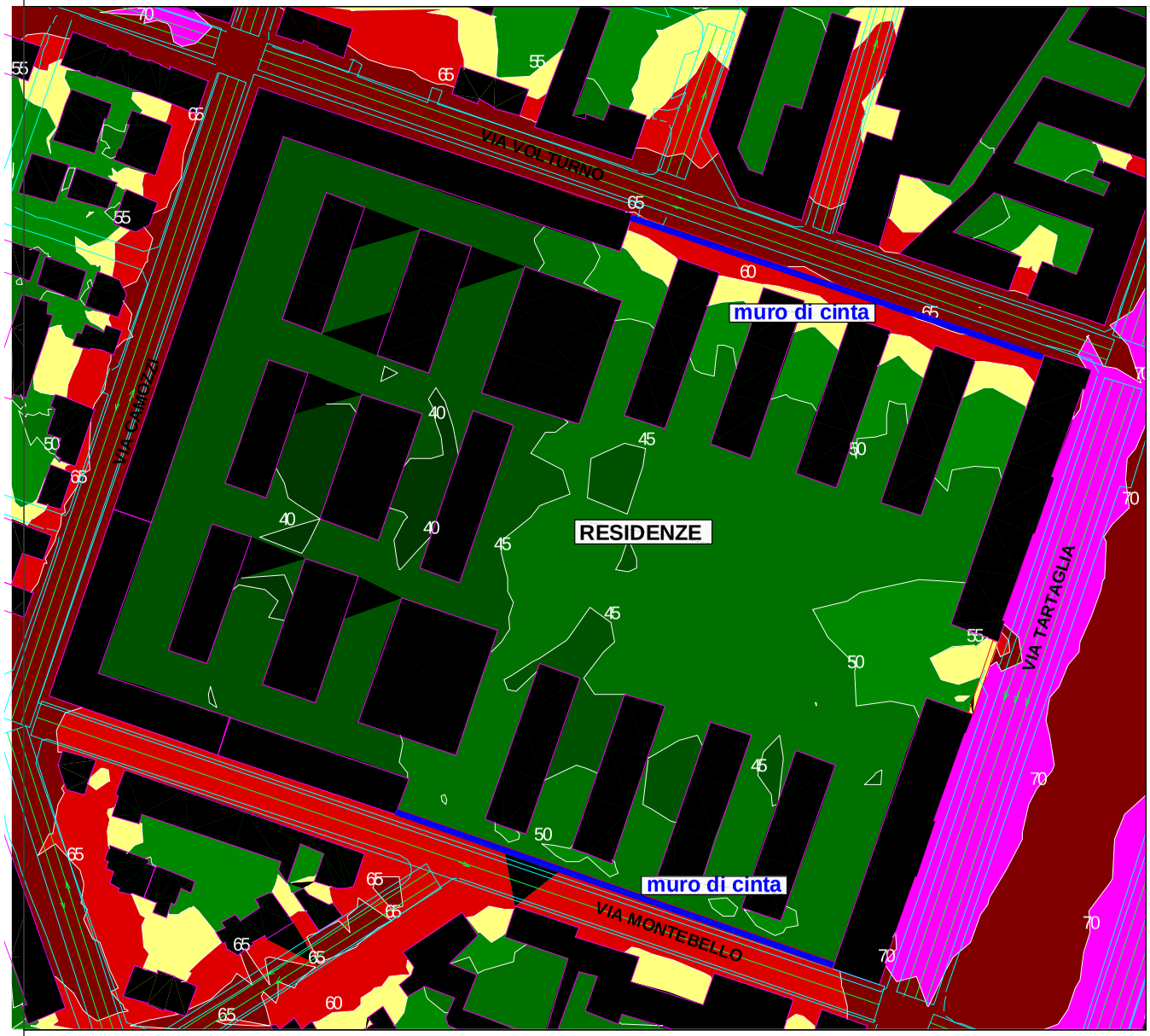
> 80
75 .. 80
70 .. 75
65 .. 70
60 .. 65
55 .. 60
50 .. 55
45 .. 50
40 .. 45
< 40

FIGURA 5.2.3

CENTRO STUDI TRAFFICO

SIMULAZIONE FASE PROGETTUALE
SENZA OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Nord



> 80
75 .. 80
70 .. 75
65 .. 70
60 .. 65
55 .. 60
50 .. 55
45 .. 50
40 .. 45
< 40

FIGURA 5.2.4

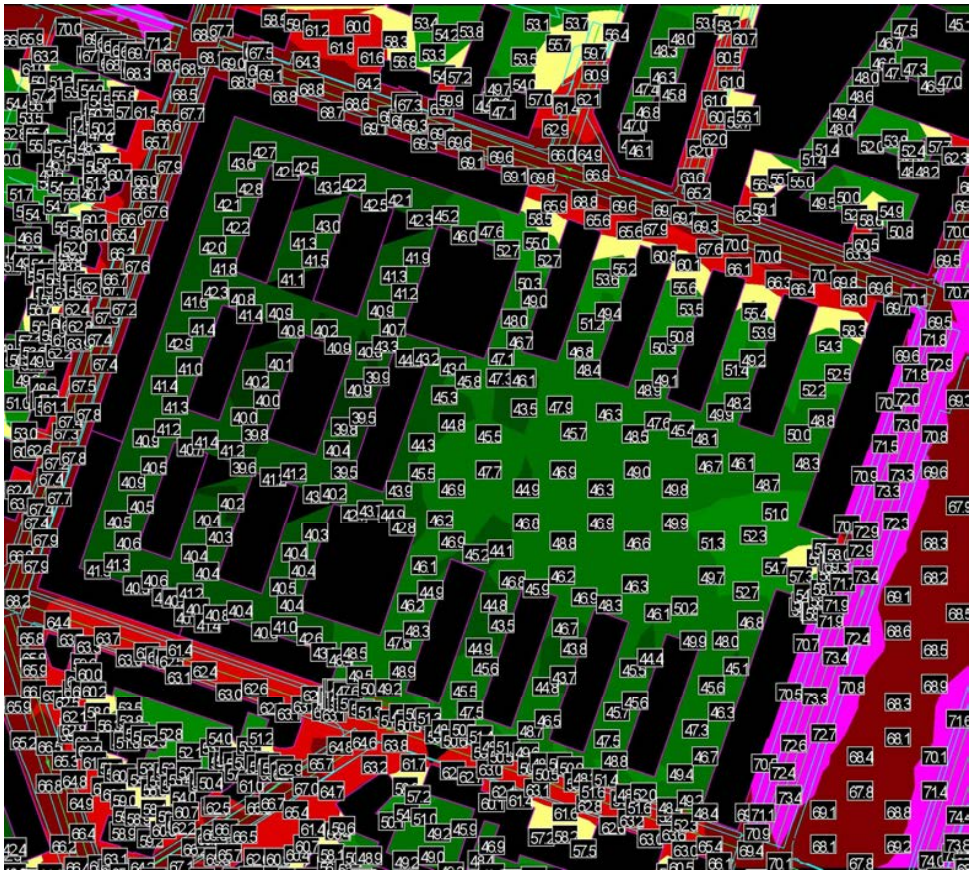
CENTRO STUDI TRAFFICO

SIMULAZIONE FASE PROGETTUALE
CON OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Nord

Le differenze dei livelli di rumore tra stato di fatto e stato di progetto (con i traffici generati dalle nuove funzioni), risultano relativamente contenute. Con riferimento ai punti delle postazioni di rilievo fonometriche, in Via Tartaglia nella simulazione dello stato di fatto si riscontra un valore pari a 73.3 dB(A) diurni mentre nella simulazione della fase progettuale si registrano valori di 73.4 dB(A); nelle vie Volturno e Camozzi si registrano livelli di rumore rispettivamente di 68.9 e 67.6 dB(A) mentre in fase progettuale i valori simulati si attestano a 69.6 e 67.8 dB(A).
Lungo via Montebello, nello stato di fatto si sono registrati nella tratta centrale livelli di rumore intorno ai 62.6 dB(A) a 2 m dalla carreggiata, mentre nella fase progettuale tali valori si attestano intorno ai 63.8 dB(A) (Figure 5.2.3 e 5.2.4).

I risultati delle elaborazioni fanno riferimento ad un'ora di punta diurna di una giornata–tipo feriale e sono calcolati a 4 metri di altezza (riferimento normativo del DPR 142/04).



Schema 5.1.3: Risultati della simulazione della fase progettuale con barriera di mitigazione.

Dall'esame delle simulazioni effettuate, emerge che nel periodo diurno tutte le postazioni presso le quali sono stati effettuati i rilievi fonometrici, registrano complessivamente livelli superiori ai limiti normativi.
Le palazzine residenziali che si affacciano su Via Volturno, Via Camozzi e Via Montebello ed il grande edificio con funzioni pubbliche che si affaccia su Via Tartaglia presenteranno problematiche legate all'affaccio su fronte strada (Figure 5.2.5 – 5.2.8), in particolare per gli edifici su Via Tartaglia ove si registrano in facciata valori diurni tra il 65- 70 dB(A), mentre sulle facciate degli edifici interni protetti dall'edificio a C di Via Camozzi si hanno valori medi diurni inferiori ai 50 dB(A).

In fase di definizione di un progetto esecutivo, possono essere adottati provvedimenti mirati a ridurre il più possibile l'esposizione al rumore stradale. Tali interventi riguardano l'uso e la dislocazione sia delle funzioni sia degli stessi nuovi edifici in progetto. Occorre ricercare soluzioni in grado, anche da un punto di vista acustico, di riuscire a schermare le intrusioni rumorose rendendo compatibili gli interventi in oggetto con il clima acustico previsto per le diverse classi di zonizzazione.

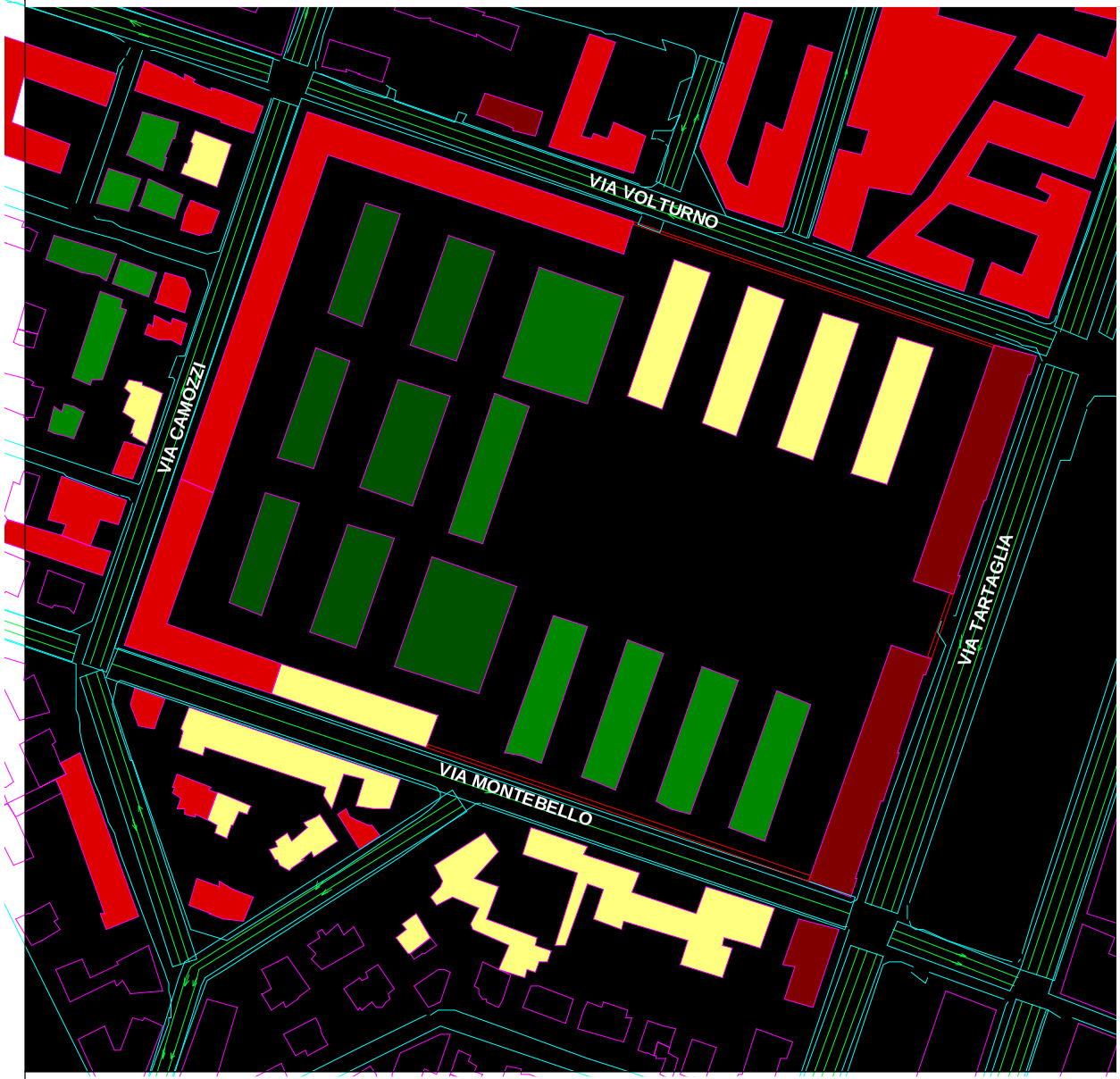
Seguendo i criteri del D.M. 29.11.2000, la priorità degli interventi di mitigazione acustica è la seguente:

- sulla sorgente, per ridurne la potenza acustica;
- sulla via di propagazione, per accentuare l'attenuazione dell'energia sonora;
- presso il ricettore, attraverso interventi di schermatura degli edifici.

L'ottenimento di una riduzione della potenza acustica delle sorgenti implica di poter agire con interventi che comprendono la riduzione dei volumi di traffico autoveicolare, la diminuzione della velocità e il divieto di transito per i veicoli pesanti. Per tali interventi, se previsti, devono essere valutate le ripercussioni sull'intero panorama viabilistico dell'area.
Nella valutazione delle mitigazioni che possono influenzare il clima acustico dell'area si sono quindi considerati solamente gli interventi che influiscono sulla propagazione del rumore.

Si rende quindi necessario ipotizzare i seguenti interventi di contenimento dei livelli di rumore:

- una scelta di criteri costruttivi specifici, in particolare per la conformità del fabbricato e le qualità di isolamento delle facciate esterne. L'utilizzo di materiali specifici e di particolari tecniche costruttive permette di ottenere prestazioni superiori;
- una disposizione dei vani interni ed una tipologia costruttiva degli edifici idonee a schermare le esposizioni al rumore;
- la costituzione di una barriera di altezza complessiva pari a 4 - 4,5 metri lungo il perimetro stradale di Via Montebello e Via Volturno a protezione



Dominio dB(A)	Percentuale di ricettori
Lp < 40.3	4.3
40.3 <= Lp < 45.3	14.1
45.3 <= Lp < 50.2	19.6
50.2 <= Lp < 55.3	19.7
55.3 <= Lp < 60.0	13.0
60.0 <= Lp < 65.1	17.3
65.1 <= Lp < 70.1	10.2
70.1 <= Lp < 75.0	1.8
75.0 <= Lp < 80.0	0.0
80.0 <= Lp	0.0

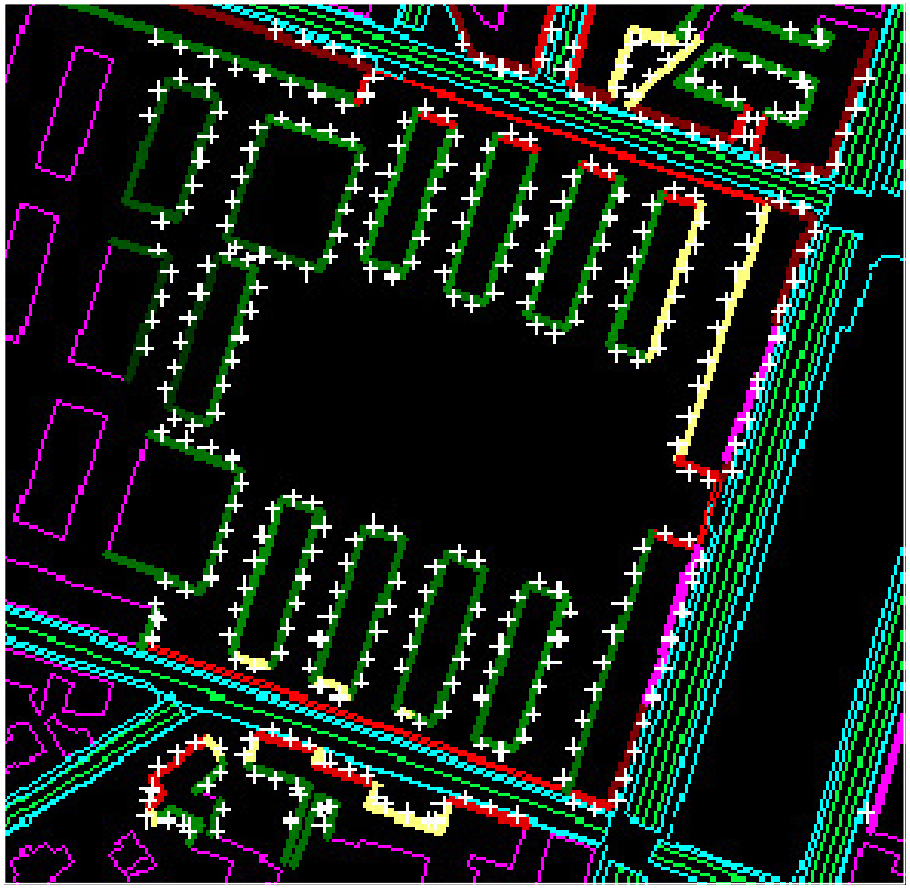
FIGURA 5.2.5

CENTRO STUDI TRAFFICO

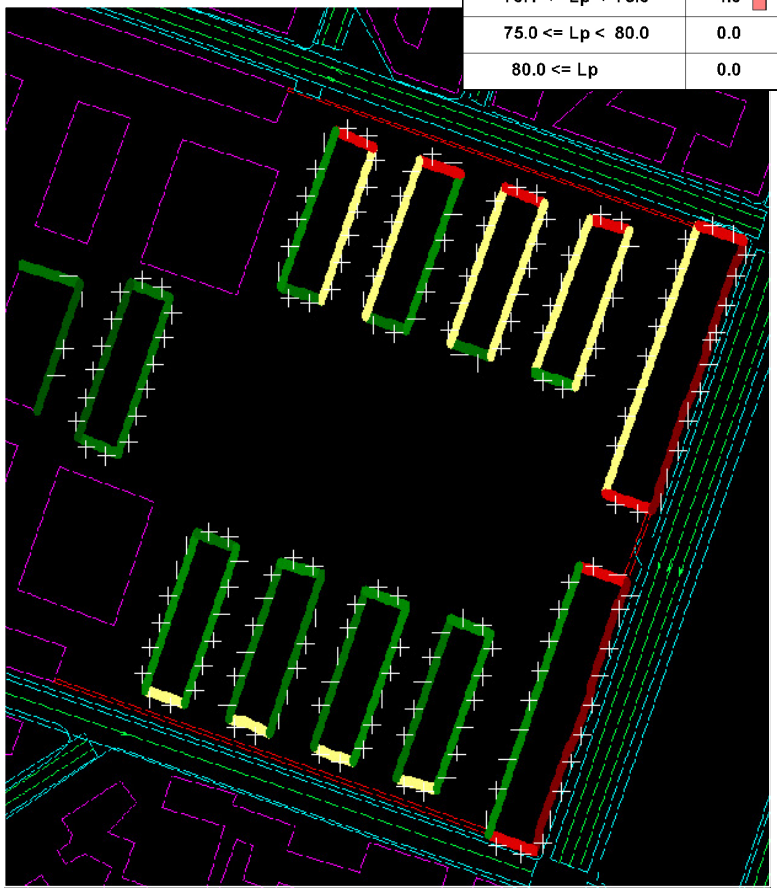
SIMULAZIONE FASE PROGETTUALE
CON OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA
VALORI MEDI CALCOLATI IN FACCIATA

Nord

Dominio dB(A)	Percentuale di ricettori
Lp < 40.3	1.7
40.3 <= Lp < 45.3	16.4
45.3 <= Lp < 50.2	29.3
50.2 <= Lp < 55.3	18.9
55.3 <= Lp < 60.0	10.9
60.0 <= Lp < 65.1	8.9
65.1 <= Lp < 70.1	10.0
70.1 <= Lp < 75.0	4.0
75.0 <= Lp < 80.0	0.0
80.0 <= Lp	0.0



ALTEZZA 4 METRI



ALTEZZA 8 METRI

FIGURA 5.2.6

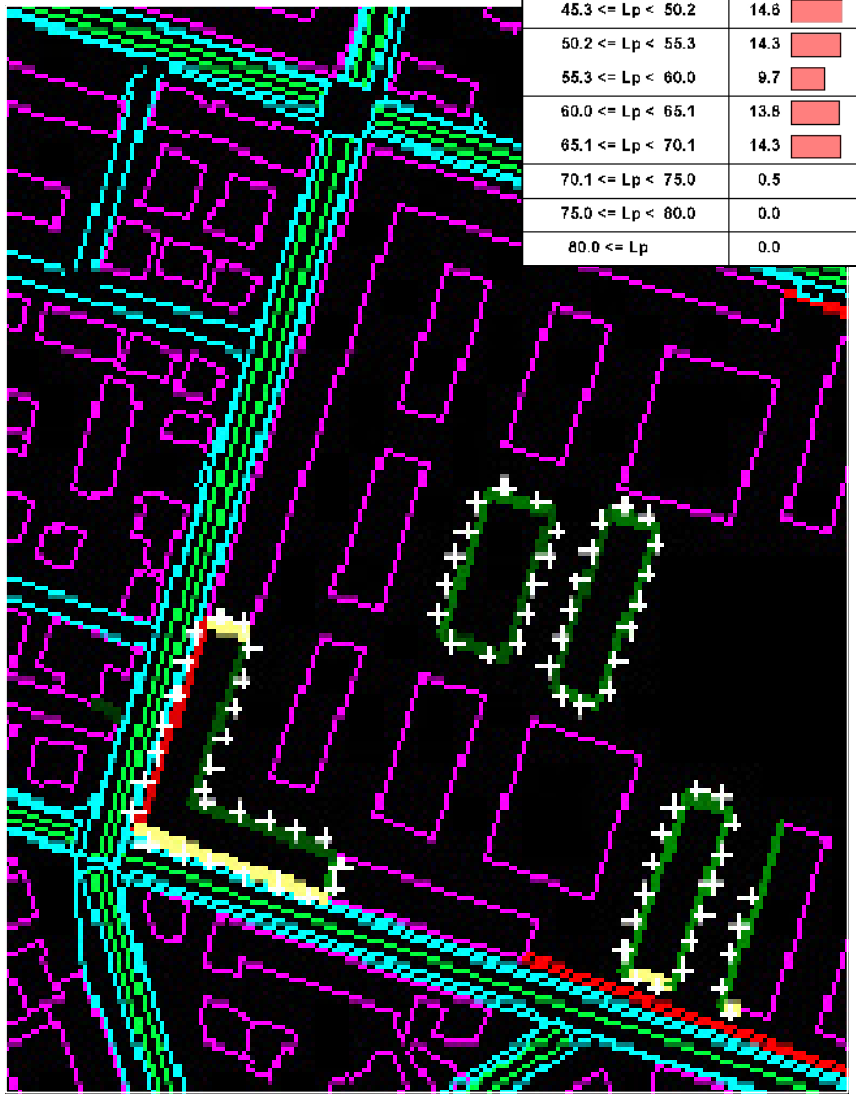
CENTRO STUDI TRAFFICO

SIMULAZIONE FASE PROGETTUALE
VALORI MEDI CALCOLATI ALLE DIVERSE ALTEZZE

Nord

Dominio dB(A)	Percentuale di ricettori
Lp < 40.3	6.8
40.3 <= Lp < 45.3	26.2
45.3 <= Lp < 50.2	14.6
50.2 <= Lp < 55.3	14.3
55.3 <= Lp < 60.0	9.7
60.0 <= Lp < 65.1	13.8
65.1 <= Lp < 70.1	14.3
70.1 <= Lp < 75.0	0.5
75.0 <= Lp < 80.0	0.0
80.0 <= Lp	0.0

ALTEZZA 4 METRI



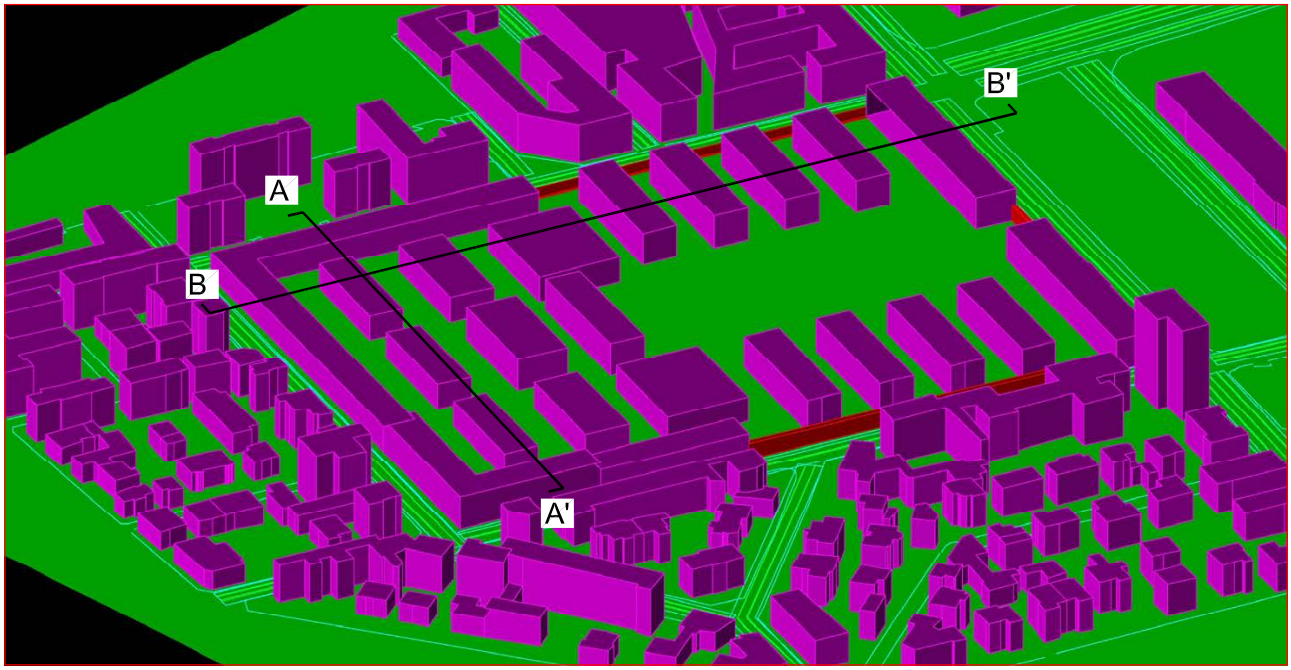
ALTEZZA 8 METRI

FIGURA 5.2.7

CENTRO STUDI TRAFFICO

SIMULAZIONE FASE PROGETTUALE
VALORI MEDI CALCOLATI ALLE DIVERSE ALTEZZE

Nord



A-A'

B-B'

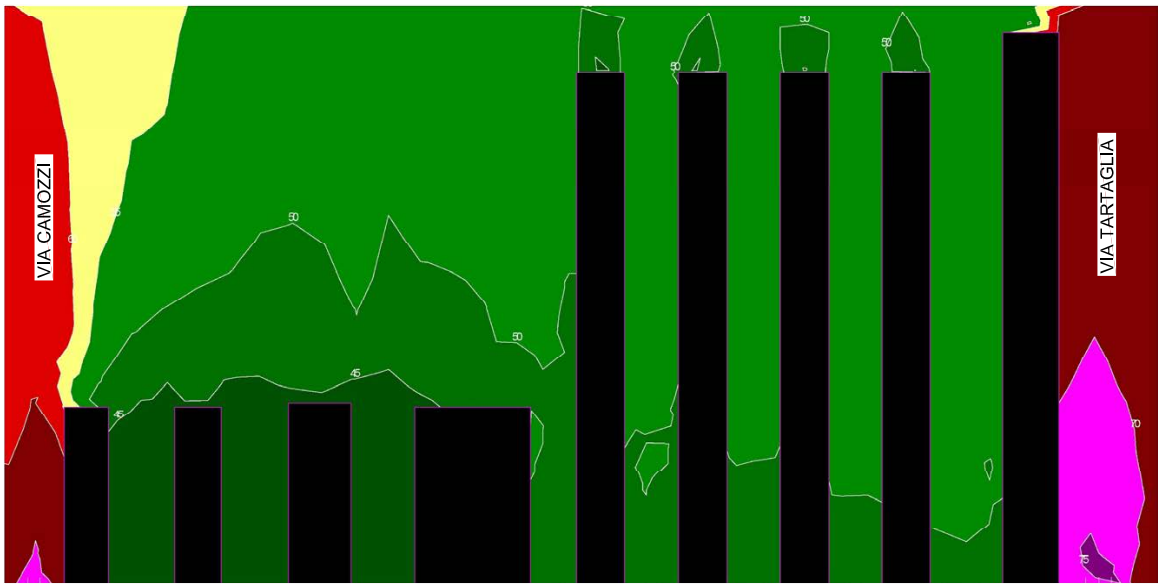


FIGURA 5.2.8

CENTRO STUDI TRAFFICO

SIMULAZIONE FASE PROGETTUALE
VALORI MEDI CALCOLATI AGLI EDIFICI

Nord

delle residenze (seguendo il tracciato del muro di cinta attualmente esistente).
Nella progettazione di tali edifici, occorre comunque evitare il più possibile aperture sui lati fronte strada, dove è stato riscontrato che l'adozione di tali barriere lungo il perimetro esterno dell'area di intervento, salvaguarderebbe i primi 2 piani degli edifici.

- l'adozione di asfalto fonoassorbente sulle strade, per ridurre di circa 3 dB(A) l'emissione del rumore da traffico stradale.

Nelle simulazioni effettuate con l'inserimento di barriere di mitigazione acustica, a 4 metri di altezza si registrano valori ai ricettori tra i 60-65 dB(A) lungo il versante di via Montebello; 65-70 dB(A) lungo le vie Tartaglia, Volturno e Camozzi. La palazzine residenziali, nelle facciate interne, raggiungono valori inferiori ai 55 dB(A) che, a 8 metri, si attestano, nelle facciate a Nord-Est a 57.8 dB(A). Figure 5.2.6-5.2.7.

Si può concludere sostenendo che il Progetto di Recupero oggetto d'analisi risulta sostanzialmente coerente con la pianificazione acustica prevista dal Comune di Brescia.

Il traffico generato dai nuovi insediamenti comporterà un incremento medio sulle tratte stradali nell'intorno dell'area del 6,5%. L'incremento di rumore corrispondente non altererà quindi in modo significativo gli insediamenti limitrofi alla zona di intervento.

ALLEGATO

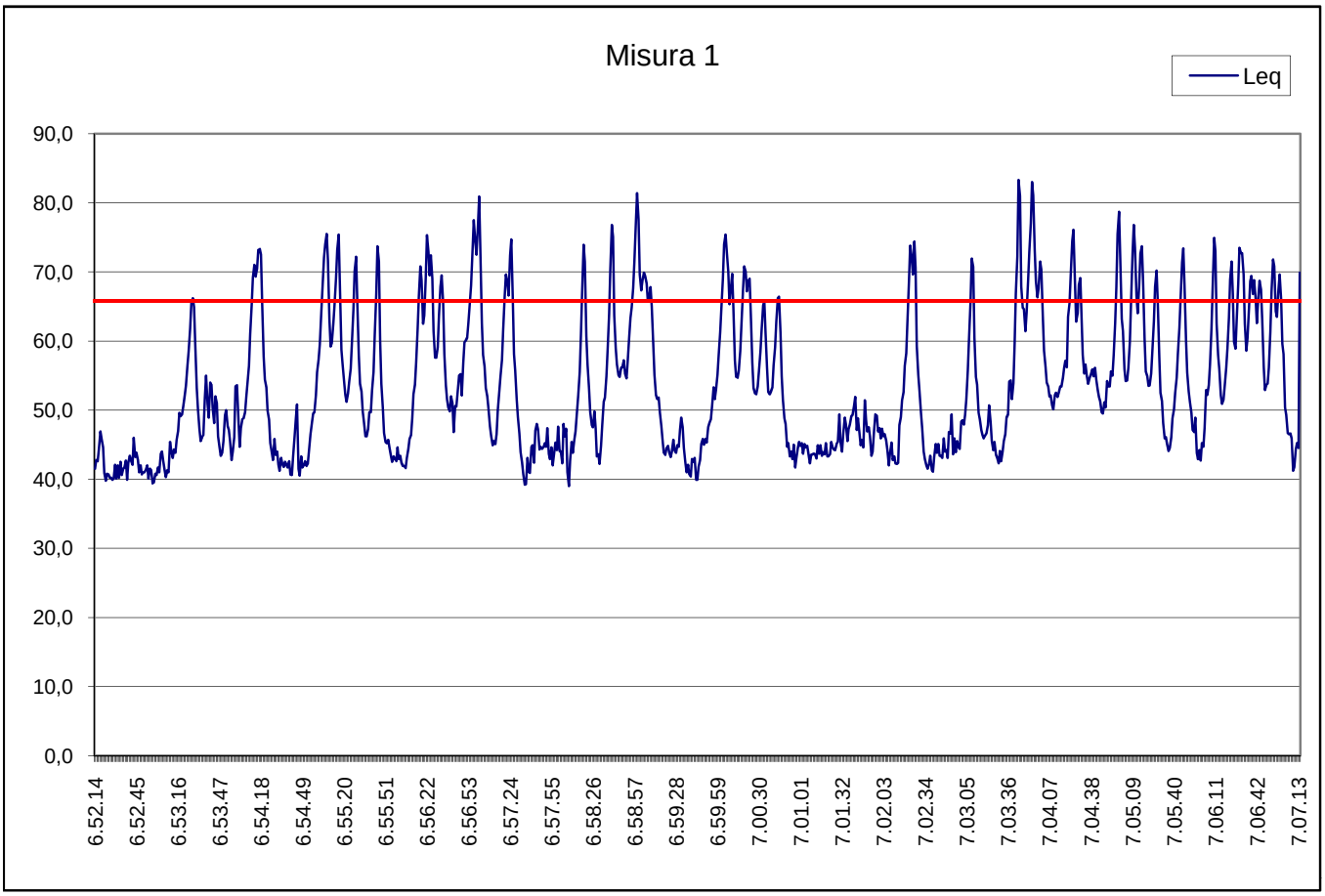
Rilievi Fonometrici

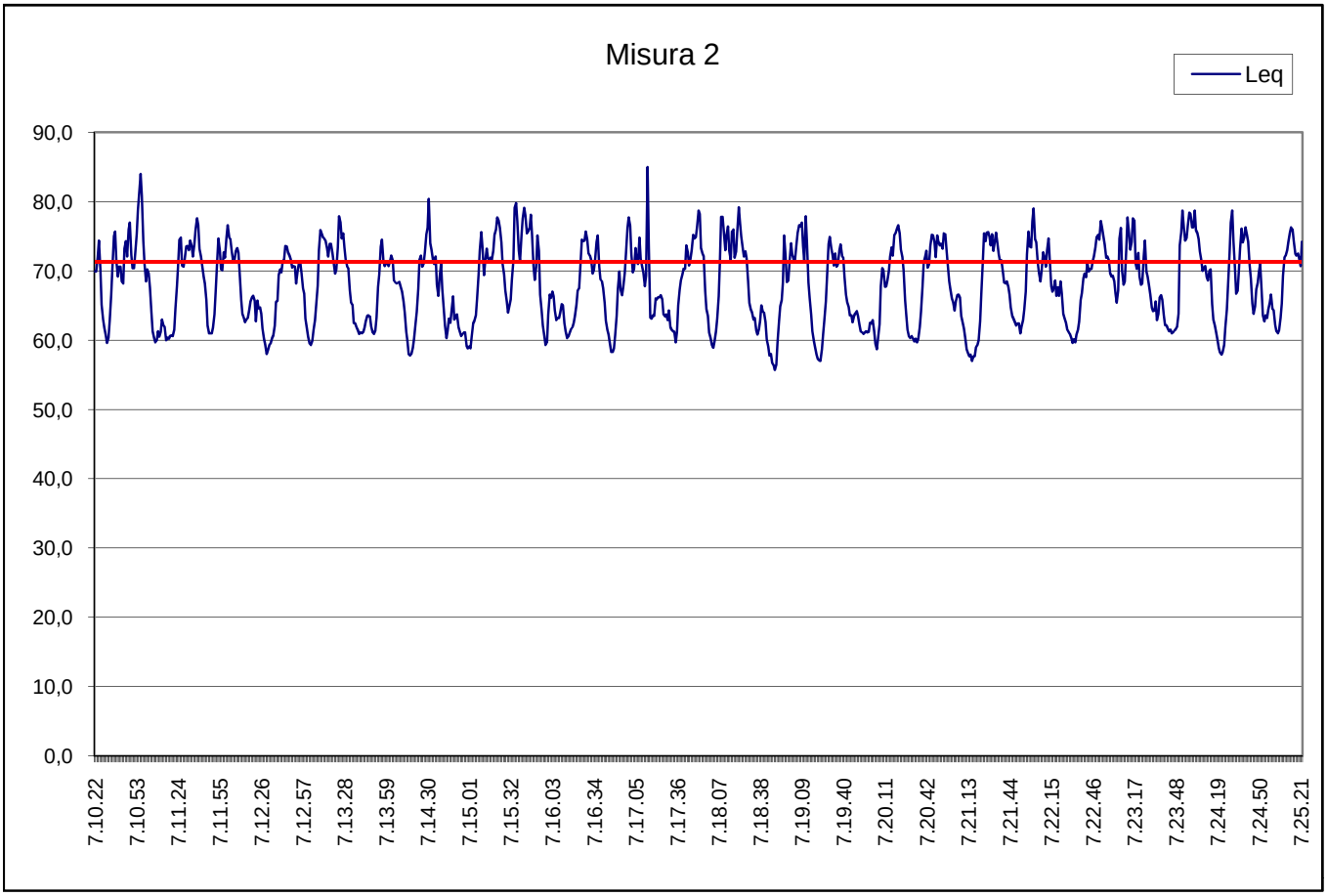
Comune di Brescia: PII Caserma Ottaviani - Tabella di sintesi dei rilievi fonometrici diurni

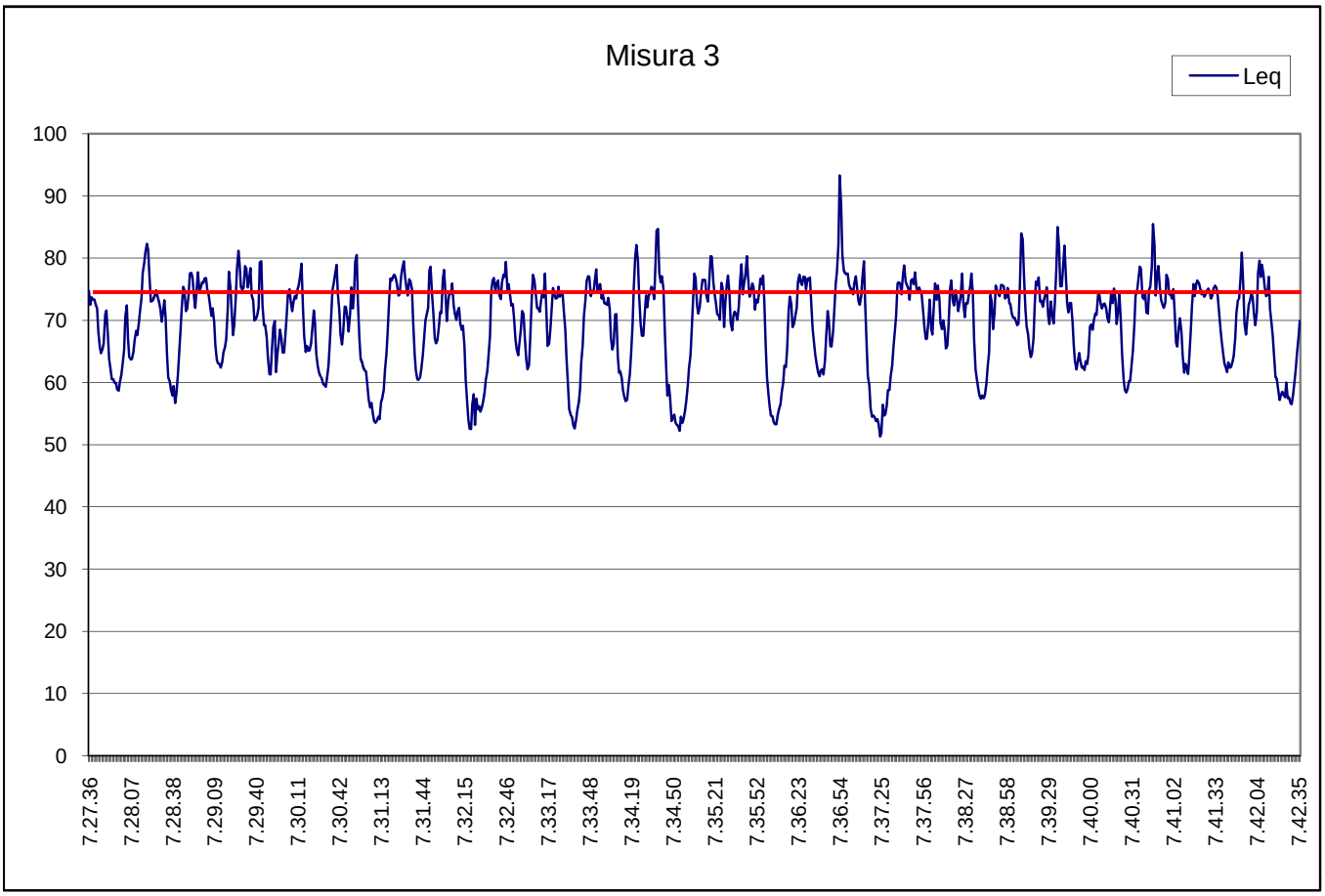
N. Grafico	Località	Orario	Data	Tempo di Misura (ore:min:sec)	Post.	MaxP	MaxL	MinL	Leq	SEL	LEPd
1	Via Montebello	07:00-07.15	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:02	**1**	102.9	86.9	37.5	**65.8**	95.3	68.8
1	Via Tartaglia	07:17-07.32	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:10	**2**	99.9	88.9	55.3	**71.4**	101.1	74.4
1	Via Tartaglia	07:35-07.48	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:35	**3**	108.7	95.6	50.4	**74.1**	103.7	77.1
1	Via Tartaglia	07:52-08.03	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:22	**4**	100.1	85.4	58.8	**71.2**	100.8	74.2
1	Via Volturno	08:10-08.25	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:30	**5**	103.9	87.5	47.8	**70.2**	99.8	73.2
1	Via Camozzi	08:30-08.45	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:40	**6**	104.4	85.5	53.5	**70.9**	100.5	73.9
1	Via Camozzi	08:48-09.03	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:08	**7**	113.8	100.8	46.3	**73.3**	102.8	76.3
1	Via Camozzi	09:08-09.18	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:20	**8**	103.0	84.0	44.1	**68.6**	98.3	71.6
1	Via Montebello	10:00-10.15	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:50	**1**	110.2	81.1	40.2	**62.8**	92.3	65.8
1	Via Tartaglia	10:17-10.32	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:11	**2**	101.5	82.4	57.5	**70.4**	100.0	73.4
1	Via Tartaglia	10:35-10.50	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:43	**3**	103.8	88.9	49.5	**73.0**	102.6	76.0
1	Via Tartaglia	10:50-11.05	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:13	**4**	100.6	87.4	54.3	**69.7**	99.4	72.7
1	Via Volturno	11:08-11.23	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:25	**5**	112.6	93.5	43.3	**70.1**	99.8	73.1
1	Via Camozzi	11:25-11.40	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:15	**6**	107.0	89.0	54.4	**70.6**	100.2	73.6
1	Via Camozzi	11:45-12.00	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:37	**7**	107.4	84.2	42.3	**68.1**	97.8	71.1
1	Via Camozzi	12:05-12.20	Giovedi 28 giugno 2007	00:15:17	**8**	100.6	81.0	47.3	**68.4**	98.1	71.4

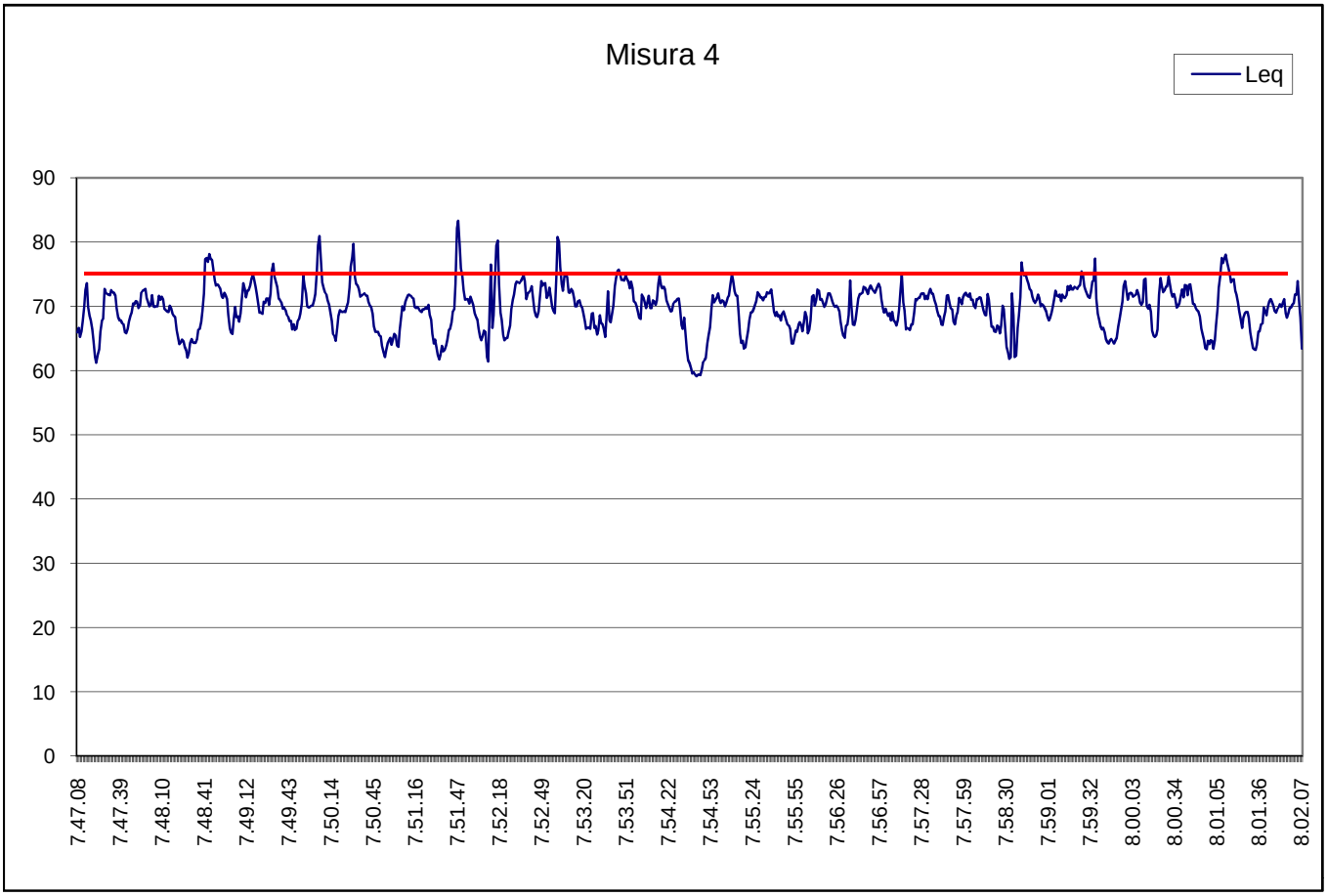
Comune di Brescia: PII Caserma Ottaviani - Tabella di sintesi dei rilievi fonometrici di breve durata serali-notturni

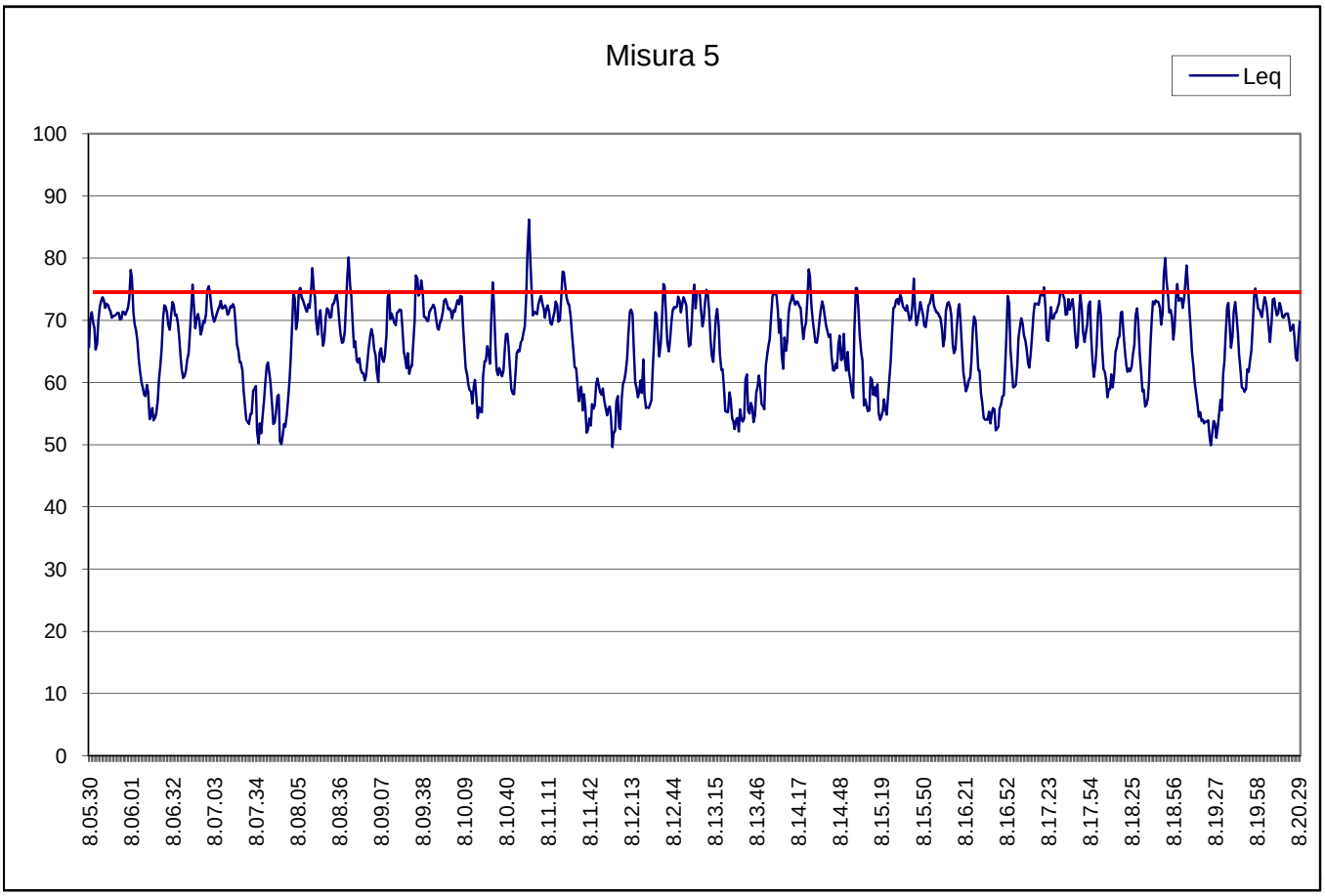
N. Misura	Località	Orario	Data	Tempo di Misura (ore:min:sec)	Post.	MaxP	MaxL	MinL	Leq	SEL	LEPd
17	Via Montebello	20:00-20.15	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:55	**1**	102,1	88,4	40,0	**63,6**	93,1	66,6
18	Via Tartaglia	20:17-20.32	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:15	**2**	104,7	97,9	43,8	**69,8**	99,5	72,8
19	Via Tartaglia	20:35-20.50	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:23	**3**	101,5	84,0	40,9	**68,3**	98,0	71,3
20	Via Tartaglia	20:53-21.03	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:22	**4**	100,1	85,4	58,8	**69,1**	98,7	72,1
21	Via Volturno	21:15-21.30	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:43	**5**	104,6	88,6	43,4	**66,3**	95,9	69,3
22	Via Camozzi	21:32-21.47	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:57	**6**	100,9	81,9	51,2	**67,9**	97,5	70,9
23	Via Camozzi	21:50-22.05	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:10	**7**	111,8	89,2	47,3	**70,3**	99,9	73,3
24	Via Camozzi	22:07-22.17	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:31	**8**	100,7	85,9	50,4	**69,1**	98,8	72,1
25	Via Montebello	22:15-22.30	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:40	**1**	100,3	83,7	35,3	**62,0**	91,6	65,0
26	Via Tartaglia	22:33-22.48	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:04	**2**	103,8	85,4	35,8	**65,0**	94,6	68,0
27	Via Tartaglia	22:50-23.05	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:17	**3**	111,4	93,0	32,0	**66,8**	96,5	69,8
28	Via Tartaglia	23:03-23.18	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:37	**4**	101,7	83,8	40,6	**65,6**	95,2	68,6
29	Via Volturno	23:20-23.35	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:08	**5**	103,8	86,5	38,0	**66,7**	96,2	69,7
30	Via Camozzi	23:39-23.54	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:16	**6**	102,4	84,0	53,5	**67,9**	97,6	70,9
31	Via Camozzi	23:56-24.11	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:46	**7**	96,2	85,0	45,7	**68,1**	97,7	71,1
32	Via Camozzi	24:15-24.30	Lunedì 2 luglio 2007	00:15:27	**8**	98,7	80,9	47,5	**66,1**	95,6	69,1

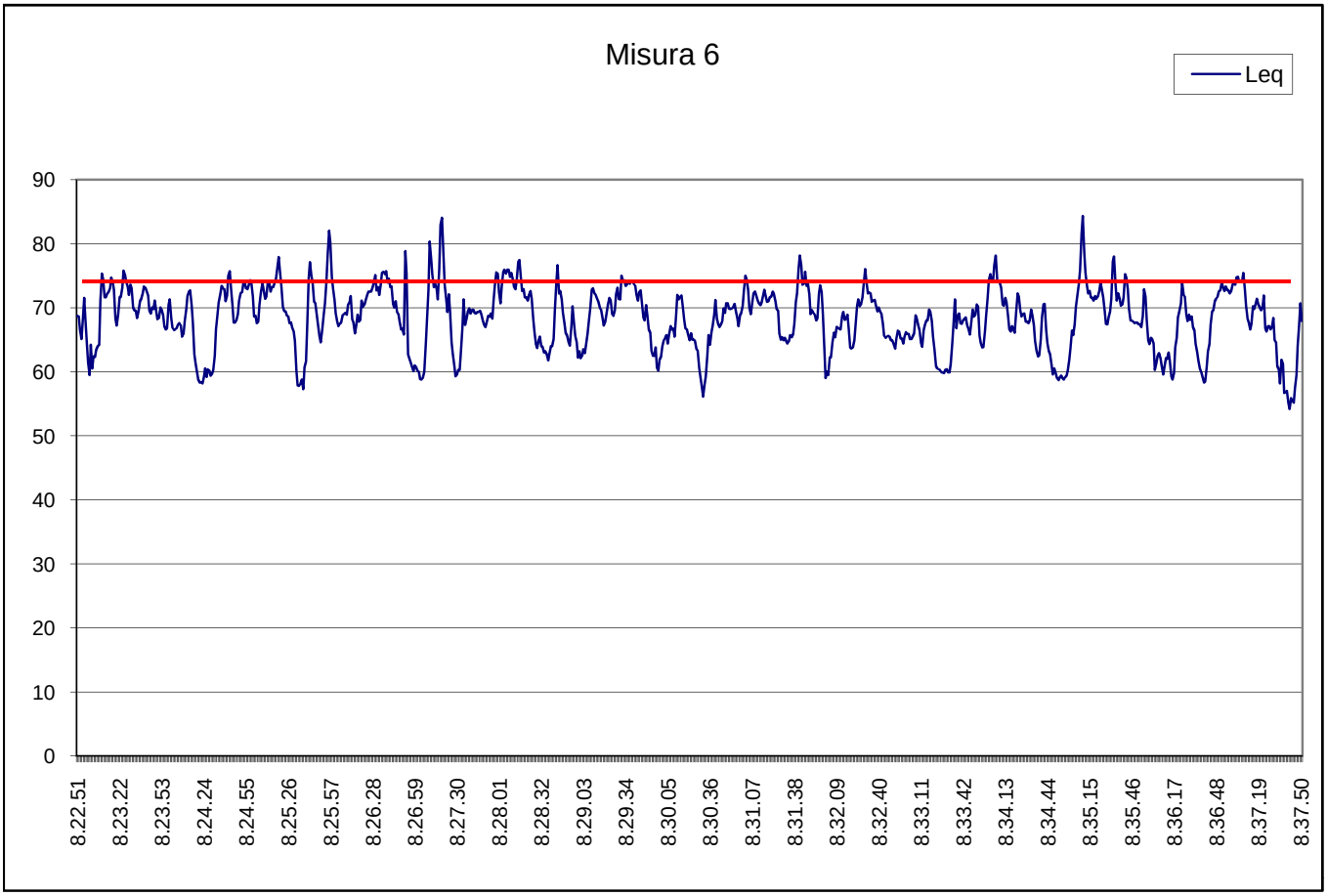

Misura 1
Leq
90,0
80,0
70,0
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
6.52.14
6.52.45
6.53.16
6.53.47
6.54.18
6.54.49
6.55.20
6.55.51
6.56.22
6.56.53
6.57.24
6.57.55
6.58.26
6.58.57
6.59.28
6.59.59
7.00.30
7.01.01
7.01.32
7.02.03
7.02.34
7.03.05
7.03.36
7.04.07
7.04.38
7.05.09
7.05.40
7.06.11
7.06.42
7.07.13

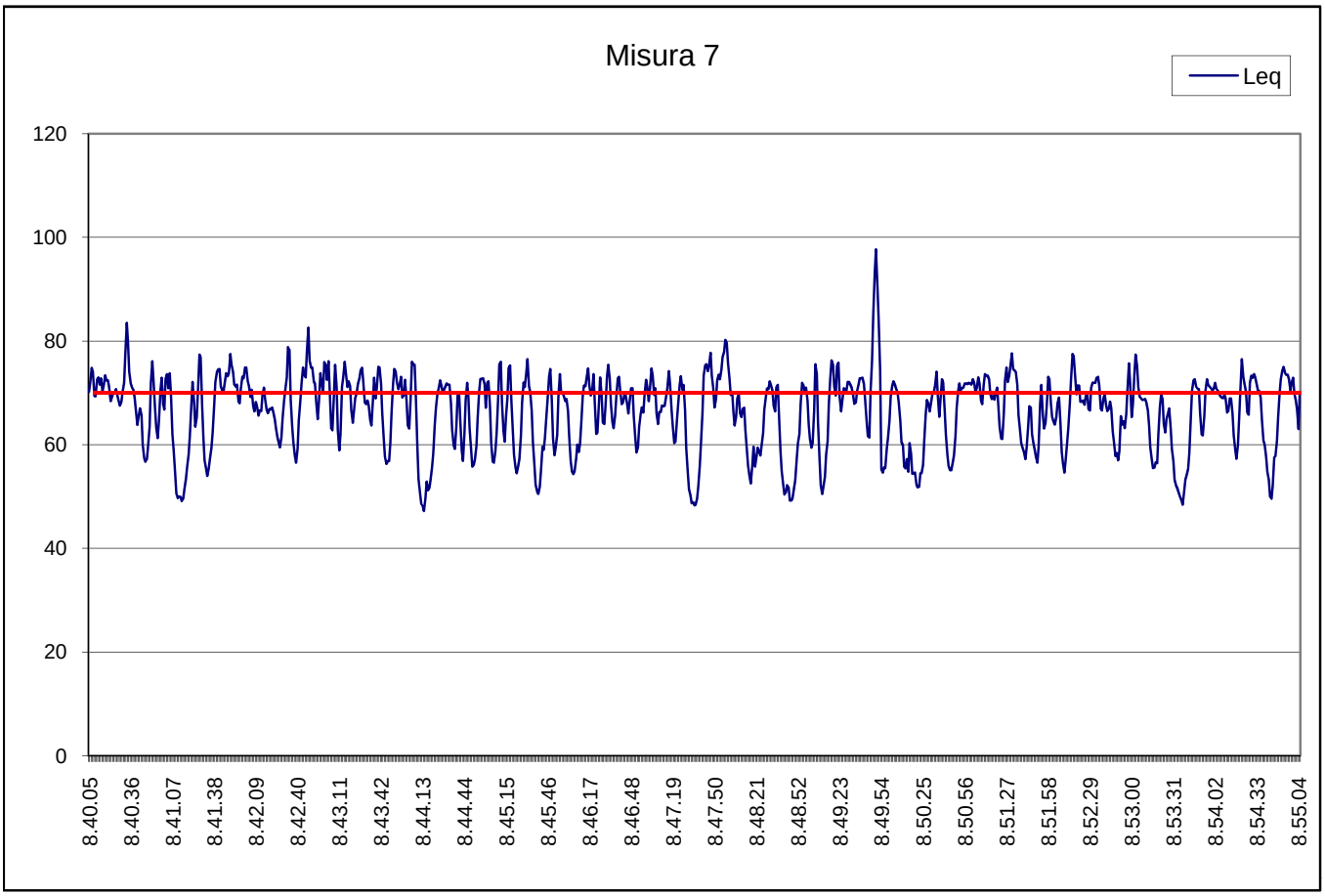

Misura 2
Leq
90,0
80,0
70,0
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
7.10.22
7.10.53
7.11.24
7.11.55
7.12.26
7.12.57
7.13.28
7.13.59
7.14.30
7.15.01
7.15.32
7.16.03
7.16.34
7.17.05
7.17.36
7.18.07
7.18.38
7.19.09
7.19.40
7.20.11
7.20.42
7.21.13
7.21.44
7.22.15
7.22.46
7.23.17
7.23.48
7.24.19
7.24.50
7.25.21

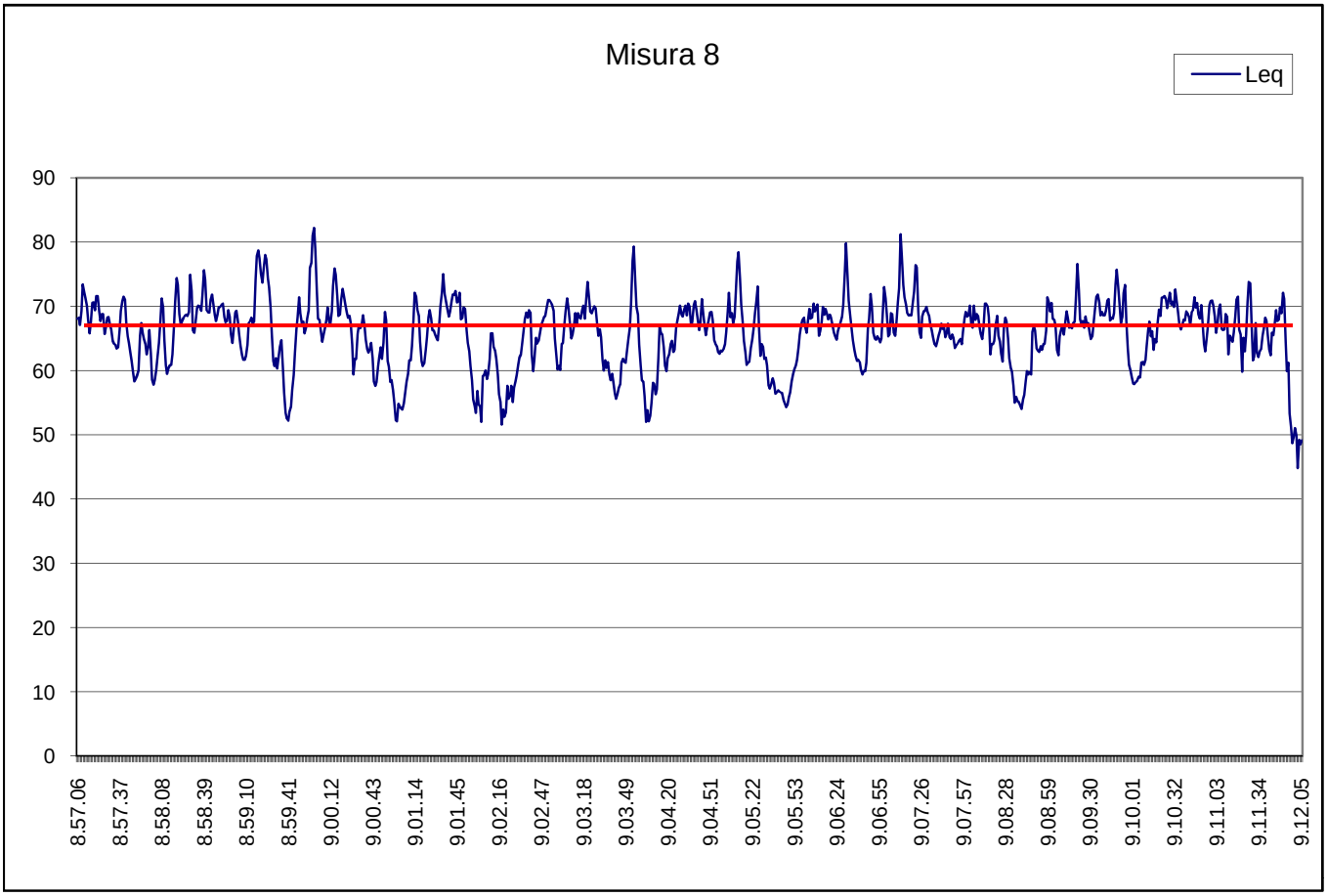

Misura 3
Leq
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
7.27.36
7.28.07
7.28.38
7.29.09
7.29.40
7.30.11
7.30.42
7.31.13
7.31.44
7.32.15
7.32.46
7.33.17
7.33.48
7.34.19
7.34.50
7.35.21
7.35.52
7.36.23
7.36.54
7.37.25
7.37.56
7.38.27
7.38.58
7.39.29
7.40.00
7.40.31
7.41.02
7.41.33
7.42.04
7.42.35

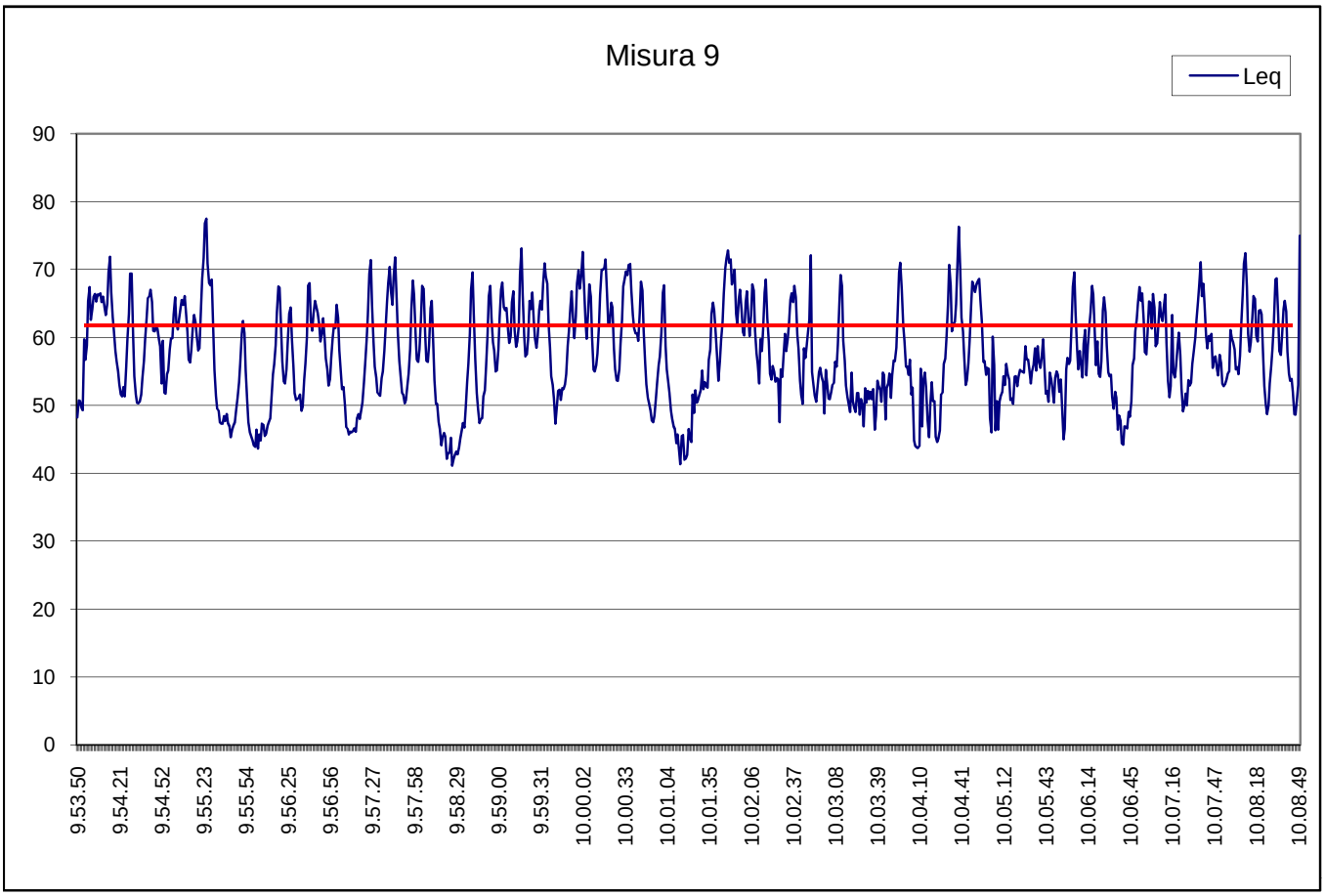

Misura 4
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
7.47.08
7.47.39
7.48.10
7.48.41
7.49.12
7.49.43
7.50.14
7.50.45
7.51.16
7.51.47
7.52.18
7.52.49
7.53.20
7.53.51
7.54.22
7.54.53
7.55.24
7.55.55
7.56.26
7.56.57
7.57.28
7.57.59
7.58.30
7.59.01
7.59.32
8.00.03
8.00.34
8.01.05
8.01.36
8.02.07

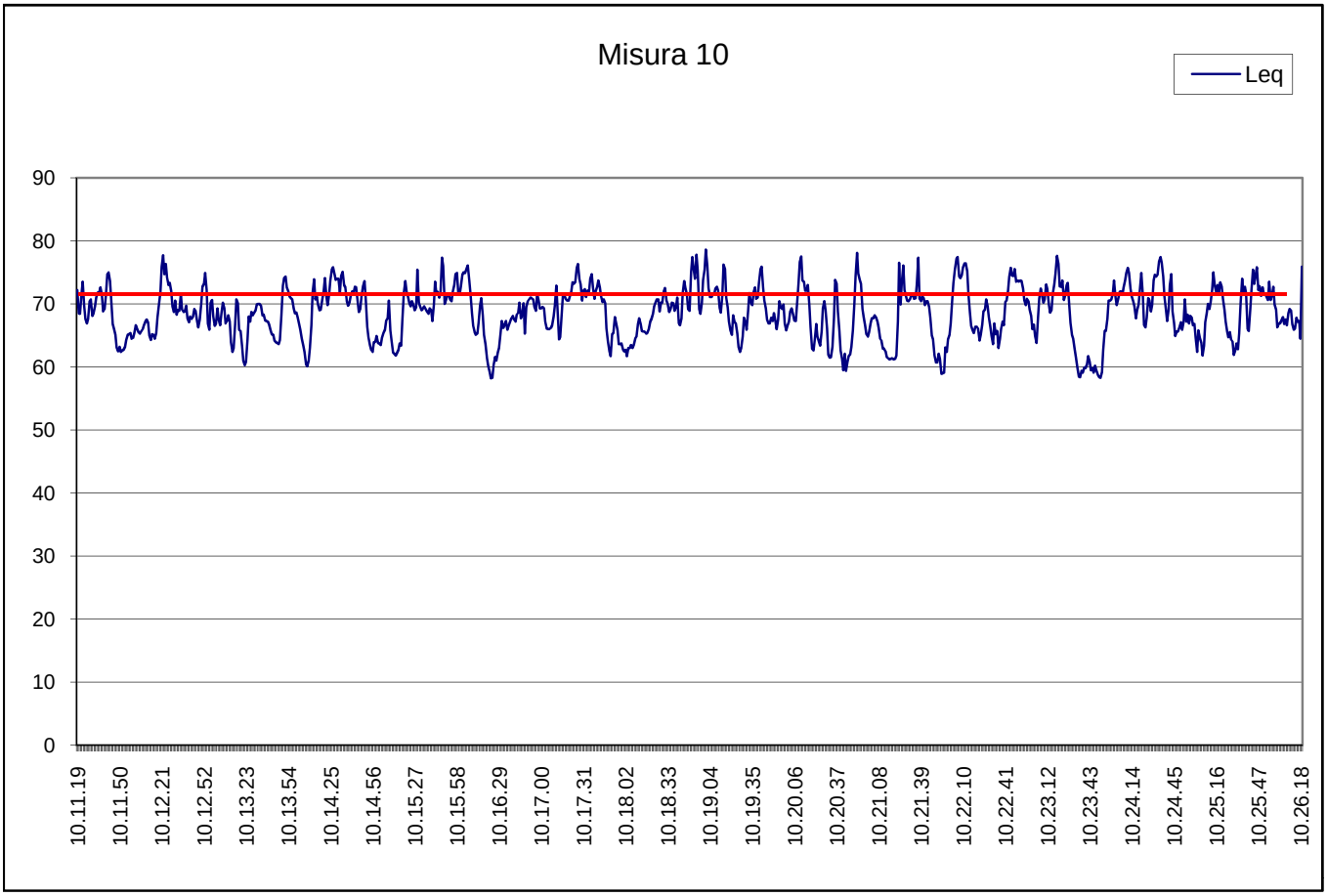

Misura 5
Leq
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
8.05.30
8.06.01
8.06.32
8.07.03
8.07.34
8.08.05
8.08.36
8.09.07
8.09.38
8.10.09
8.10.40
8.11.11
8.11.42
8.12.13
8.12.44
8.13.15
8.13.46
8.14.17
8.14.48
8.15.19
8.15.50
8.16.21
8.16.52
8.17.23
8.17.54
8.18.25
8.18.56
8.19.27
8.19.58
8.20.29

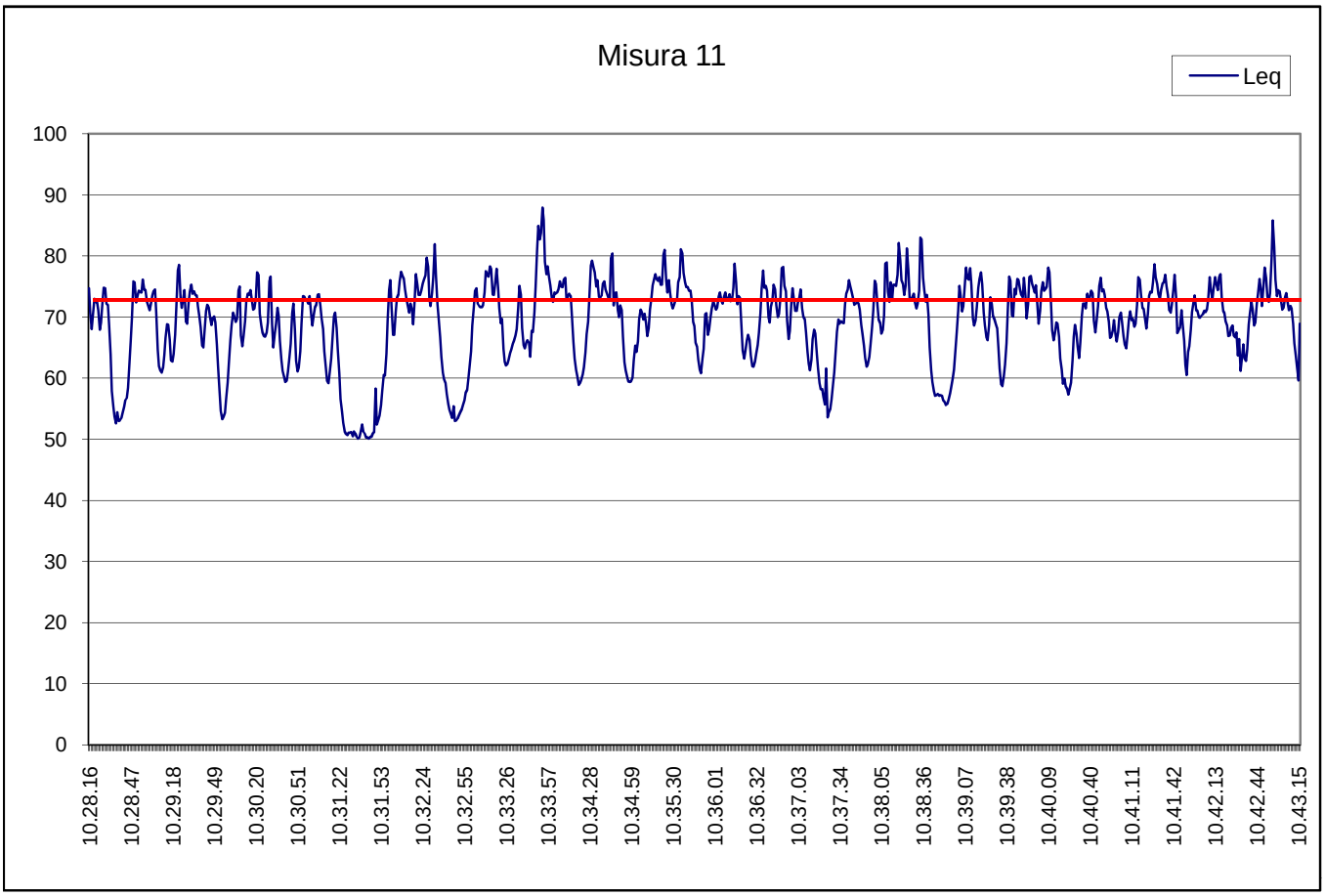

Misura 6
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
8.22.51
8.23.22
8.23.53
8.24.24
8.24.55
8.25.26
8.25.57
8.26.28
8.26.59
8.27.30
8.28.01
8.28.32
8.29.03
8.29.34
8.30.05
8.30.36
8.31.07
8.31.38
8.32.09
8.32.40
8.33.11
8.33.42
8.34.13
8.34.44
8.35.15
8.35.46
8.36.17
8.36.48
8.37.19
8.37.50

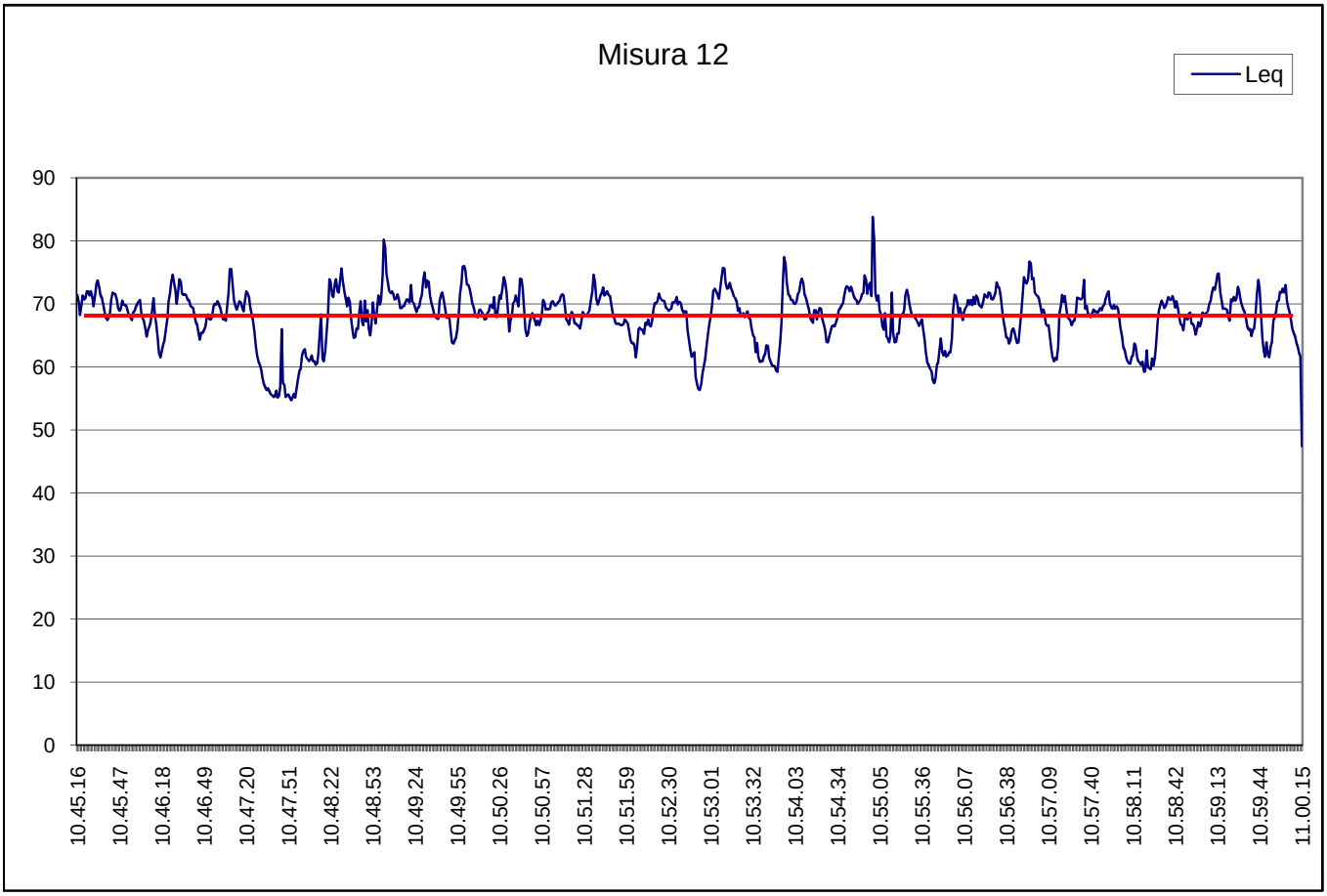

Misura 7
Leq
120
100
80
60
40
20
0
8.40.05
8.40.36
8.41.07
8.41.38
8.42.09
8.42.40
8.43.11
8.43.42
8.44.13
8.44.44
8.45.15
8.45.46
8.46.17
8.46.48
8.47.19
8.47.50
8.48.21
8.48.52
8.49.23
8.49.54
8.50.25
8.50.56
8.51.27
8.51.58
8.52.29
8.53.00
8.53.31
8.54.02
8.54.33
8.55.04

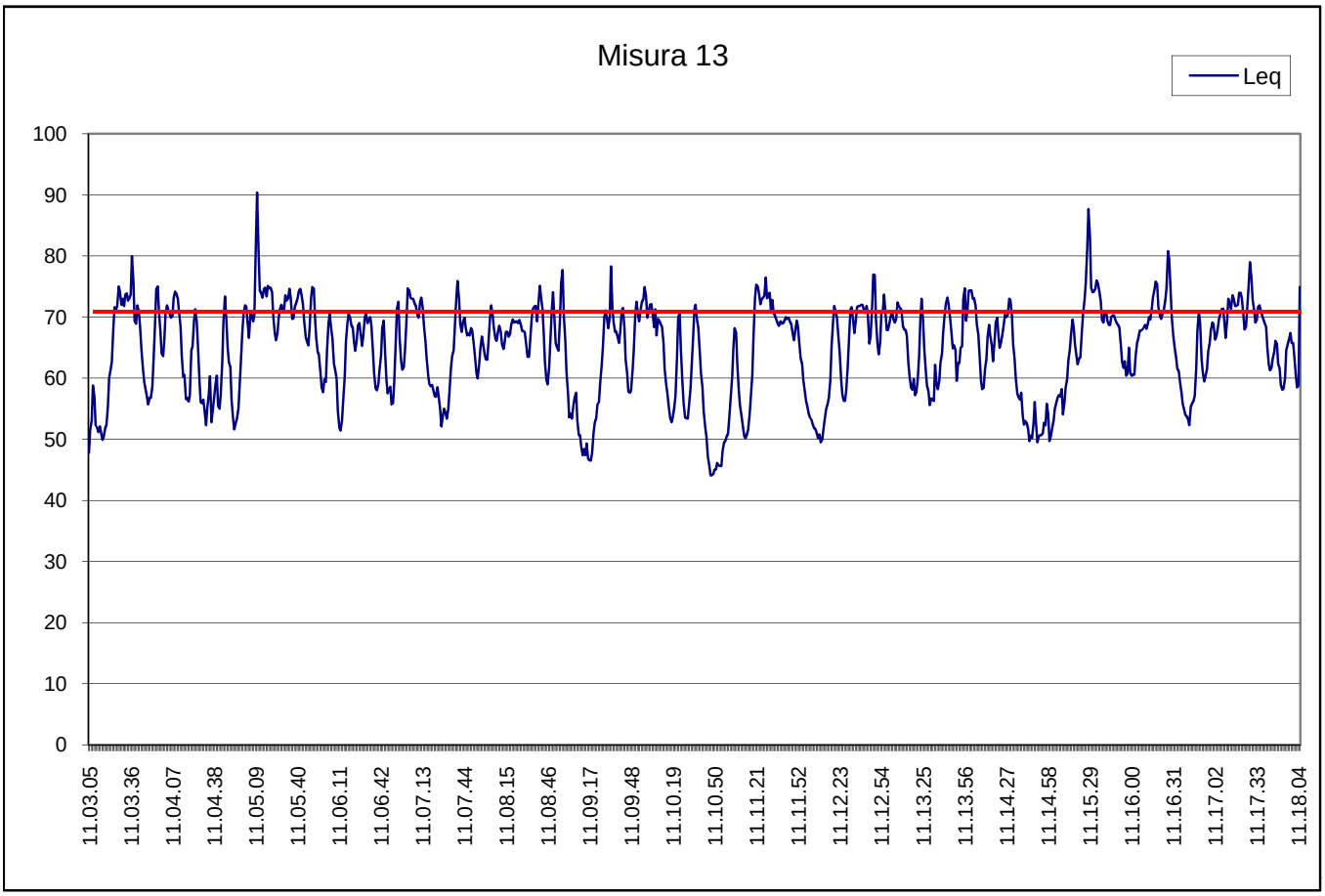

Misura 8
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
8.57.06
8.57.37
8.58.08
8.58.39
8.59.10
8.59.41
9.00.12
9.00.43
9.01.14
9.01.45
9.02.16
9.02.47
9.03.18
9.03.49
9.04.20
9.04.51
9.05.22
9.05.53
9.06.24
9.06.55
9.07.26
9.07.57
9.08.28
9.08.59
9.09.30
9.10.01
9.10.32
9.11.03
9.11.34
9.12.05

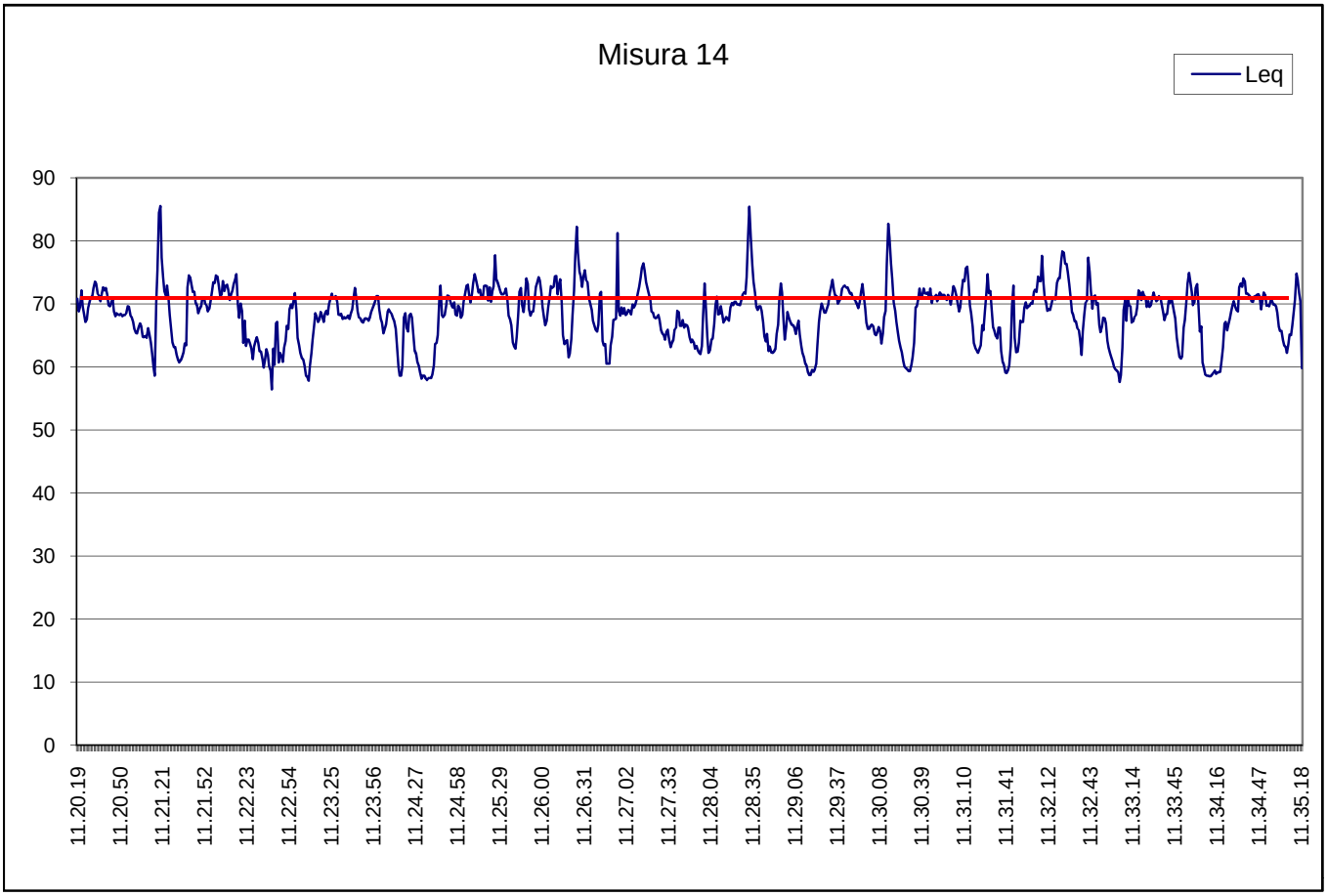

Misura 9
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
9.53.50
9.54.21
9.54.52
9.55.23
9.55.54
9.56.25
9.56.56
9.57.27
9.57.58
9.58.29
9.59.00
9.59.31
10.00.02
10.00.33
10.01.04
10.01.35
10.02.06
10.02.37
10.03.08
10.03.39
10.04.10
10.04.41
10.05.12
10.05.43
10.06.14
10.06.45
10.07.16
10.07.47
10.08.18
10.08.49

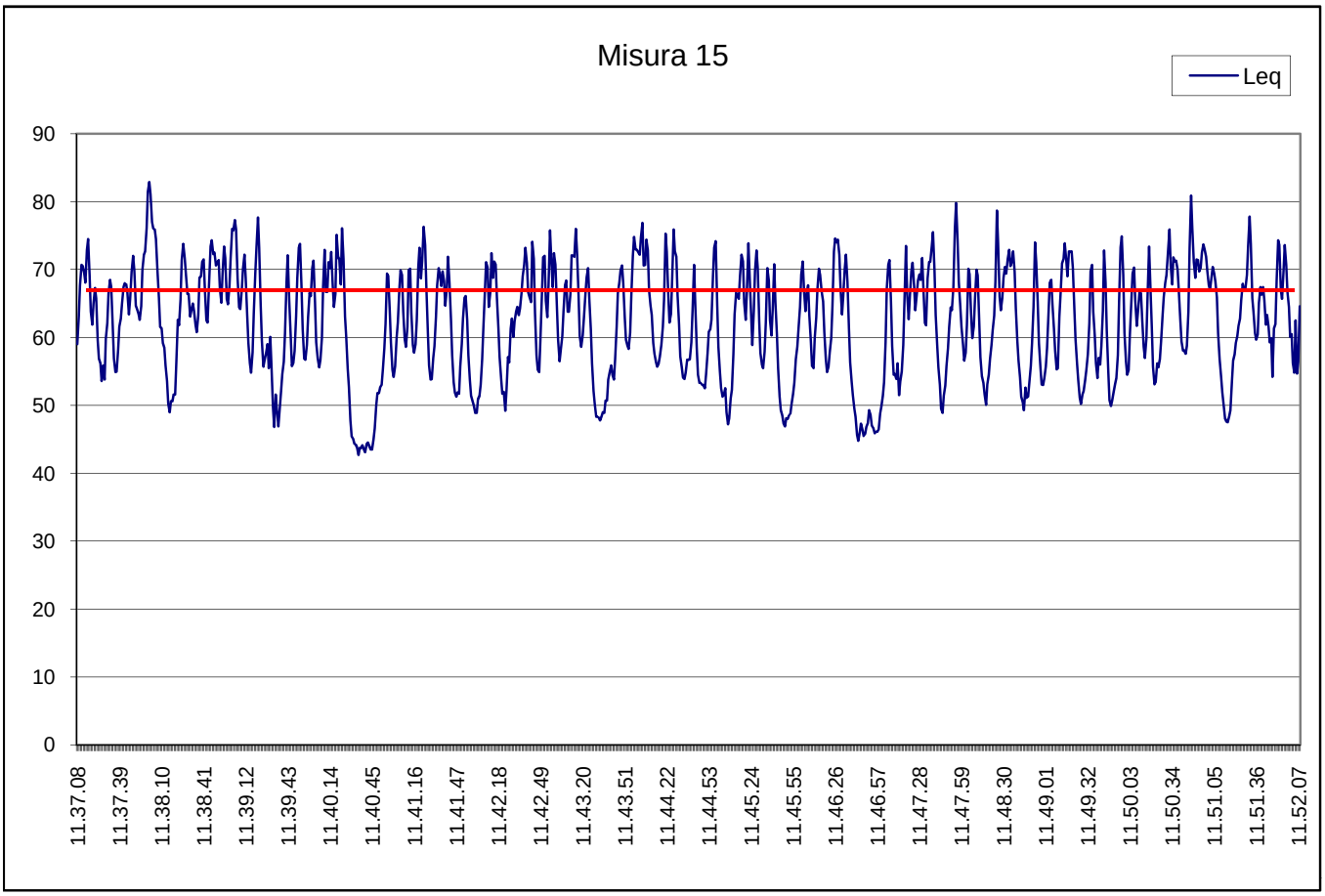

Misura 10
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10.11.19
10.11.50
10.12.21
10.12.52
10.13.23
10.13.54
10.14.25
10.14.56
10.15.27
10.15.58
10.16.29
10.17.00
10.17.31
10.18.02
10.18.33
10.19.04
10.19.35
10.20.06
10.20.37
10.21.08
10.21.39
10.22.10
10.22.41
10.23.12
10.23.43
10.24.14
10.24.45
10.25.16
10.25.47
10.26.18

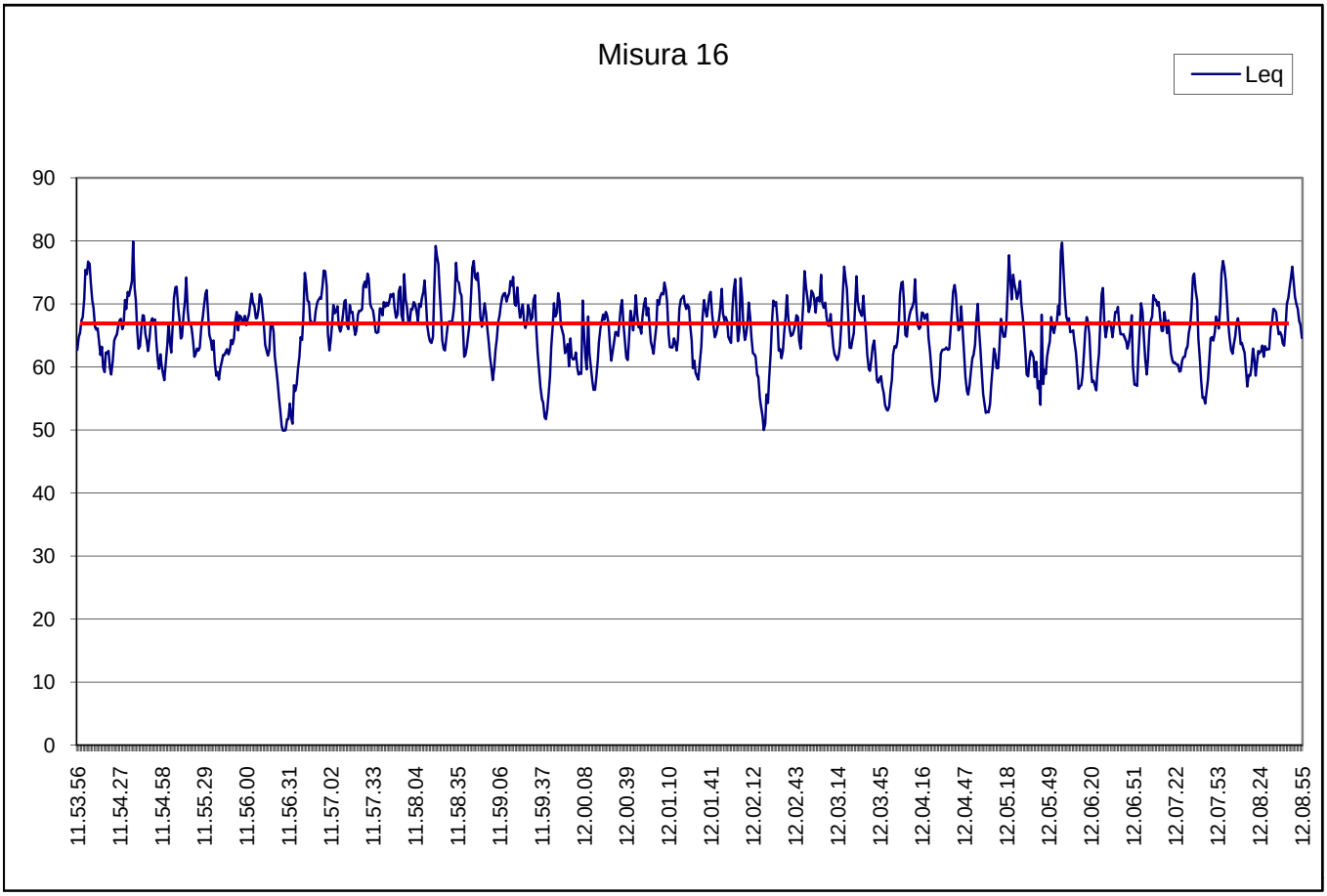

Misura 11
Leq
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10.28.16
10.28.47
10.29.18
10.29.49
10.30.20
10.30.51
10.31.22
10.31.53
10.32.24
10.32.55
10.33.26
10.33.57
10.34.28
10.34.59
10.35.30
10.36.01
10.36.32
10.37.03
10.37.34
10.38.05
10.38.36
10.39.07
10.39.38
10.40.09
10.40.40
10.41.11
10.41.42
10.42.13
10.42.44
10.43.15

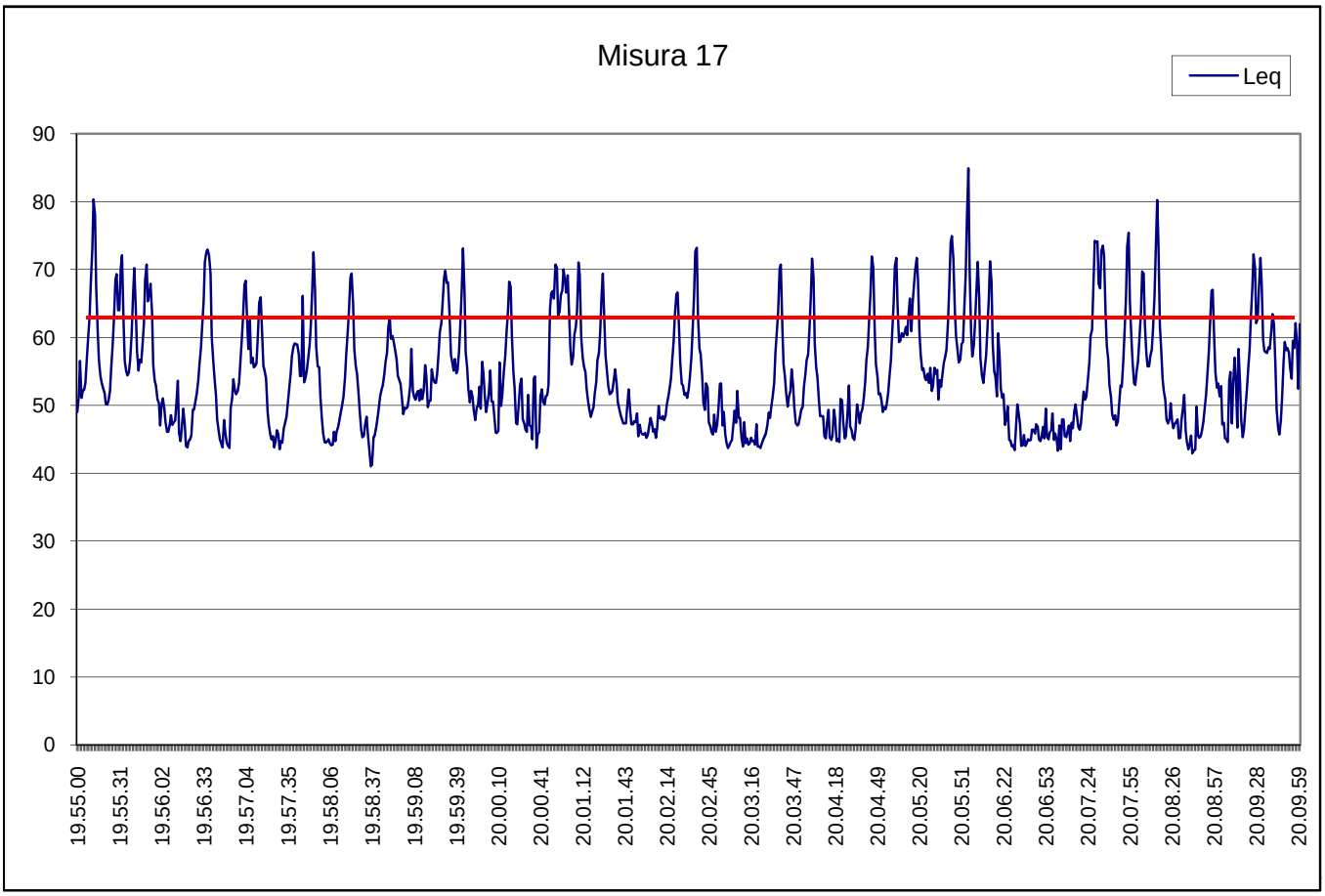

Misura 12
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10.45.16
10.45.47
10.46.18
10.46.49
10.47.20
10.47.51
10.48.22
10.48.53
10.49.24
10.49.55
10.50.26
10.50.57
10.51.28
10.51.59
10.52.30
10.53.01
10.53.32
10.54.03
10.54.34
10.55.05
10.55.36
10.56.07
10.56.38
10.57.09
10.57.40
10.58.11
10.58.42
10.59.13
10.59.44
11.00.15

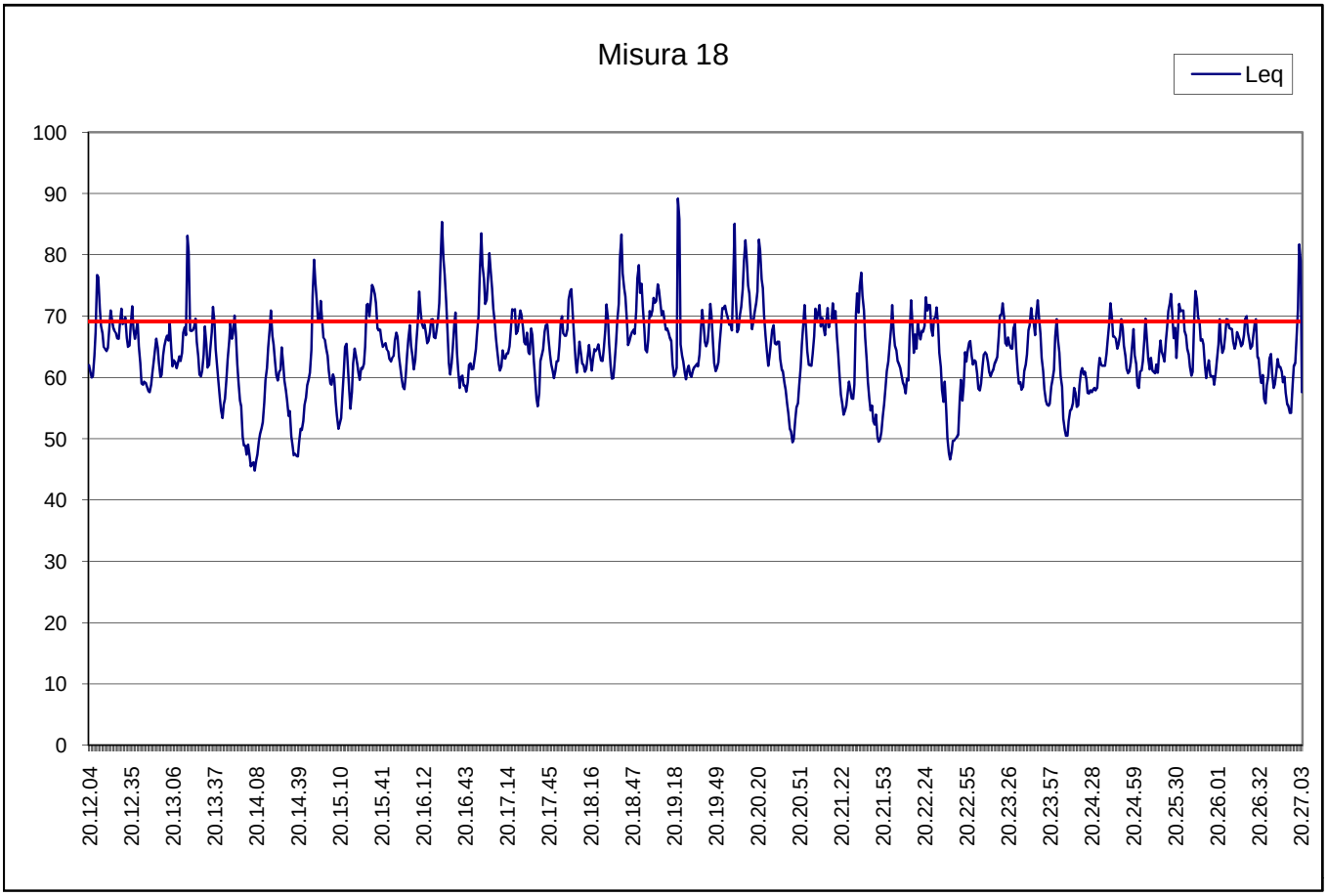

Misura 13
Leq
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
11.03.05
11.03.36
11.04.07
11.04.38
11.05.09
11.05.40
11.06.11
11.06.42
11.07.13
11.07.44
11.08.15
11.08.46
11.09.17
11.09.48
11.10.19
11.10.50
11.11.21
11.11.52
11.12.23
11.12.54
11.13.25
11.13.56
11.14.27
11.14.58
11.15.29
11.16.00
11.16.31
11.17.02
11.17.33
11.18.04

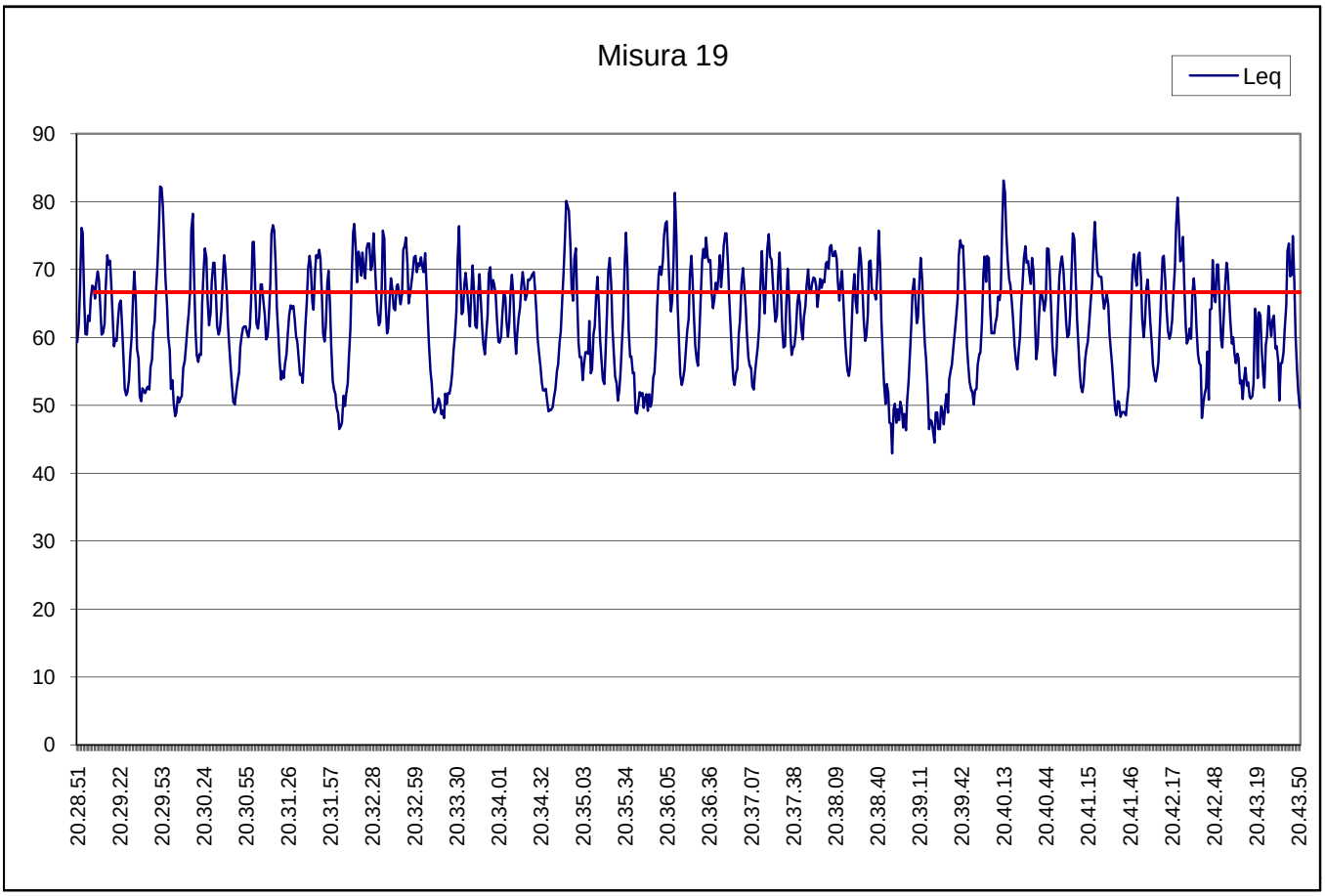

Misura 14
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
11.20.19
11.20.50
11.21.21
11.21.52
11.22.23
11.22.54
11.23.25
11.23.56
11.24.27
11.24.58
11.25.29
11.26.00
11.26.31
11.27.02
11.27.33
11.28.04
11.28.35
11.29.06
11.29.37
11.30.08
11.30.39
11.31.10
11.31.41
11.32.12
11.32.43
11.33.14
11.33.45
11.34.16
11.34.47
11.35.18

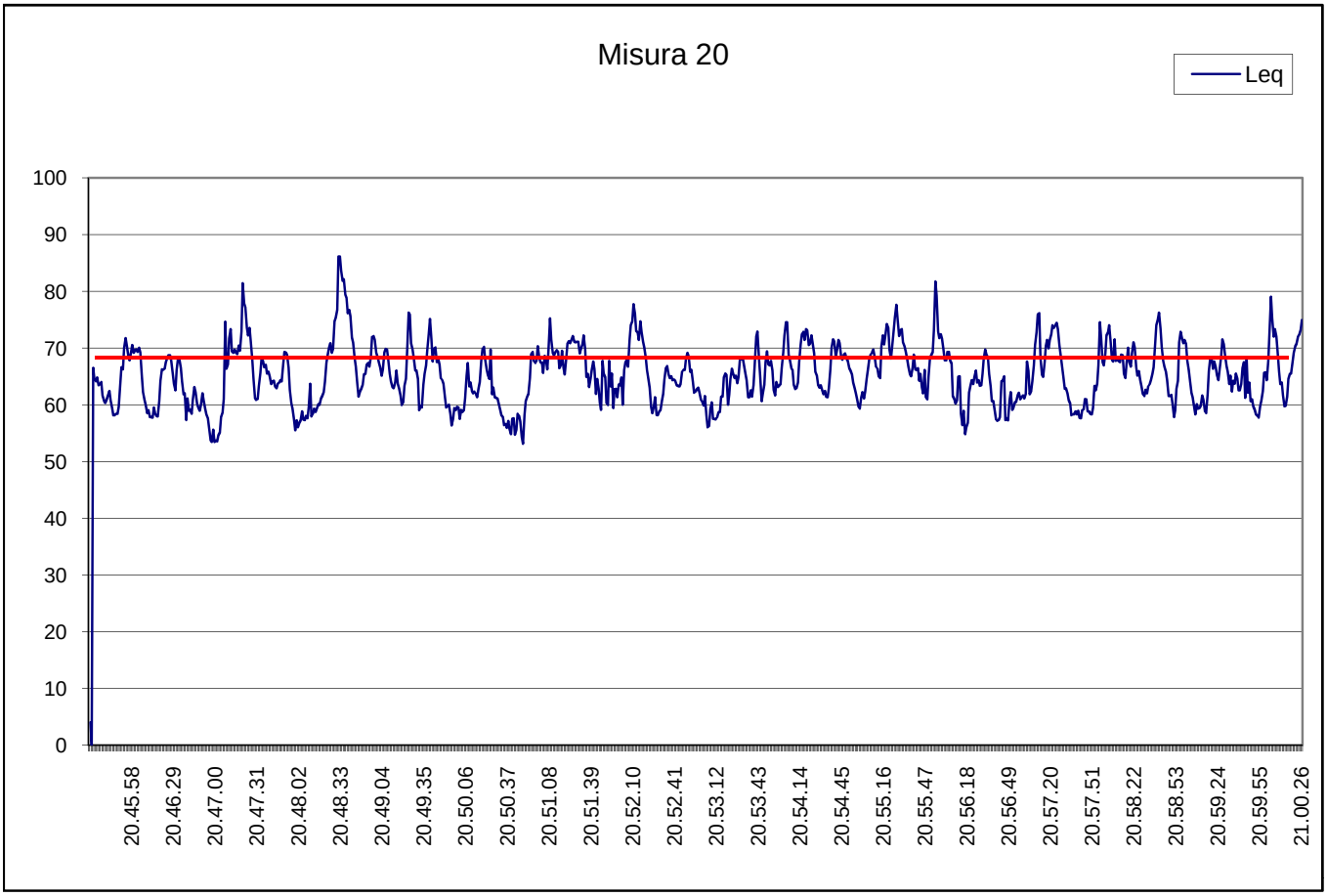

Misura 15
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
11.37.08
11.37.39
11.38.10
11.38.41
11.39.12
11.39.43
11.40.14
11.40.45
11.41.16
11.41.47
11.42.18
11.42.49
11.43.20
11.43.51
11.44.22
11.44.53
11.45.24
11.45.55
11.46.26
11.46.57
11.47.28
11.47.59
11.48.30
11.49.01
11.49.32
11.50.03
11.50.34
11.51.05
11.51.36
11.52.07

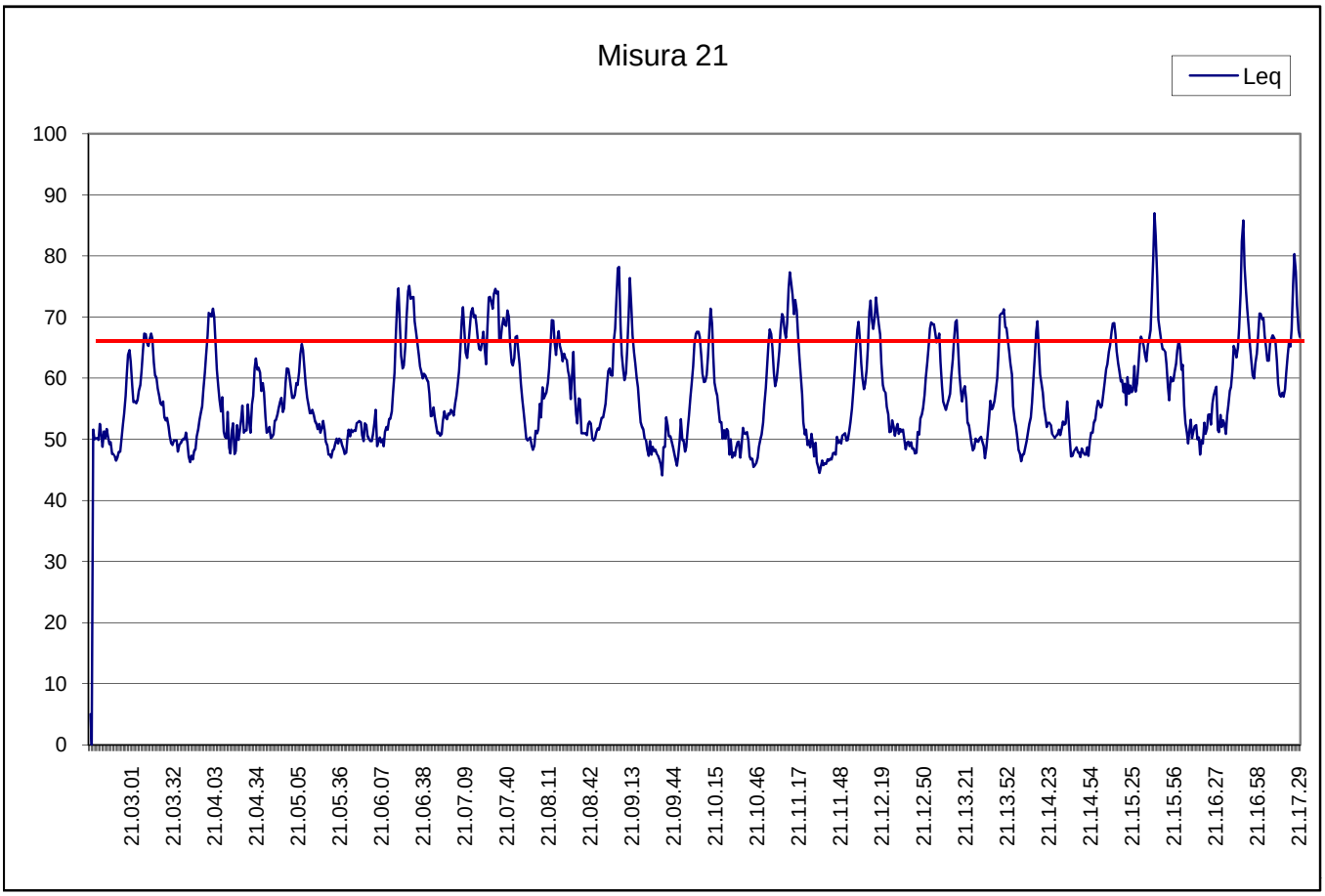

Misura 16
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
11.53.56
11.54.27
11.54.58
11.55.29
11.56.00
11.56.31
11.57.02
11.57.33
11.58.04
11.58.35
11.59.06
11.59.37
12.00.08
12.00.39
12.01.10
12.01.41
12.02.12
12.02.43
12.03.14
12.03.45
12.04.16
12.04.47
12.05.18
12.05.49
12.06.20
12.06.51
12.07.22
12.07.53
12.08.24
12.08.55

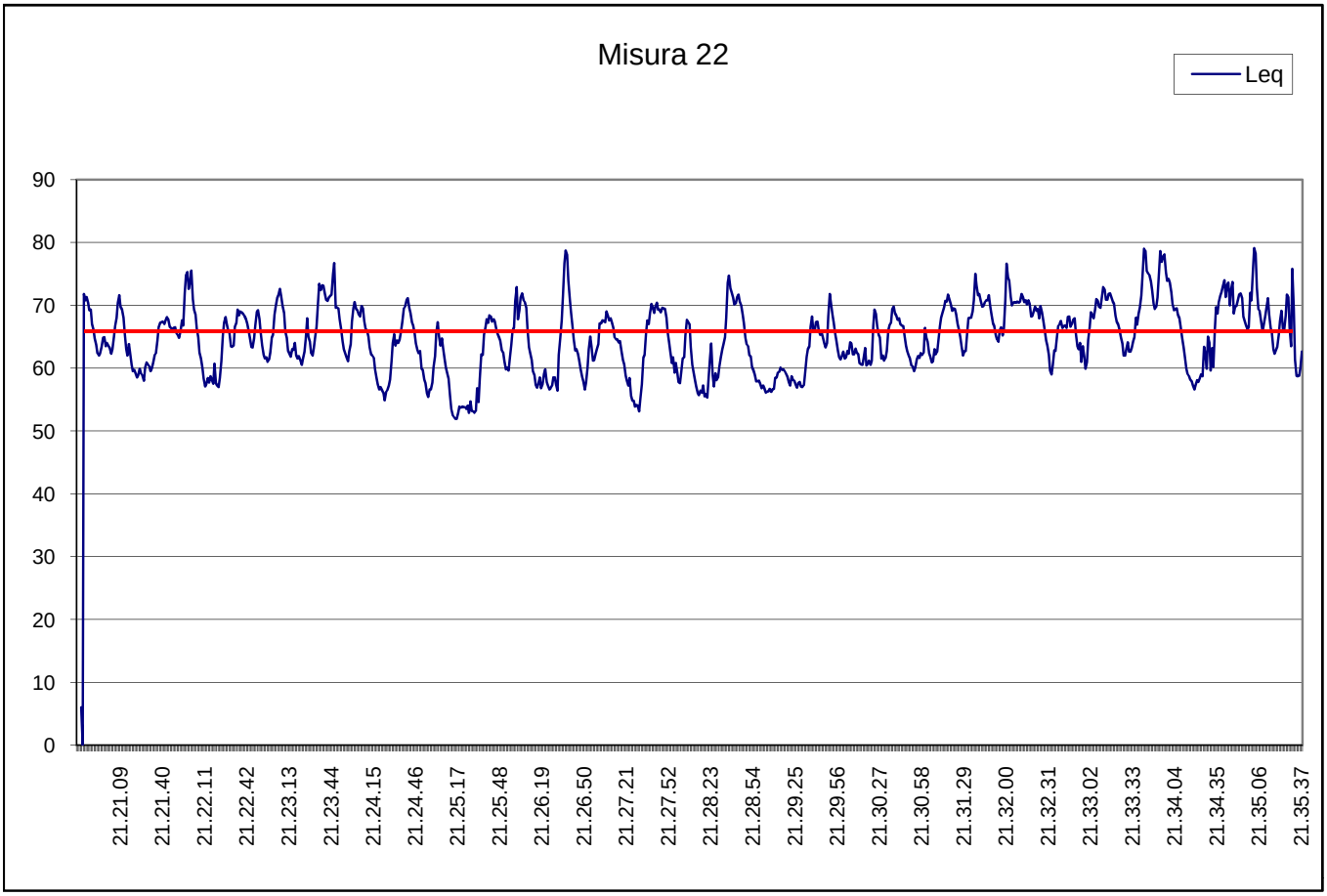

Misura 17
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
19.55.00
19.55.31
19.56.02
19.56.33
19.57.04
19.57.35
19.58.06
19.58.37
19.59.08
19.59.39
20.00.10
20.00.41
20.01.12
20.01.43
20.02.14
20.02.45
20.03.16
20.03.47
20.04.18
20.04.49
20.05.20
20.05.51
20.06.22
20.06.53
20.07.24
20.07.55
20.08.26
20.08.57
20.09.28
20.09.59

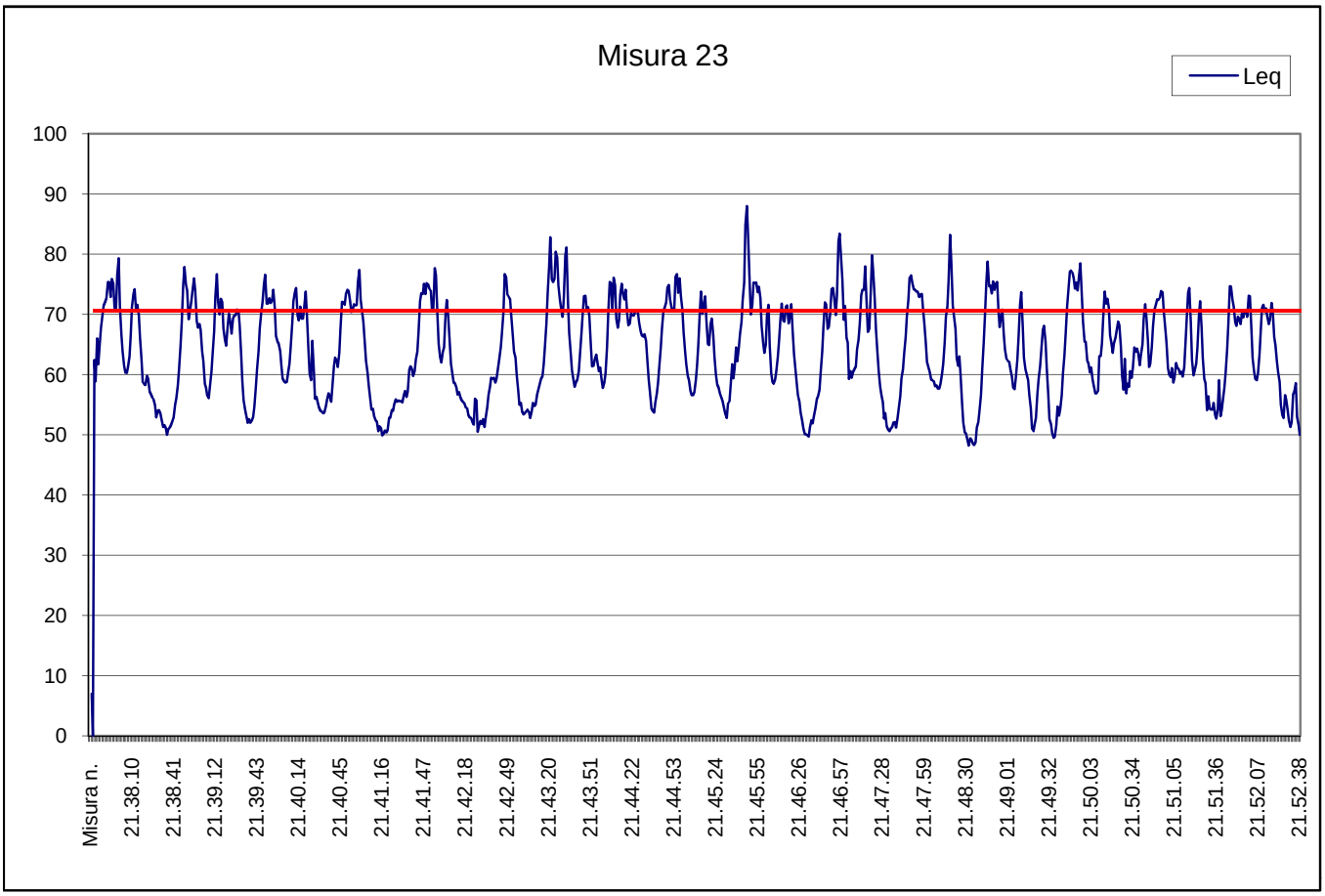

Misura 18
Leq
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20.12.04
20.12.35
20.13.06
20.13.37
20.14.08
20.14.39
20.15.10
20.15.41
20.16.12
20.16.43
20.17.14
20.17.45
20.18.16
20.18.47
20.19.18
20.19.49
20.20.20
20.20.51
20.21.22
20.21.53
20.22.24
20.22.55
20.23.26
20.23.57
20.24.28
20.24.59
20.25.30
20.26.01
20.26.32
20.27.03

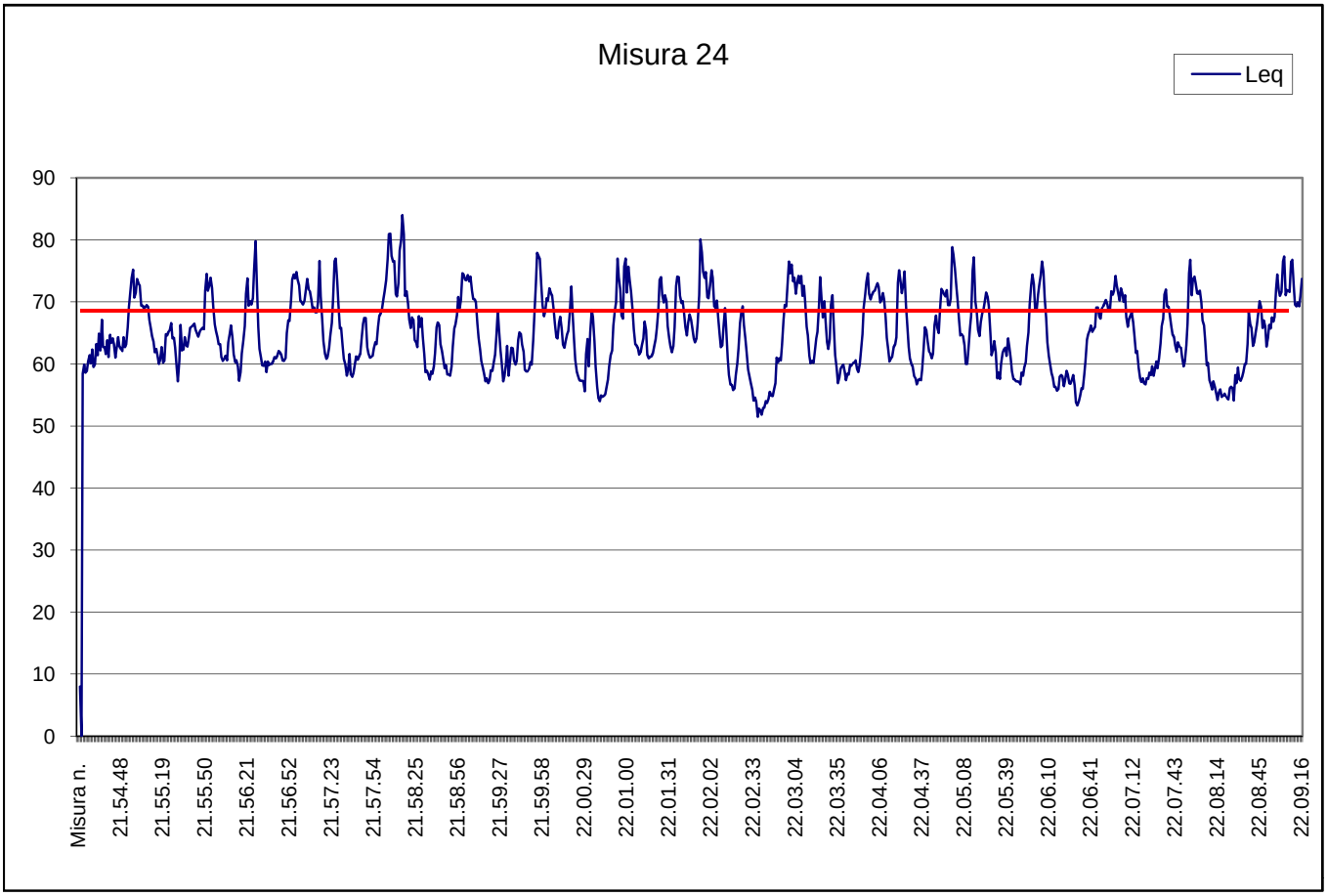

Misura 19
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20.28.51
20.29.22
20.29.53
20.30.24
20.30.55
20.31.26
20.31.57
20.32.28
20.32.59
20.33.30
20.34.01
20.34.32
20.35.03
20.35.34
20.36.05
20.36.36
20.37.07
20.37.38
20.38.09
20.38.40
20.39.11
20.39.42
20.40.13
20.40.44
20.41.15
20.41.46
20.42.17
20.42.48
20.43.19
20.43.50

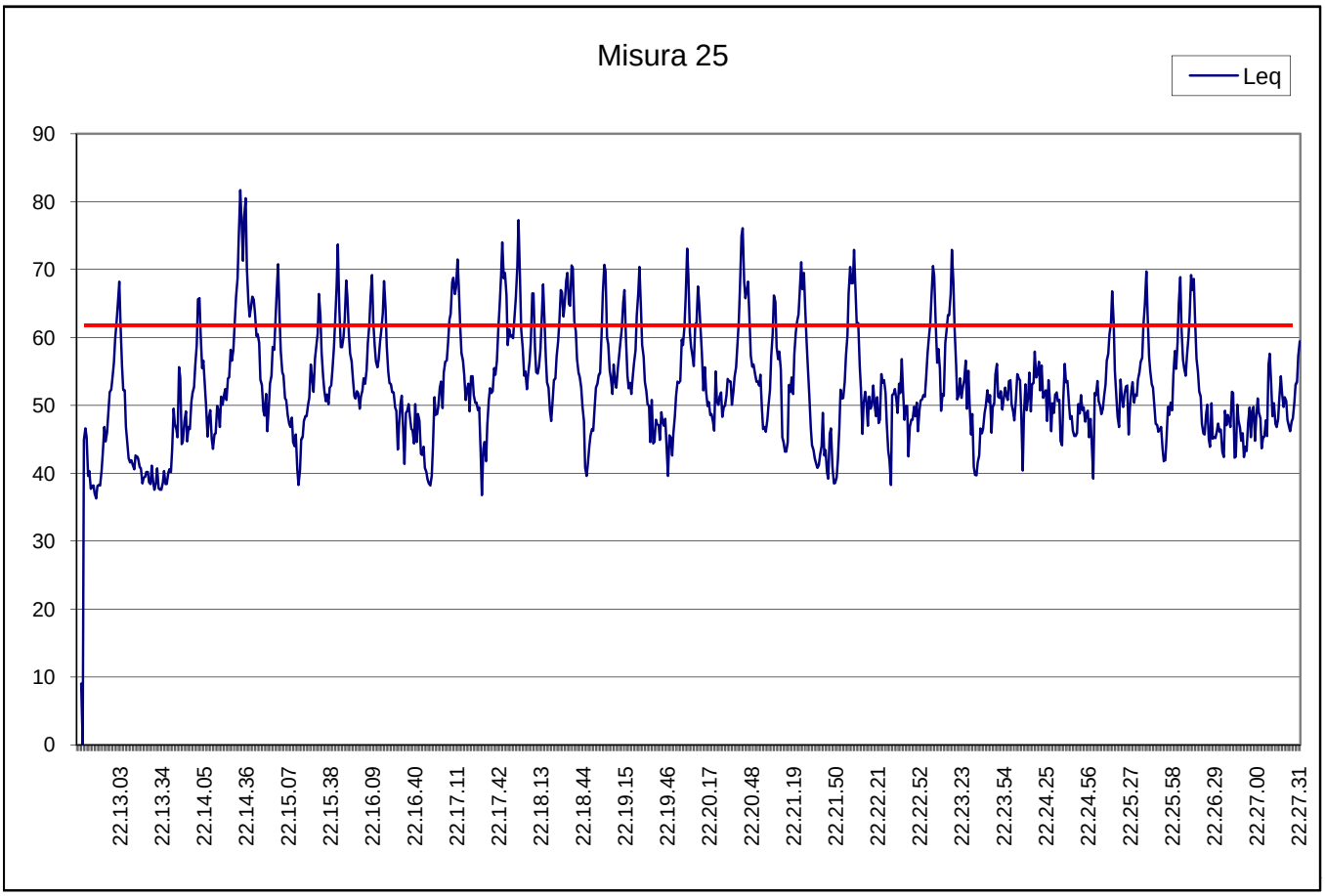

Misura 20
Leq
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
20.45.58
20.46.29
20.47.00
20.47.31
20.48.02
20.48.33
20.49.04
20.49.35
20.50.06
20.50.37
20.51.08
20.51.39
20.52.10
20.52.41
20.53.12
20.53.43
20.54.14
20.54.45
20.55.16
20.55.47
20.56.18
20.56.49
20.57.20
20.57.51
20.58.22
20.58.53
20.59.24
20.59.55
21.00.26

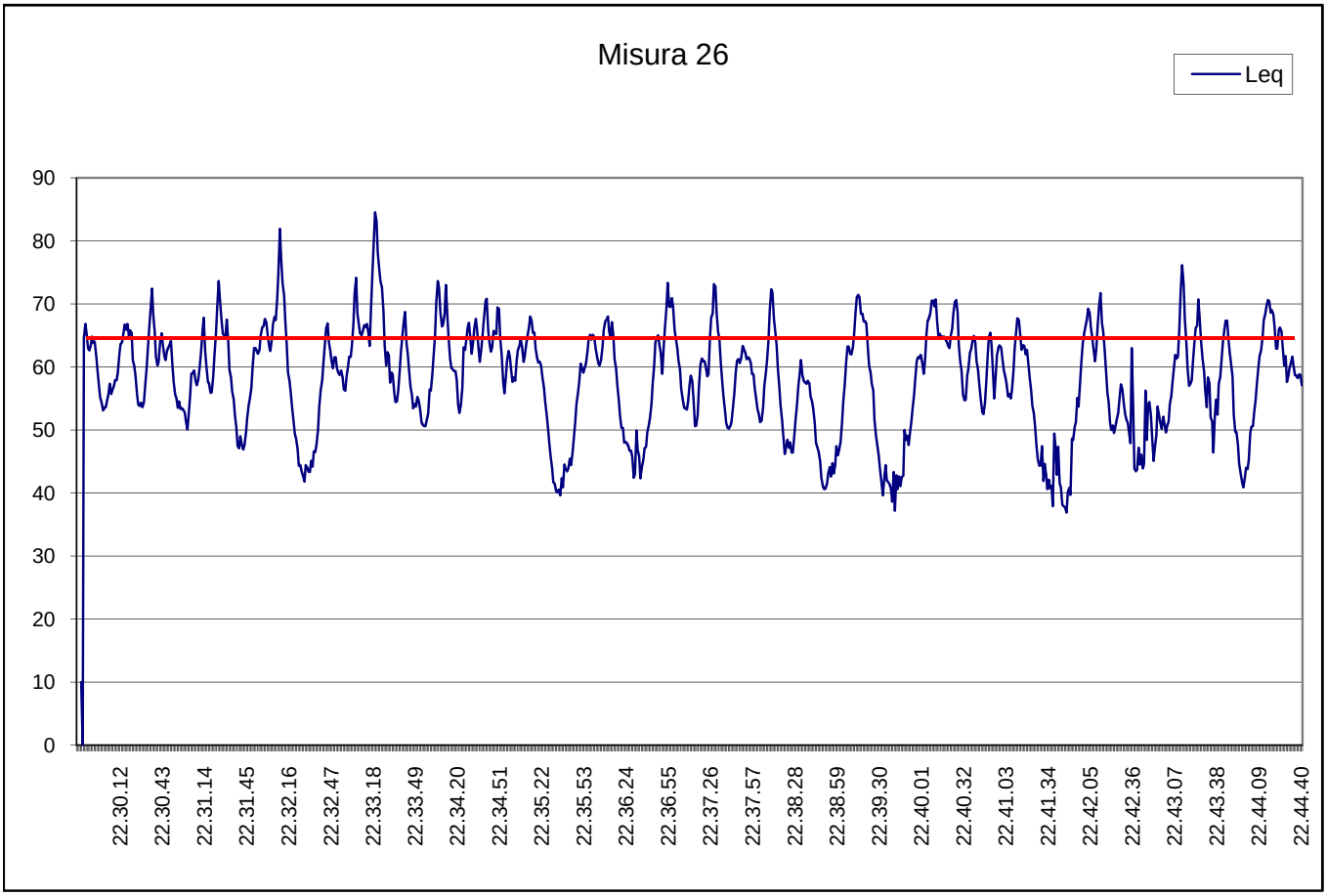

Misura 21
Leq
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
21.03.01
21.03.32
21.04.03
21.04.34
21.05.05
21.05.36
21.06.07
21.06.38
21.07.09
21.07.40
21.08.11
21.08.42
21.09.13
21.09.44
21.10.15
21.10.46
21.11.17
21.11.48
21.12.19
21.12.50
21.13.21
21.13.52
21.14.23
21.14.54
21.15.25
21.15.56
21.16.27
21.16.58
21.17.29

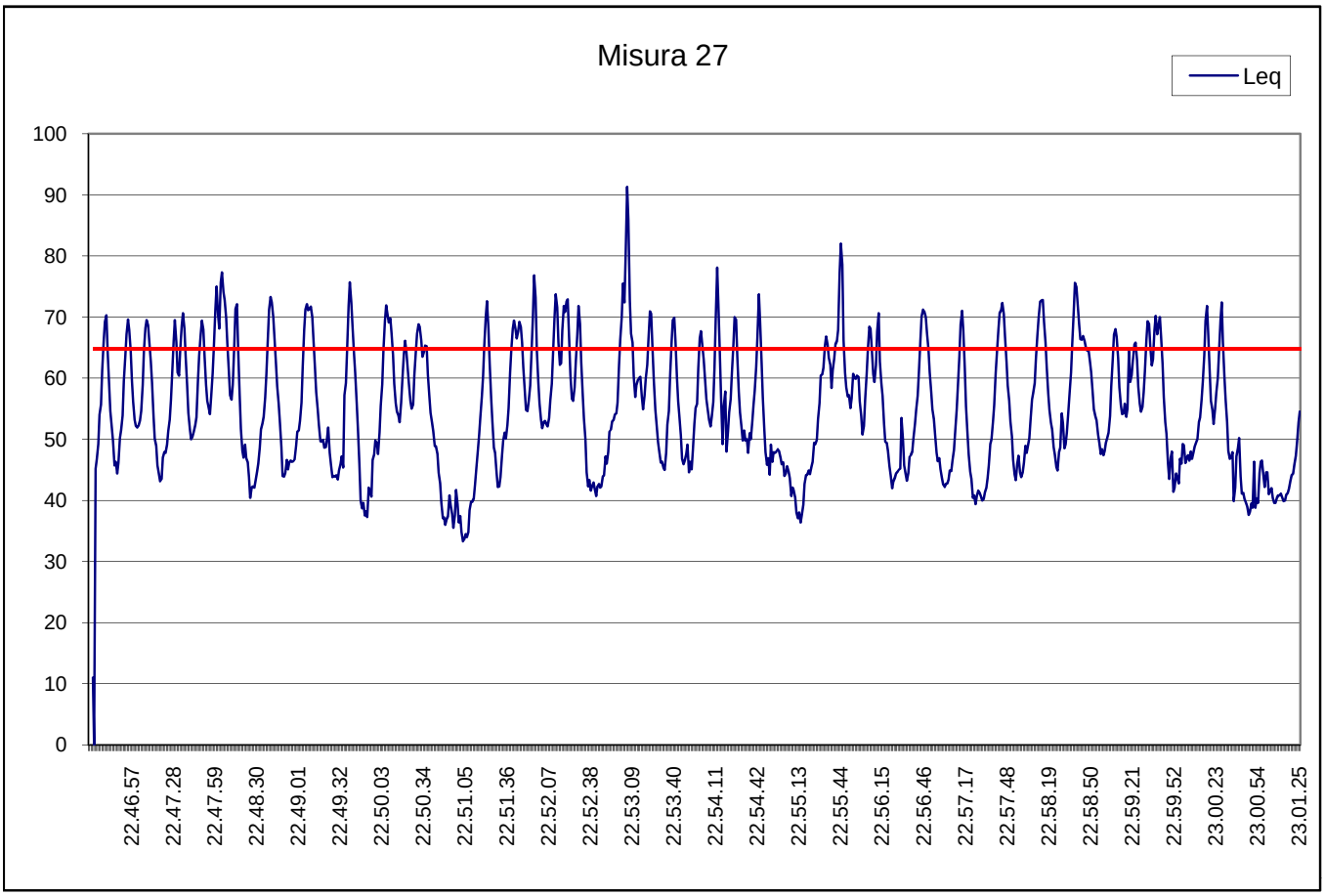

Misura 22
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
21.21.09
21.21.40
21.22.11
21.22.42
21.23.13
21.23.44
21.24.15
21.24.46
21.25.17
21.25.48
21.26.19
21.26.50
21.27.21
21.27.52
21.28.23
21.28.54
21.29.25
21.29.56
21.30.27
21.30.58
21.31.29
21.32.00
21.32.31
21.33.02
21.33.33
21.34.04
21.34.35
21.35.06
21.35.37

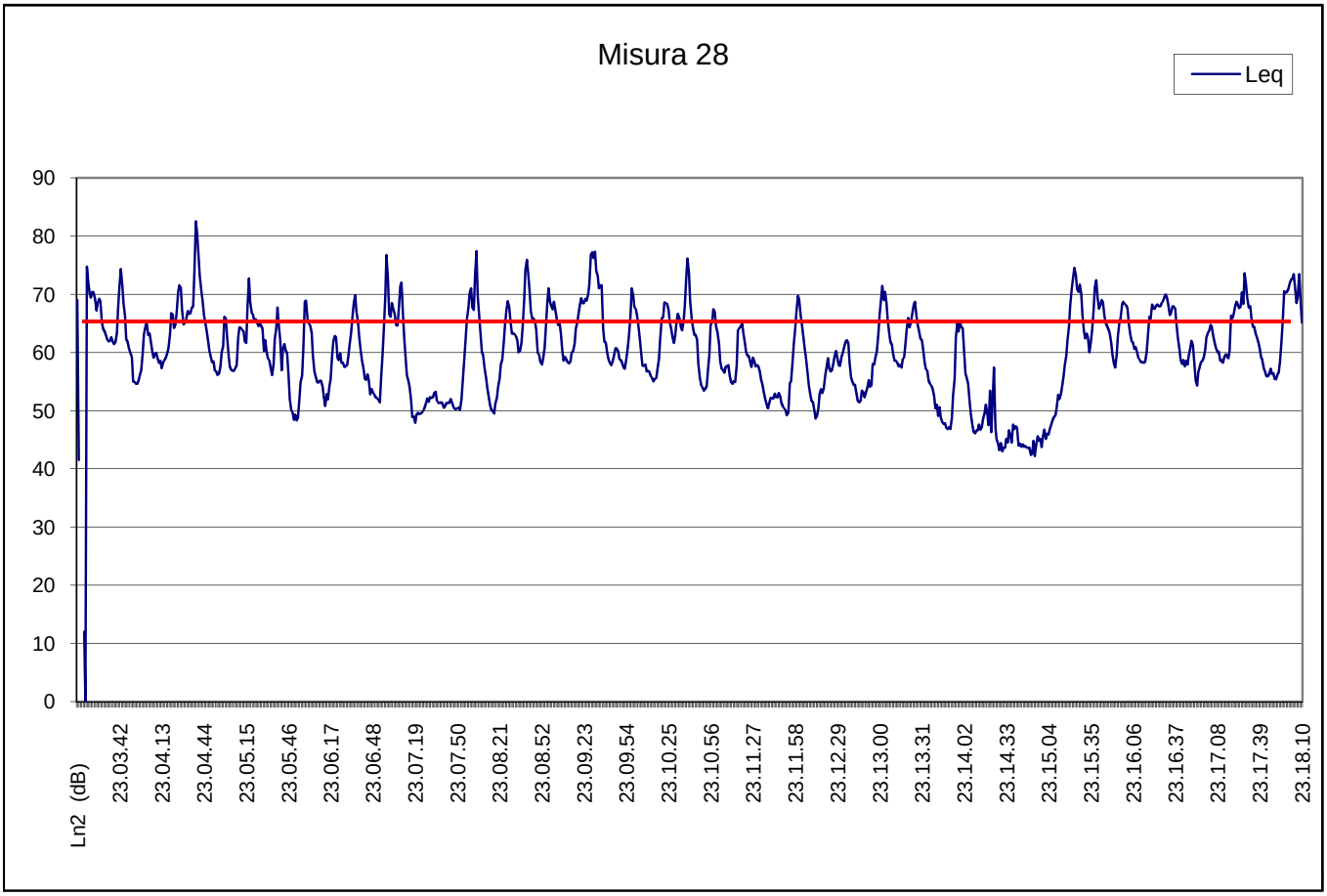

Misura 23
Leq
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Misura n.
21.38.10
21.38.41
21.39.12
21.39.43
21.40.14
21.40.45
21.41.16
21.41.47
21.42.18
21.42.49
21.43.20
21.43.51
21.44.22
21.44.53
21.45.24
21.45.55
21.46.26
21.46.57
21.47.28
21.47.59
21.48.30
21.49.01
21.49.32
21.50.03
21.50.34
21.51.05
21.51.36
21.52.07
21.52.38

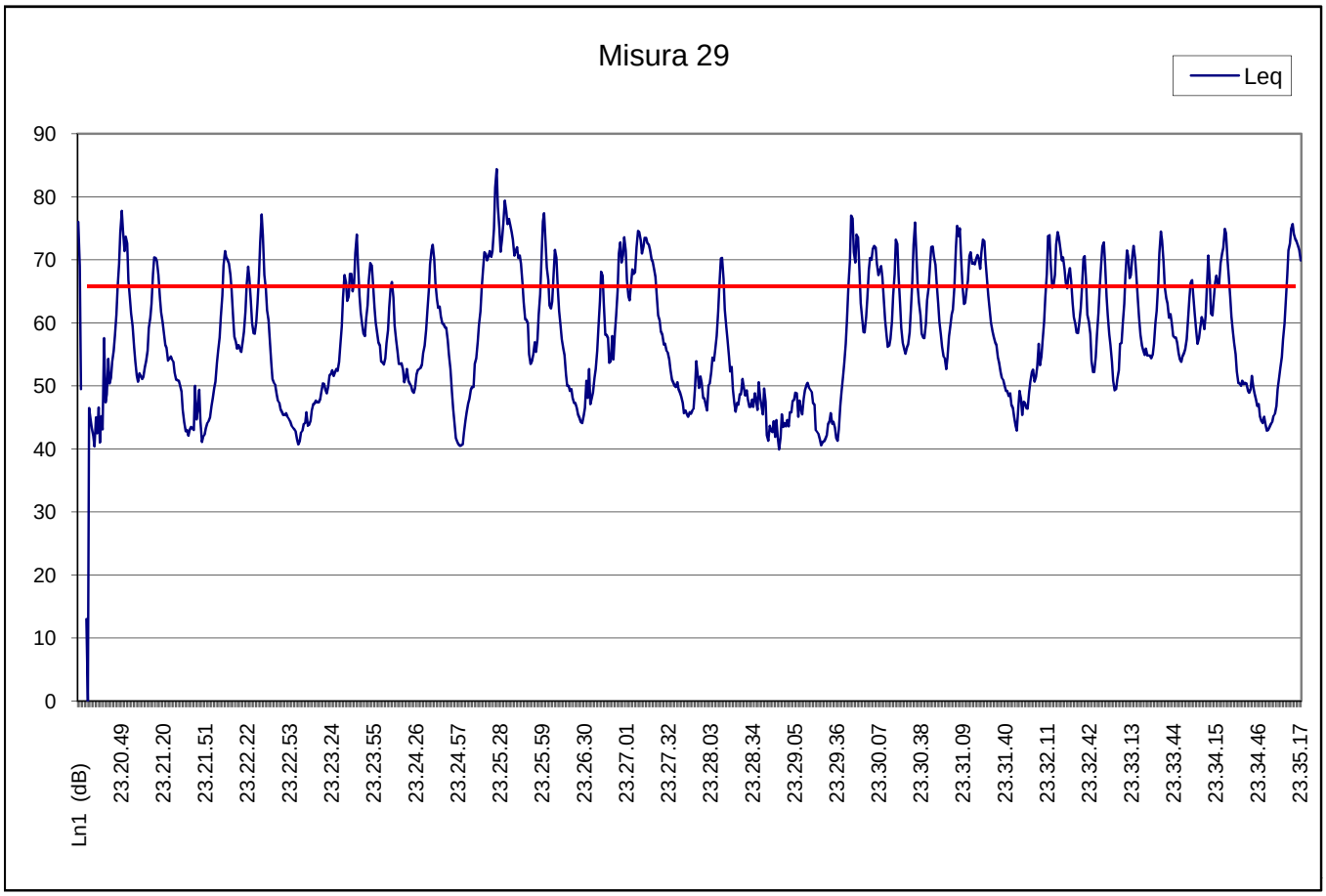

Misura 24
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Misura n.
21.54.48
21.55.19
21.55.50
21.56.21
21.56.52
21.57.23
21.57.54
21.58.25
21.58.56
21.59.27
21.59.58
22.00.29
22.01.00
22.01.31
22.02.02
22.02.33
22.03.04
22.03.35
22.04.06
22.04.37
22.05.08
22.05.39
22.06.10
22.06.41
22.07.12
22.07.43
22.08.14
22.08.45
22.09.16

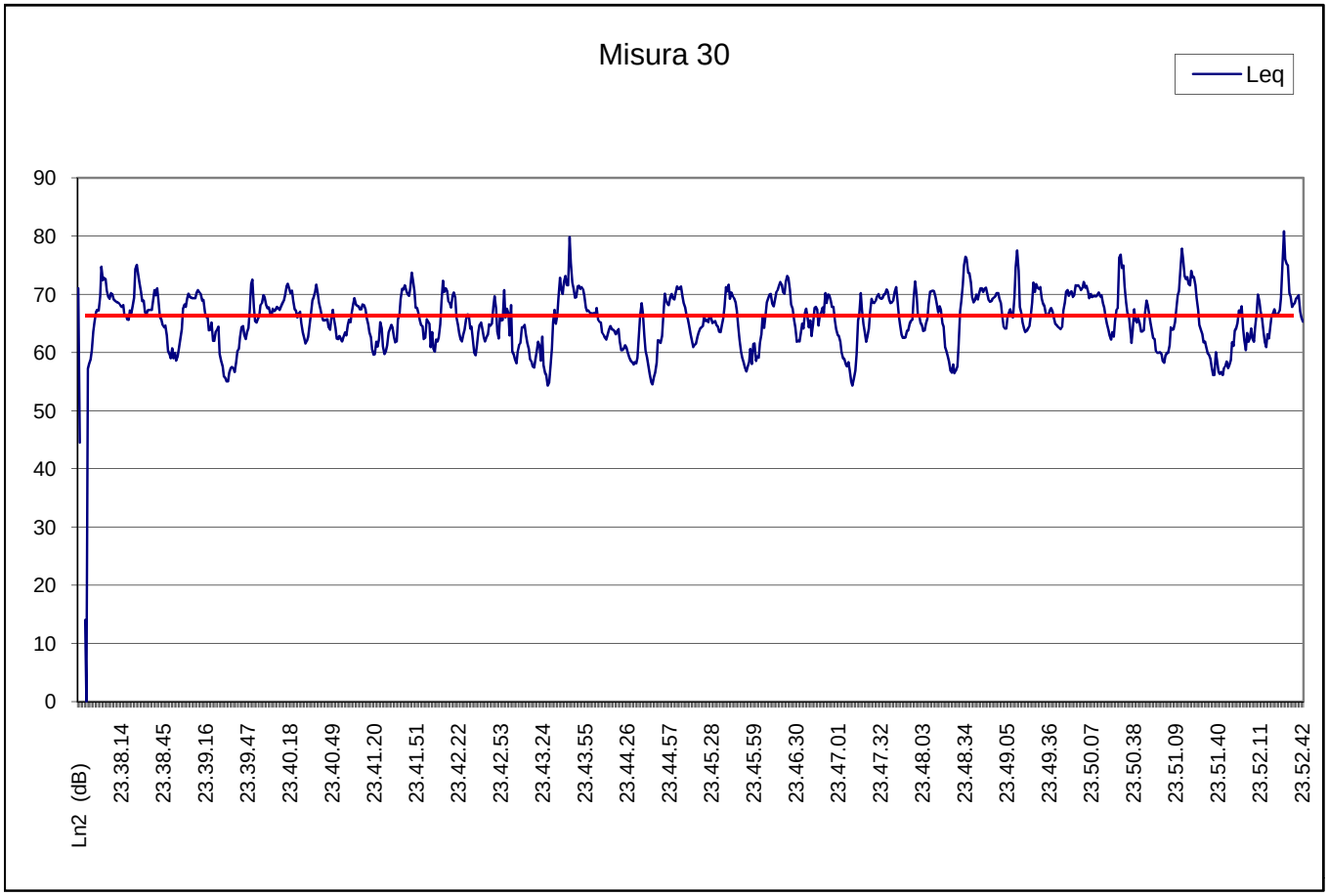

Misura 25
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
22.13.03
22.13.34
22.14.05
22.14.36
22.15.07
22.15.38
22.16.09
22.16.40
22.17.11
22.17.42
22.18.13
22.18.44
22.19.15
22.19.46
22.20.17
22.20.48
22.21.19
22.21.50
22.22.21
22.22.52
22.23.23
22.23.54
22.24.25
22.24.56
22.25.27
22.25.58
22.26.29
22.27.00
22.27.31

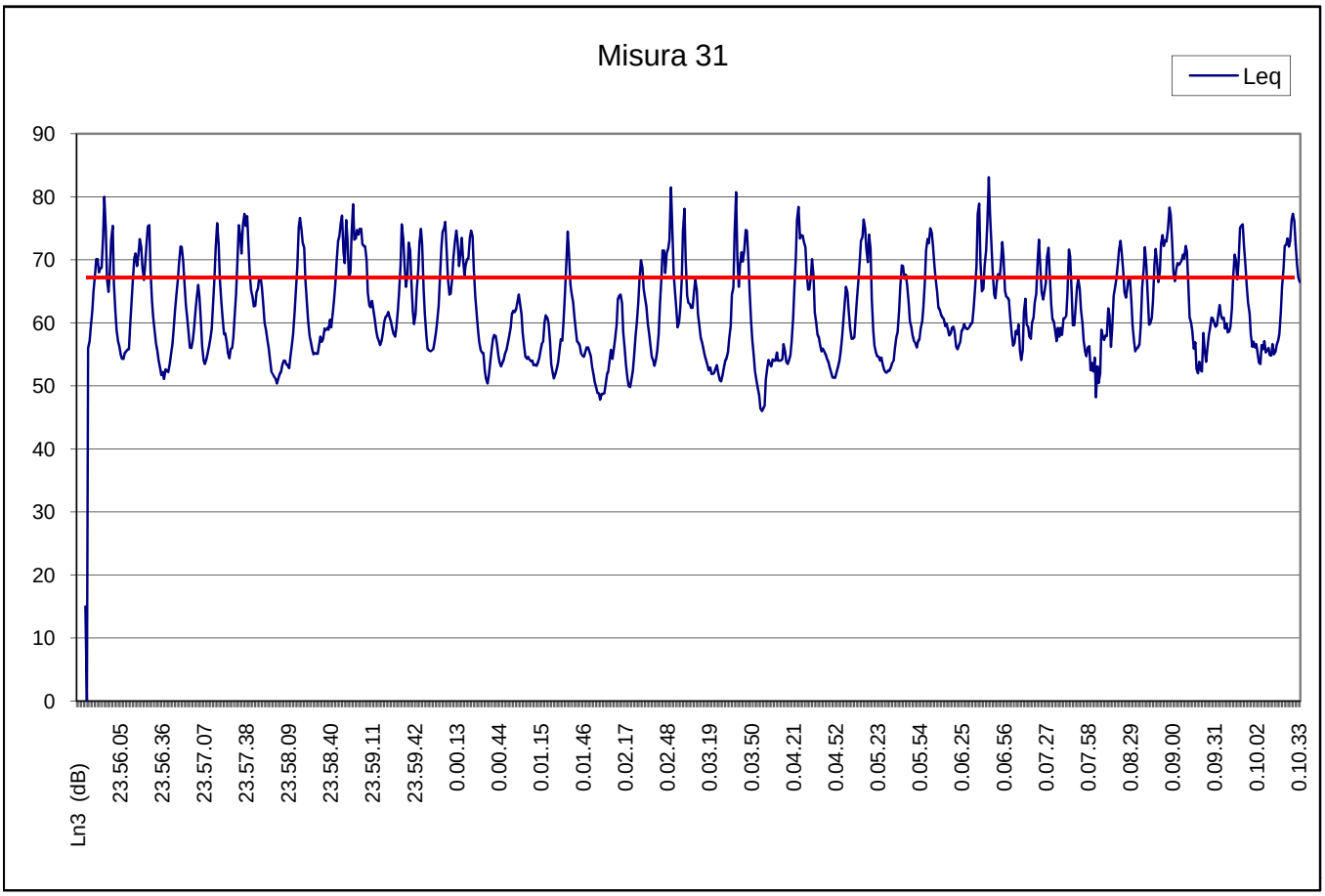

Misura 26
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
22.30.12
22.30.43
22.31.14
22.31.45
22.32.16
22.32.47
22.33.18
22.33.49
22.34.20
22.34.51
22.35.22
22.35.53
22.36.24
22.36.55
22.37.26
22.37.57
22.38.28
22.38.59
22.39.30
22.40.01
22.40.32
22.41.03
22.41.34
22.42.05
22.42.36
22.43.07
22.43.38
22.44.09
22.44.40

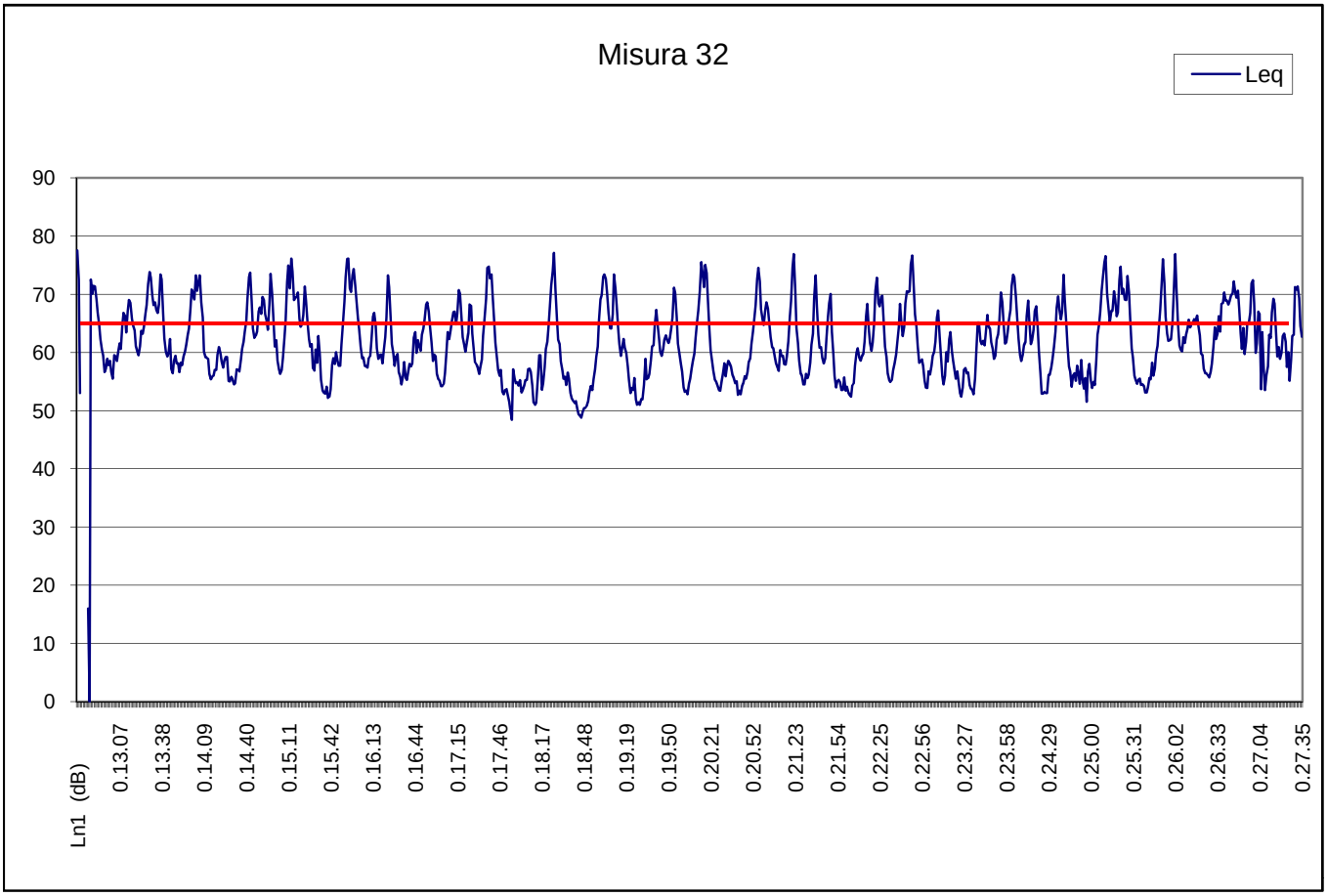

Misura 27
Leq
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
22.46.57
22.47.28
22.47.59
22.48.30
22.49.01
22.49.32
22.50.03
22.50.34
22.51.05
22.51.36
22.52.07
22.52.38
22.53.09
22.53.40
22.54.11
22.54.42
22.55.13
22.55.44
22.56.15
22.56.46
22.57.17
22.57.48
22.58.19
22.58.50
22.59.21
22.59.52
23.00.23
23.00.54
23.01.25


Misura 28
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Ln2 (dB)
23.03.42
23.04.13
23.04.44
23.05.15
23.05.46
23.06.17
23.06.48
23.07.19
23.07.50
23.08.21
23.08.52
23.09.23
23.09.54
23.10.25
23.10.56
23.11.27
23.11.58
23.12.29
23.13.00
23.13.31
23.14.02
23.14.33
23.15.04
23.15.35
23.16.06
23.16.37
23.17.08
23.17.39
23.18.10


Misura 29
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Ln1 (dB)
23.20.49
23.21.20
23.21.51
23.22.22
23.22.53
23.23.24
23.23.55
23.24.26
23.24.57
23.25.28
23.25.59
23.26.30
23.27.01
23.27.32
23.28.03
23.28.34
23.29.05
23.29.36
23.30.07
23.30.38
23.31.09
23.31.40
23.32.11
23.32.42
23.33.13
23.33.44
23.34.15
23.34.46
23.35.17


Misura 30
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Ln2 (dB)
23.38.14
23.38.45
23.39.16
23.39.47
23.40.18
23.40.49
23.41.20
23.41.51
23.42.22
23.42.53
23.43.24
23.43.55
23.44.26
23.44.57
23.45.28
23.45.59
23.46.30
23.47.01
23.47.32
23.48.03
23.48.34
23.49.05
23.49.36
23.50.07
23.50.38
23.51.09
23.51.40
23.52.11
23.52.42


Misura 31
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Ln3 (dB)
23.56.05
23.56.36
23.57.07
23.57.38
23.58.09
23.58.40
23.59.11
23.59.42
0.00.13
0.00.44
0.01.15
0.01.46
0.02.17
0.02.48
0.03.19
0.03.50
0.04.21
0.04.52
0.05.23
0.05.54
0.06.25
0.06.56
0.07.27
0.07.58
0.08.29
0.09.00
0.09.31
0.10.02
0.10.33


Misura 32
Leq
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Ln1 (dB)
0.13.07
0.13.38
0.14.09
0.14.40
0.15.11
0.15.42
0.16.13
0.16.44
0.17.15
0.17.46
0.18.17
0.18.48
0.19.19
0.19.50
0.20.21
0.20.52
0.21.23
0.21.54
0.22.25
0.22.56
0.23.27
0.23.58
0.24.29
0.25.00
0.25.31
0.26.02
0.26.33
0.27.04
0.27.35