



CITTA' METROPOLITANA DI NAPOLI

Municipalità 4
San Lorenzo, Vicaria, Poggioreale, Zona industriale

Piano Urbanistico Attuativo

Ambito n.19 - Ex Industria Redaelli
Sub-Ambito 19/a

Via Don Bosco - Via della Piazzolla

Variante al Pua approvato
con Delibera di G. C. 587/2009 - Burc n. 57/2009
e con Delibera di G. C. 196/2011

COMUNE DI NAPOLI

Area Urbanistica
Servizio Pianificazione Urbanistica Attuativa

Dirigente *arch. Massimo Santoro*
Rup *arch. Anna Scotto di Tella*
arch. Pasquale Antignano (fino a dicembre 2020)

SOGGETTO PROPONENTE Società **CENTRO CITTA'** srl - Napoli
Presidente *avv. Luigi Russo*

PROGETTO **Riano Architettura** - Napoli
Responsabile e Coordinamento *prof. arch. Guido Riano*

Riano Architettura
Direttore Tecnico
(*prof. arch. Guido Riano*)



Disciplina del Piano - DP

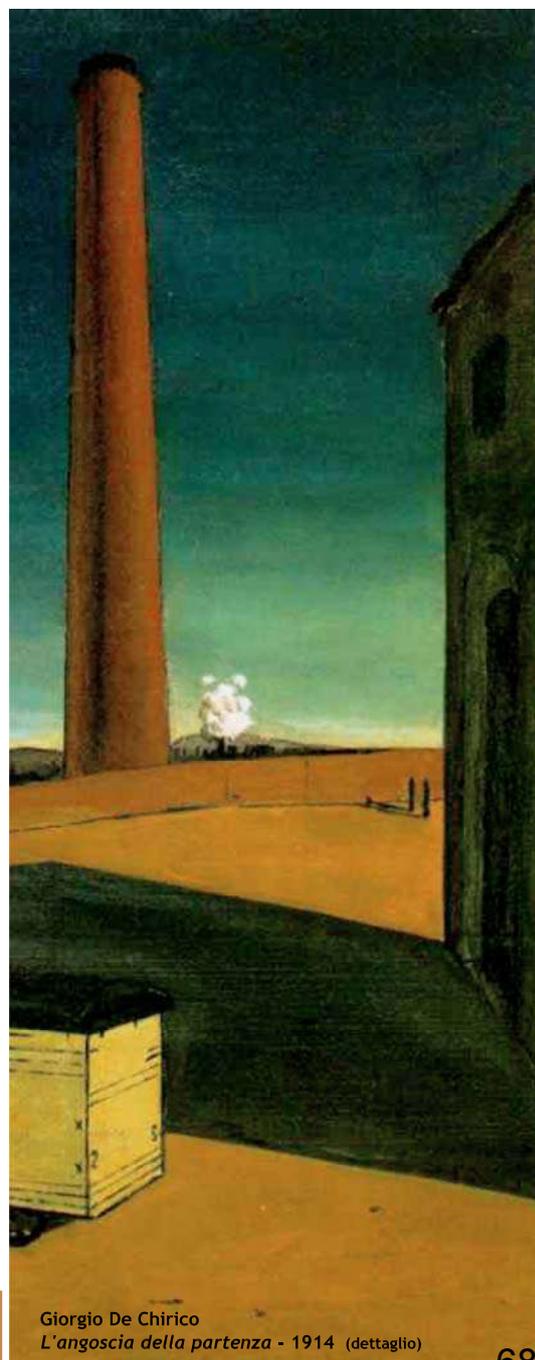
DP-R03

ANALISI DEI FLUSSI DELLA MOBILITA'

Codifica file 18RED-UAPD-DPR03-3A-AFM

Le ciminiere, gli edifici e gli oggetti della pittura di De Chirico sono collocati in un posto senza tempo, come sospesi nel vuoto, visioni che sorgono dall'inconscio. Anche la fabbrica Redaelli sembra ormai fuori dal tempo, sospesa nell'angoscia dell'attesa, rappresentazione dell'impossibile.

Il progetto di rigenerazione della fabbrica supera il tempo che segna le cose e la delusione dell'abbandono e costruisce, in questa parte della città, una nuova bellezza.



Giorgio De Chirico
L'angoscia della partenza - 1914 (dettaglio)

Comune di Napoli



VARIANTE 2018-2021 AL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
approvato con delibera di G.C. 587/2009 e pubblicato sul BURC n. 57/2009
e con delibera di G. C. n. 196/2011 per modifiche alla convenzione
RELATIVO ALL'AMBITO N. 19/A "EX FABBRICA REDAELLI" DEL PRG VIGENTE

Fase attuativa	Fase 3 - Piano definitivo	Contenuto	Analisi flusso mobilità
Codice elaborato	DP.R03	Data	2021.11.05
Codifica file	18RED-UAPD-DP.R03		

Analisi dei flussi della mobilità

Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata (Pua)
in parte dell'ambito n.19: ex industria Redaelli art. 150 delle NdA del Prg
Insediamento artigianale e commerciale, attività culturali e per il tempo libero,
edilizia residenziale e attrezzature pubbliche nell'area dell'ex complesso industriale
Redaelli nel quartiere Vicaria



Documento Redatto dall' Ing. Fabio Cucciniello iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Avellino n. 1727.

1. INTRODUZIONE	4
2. L'ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO	5
3. METODOLOGIA DI ANALISI	6
4. LA PIANIFICAZIONE VIGENTE	8
4.1 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI INTERVENTI PREVISTI NELL'AREA	8
4.1.1 IL PIANO DELLA RETE STRADALE PRIMARIA	9
4.1.2 IL PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO	10
4.1.3 IL PIANO COMUNALE DEI TRASPORTI	11
4.1.4 IL PIANO DELLE 100 STAZIONI	11
4.1.5 IL PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE	12
5. AREA DI STUDIO	13
5.1 LO STATO DI FATTO	14
5.2 L'ACCESSIBILITÀ	14
5.3 GLI STRUMENTI URBANISTICI PER L'AREA DI STUDIO	15
5.4 LE DESTINAZIONI ED ATTIVITÀ PREVISTE	16
6. IL SISTEMA DI OFFERTA VIARIO ATTUALE	17
6.1 LA RETE PRIMARIA	18
6.1.1 VIA DON BOSCO	19
6.1.2 VIA ALESSIO MAZZOCCHI – VIA COLONNELLO LAHALLE	19
6.1.3 VIA ARENACCIA	20
6.2 LA RETE DI STRADE INTERQUARTIERE	20
6.2.1 VIA PIAZZOLLA	21
6.3 LA RETE VIARIA DIRETTAMENTE AFFERENTE L'AREA DI STUDIO	21
6.4 LO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE DEL SISTEMA VIARIO ATTUALE	21
7. LA DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE	22
7.1 CAMPAGNA DI INDAGINI E RILIEVI DI TRAFFICO	23
7.2 DETERMINAZIONE DELL'ORA DI PUNTA DELLA MATTINA E SERA	29
8. DETERMINAZIONE DEL LIVELLO DI SERVIZIO	30
8.1 NORMATIVA CNR PER LE RETI URBANE	32
8.2 CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO	33
8.2.1 LIVELLI DI SERVIZIO IN AMBITO URBANO	34
8.2.2 LA DETERMINAZIONE DEL LIVELLO DI SERVIZIO.	35
8.2.3 CALCOLO DEL RITARDO D'ACCESSO ALLE INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE.	38
8.3 IL LIVELLO DI SERVIZIO SU VIA DON BOSCO NELLO SCENARIO ATTUALE	42

8.3.1 DETERMINAZIONE DELLA CLASSE	42
8.3.2 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO A	44
8.3.2.1 Tempo medio di marcia per km	44
8.3.2.2 ritardo totale agli accessi	44
8.3.2.3 velocità media di viaggio	44
8.3.3 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO B	45
8.3.3.1 Tempo medio di marcia per km	45
8.3.3.2 ritardo totale agli accessi	45
8.3.3.3 velocità media di viaggio	45
8.3.4 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO C	45
8.3.4.1 Tempo medio di marcia per km	46
8.3.4.2 ritardo totale agli accessi	46
8.3.4.3 velocità media di viaggio	46
8.3.5 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO D	47
8.3.5.1 Tempo medio di marcia per km	47
8.3.5.2 ritardo totale agli accessi	47
8.3.5.3 velocità media di viaggio	47
8.3.6 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO E	48
8.3.6.1 Tempo medio di marcia per km	48
8.3.6.2 ritardo totale agli accessi	48
8.3.6.3 velocità media di viaggio	48
8.3.7 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO F	49
8.3.7.1 Tempo medio di marcia per km	49
8.3.7.2 ritardo totale agli accessi	49
8.3.7.3 velocità media di viaggio	49
8.3.8 CALCOLO DEL LDS.....	50
9. PREVISIONE DEL TRAFFICO INDOTTO DAL NUOVO INSEDIAMENTO E I NUOVI LDS.....	51
9.1 STIMA DEGLI UTENTI ATTRATTI DALLE ATTIVITÀ DA INSEDIARSI E LE MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE SULL'INFRASTRUTTURA VIARIA	51
9.1.1 CALCOLO DEGLI SPOSTAMENTI DELLE AUTO DEI RESIDENTI	52
9.1.2 CALCOLO DEGLI ADDETTI IMPEGNATI NELLE STRUTTURE CULTURALI E COMMERCIALI	52
9.1.3 CALCOLO DEI FRUITORI GIORNALIERI	53
9.2 GLI EFFETTI SUI TRASPORTI CONNESSI AL NUOVO INSEDIAMENTO	54
9.3 IL LIVELLO DI SERVIZIO SU VIA DON BOSCO NELLO SCENARIO POST INTERVENTO	55
10. CONFRONTO TRA LO SCENARIO ATTUALE E QUELLO DI PROGETTO	58
11. ALLEGATI.....	59

1. INTRODUZIONE

Il presente studio ha analizzato gli impatti trasportistici sulla viabilità di adduzione all'area interessata dal Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata (PUA) delle ex industria Redaelli nel quartiere Vicaria, determinando i livelli di servizio del traffico veicolare nello scenario attuale (zero) e nello scenario di progetto, corrispondente agli interventi previsti dal Piano Urbanistico Attuativo (PUA) al fine di verificare eventuali criticità legate alla realizzazione del piano.

Il PUA in oggetto prevede, attraverso interventi differenziati di recupero, la realizzazione di un nuovo insediamento e delle relative infrastrutture di parcheggio, nonché di opere di urbanizzazione primaria e secondaria su aree di proprietà del soggetto privato di cessione al Comune per la creazione di nuovi spazi pubblici e di riqualificazione della viabilità comunale limitrofa.

L'intervento urbanistico prevede il recupero architettonico, strutturale e funzionale delle parti di valore storico-testimoniale, nonché interventi di demolizione e ricostruzione delle parti degradate e prive di tale valore, tesi a determinare una nuova configurazione urbana ed il ridisegno della viabilità. Nello specifico il progetto prevede una diversificazione e gerarchizzazione degli accessi all'insediamento, destinando la realizzazione di accessi alle sole attività residenziali su Via Don Bosco, mentre le attività commerciali di prossimità e le attività culturali previste nell'area saranno raggiungibili da via Arenaccia a sud.

Dall'analisi dei piani e programmi urbanistici e dei trasporti, che disegnano lo sviluppo della città di Napoli, a medio e lungo termine, che interessano l'area vasta e che hanno relazione diretta con l'area di studio ristretta, cioè l'area in cui si considerano che si esauriscano gli effetti trasportistici del nuovo intervento, si rileva che non sono previsti interventi di modifica al sistema infrastrutturale stradale esistente. Dal punto di vista trasportistico quindi gli effetti del nuovo insediamento si sostanziano nella previsione di una crescita di domanda puntuale attratta e generata dal nuovo insediamento rispetto allo stato attuale, ma che continuerà ad essere servita dalla rete stradale esistente.

Alla luce di tali evidenze e considerando le caratteristiche funzionali dell'intervento proposto che prevede l'accesso e l'uscita diversificati per tipologia di motivazione dello spostamento, la scelta progettuale è stata di utilizzare la metodologia di analisi e progetto per la verifica dei Livelli di Servizio dell'Highway Capacity Manuale HCM; sulle principali arterie di adduzione all'area e sulle intersezioni interessate, che costituiscono i rami e nodi potenzialmente critici del sistema di mobilità nei diversi scenari: scenario zero (stato attuale), scenario di riferimento (con la domanda a regime con riaperture complete di tutte le attività), scenario di progetto.

Tale metodologia consente di verificare la capacità residua delle sezioni ed intersezioni stradali allo stato attuale sia sufficiente a mantenere lo stesso livello di funzionalità e di servizio attualmente offerto anche nella fase di realizzazione dell'opera, senza il verificarsi di situazioni di congestione o di diminuzione della velocità commerciale.

La verifica funzionale degli scenari di analisi è stata eseguita sulla base dei dati già disponibili e delle rilevazioni di flussi integrativi nei mesi di aprile e maggio 2021.

A tal fine è stata realizzata una campagna di indagini ad hoc per la determinazione degli attuali flussi di traffico, della loro composizione in termini di categorie veicolari, delle manovre di svolta alle intersezioni, dei cicli semaforici. I rilievi sono stati effettuati nei mesi di aprile e maggio del 2021 ed in giornate tipo: feriale, prefestivo e festivo.

Un' altra valutazione è legata al periodo particolare in cui si sono effettuate le indagini che potrebbe risentire ancora degli effetti delle chiusure legate alla pandemia.

2. L'ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO

Lo studio è stato strutturato nei seguenti punti:

- 1) Metodologia di analisi
 - 2) inquadramento territoriale dell'area di studio;
 - 3) disamina degli strumenti pianificatori vigenti in relazione allo sviluppo del progetto;
 - 4) analisi dell'offerta viaria esistente con la descrizione e rappresentazione della rete viaria principale e secondaria e delle intersezioni;
 - 5) Definizione della attuale domanda di traffico con l'esecuzione dei rilievi di traffico ed analisi degli attuali flussi veicolari;
 - 6) determinazione della capacità e, successivamente, del livello di servizio della rete viaria
 - 7) descrizione dell'intervento di progetto e stima dei futuri carichi generati dalle nuove realizzazioni e la loro distribuzione sulla rete viaria;
 - 8) determinazione del livello di servizio della rete viaria in relazione ai nuovi carichi indotti dalle nuove realizzazione ed identificazione degli elementi di criticità.
- **La metodologia di analisi impiegata dell'Highway Capacity Manual** prevede la valutazione ed il confronto degli scenari attraverso la determinazione dei livelli di servizio per i tratti di strade e le intersezioni maggiormente interessati dalla variazione di domanda indotta dal progetto.
 - **L'inquadramento dell'area di studio** contiene l'analisi degli strumenti di programmazione pianificazione a scala vasta e ristretta dai quali si evince che non sono previsti interventi infrastrutturali stradali a breve e lungo periodo che possano modificare la ripartizione o distribuzione dei flussi di traffico nell'area di interesse.
 - **Ricostruzione dell'attuale domanda di traffico:** descrive e quantifica i flussi veicolari presenti sulla rete infrastrutturale dell'area. A tal fine, sono state effettuate una serie di rilievi volumetrici nelle 24 ore in determinate giornate tipo (feriale, pre-festivo e festivo). A tale campagna di tipo estensivo è seguita una campagna particolareggiata di dettaglio condotta in intervalli temporali significativi ed in punti singolari della rete stradale. Tutto ciò ha portato ad un quadro completo ed esaustivo circa le dinamiche di spostamento dei flussi dell'intorno del comparto di analisi influenzate dalla presenza delle opere di cui al PUA in oggetto;
 - **Valutazione dell'attuale offerta infrastrutturale:** In tale fase si è proceduto al rilievo dell'offerta infrastrutturale attuale individuando nell'area di studio la rete stradale principale, secondaria e di

- afferenza al sito di progetto, evidenziazione i percorsi pedonali esistenti e le fermate dei mezzi pubblici.
- **Analisi della pianificazione e della programmazione** del sistema dei trasporti, in rapporto alle previsioni di progetto;
 - **Scenario progettuale:** definizione e descrizione dello scenario di progetto con particolare riferimento alle relazioni dell'intervento di progetto con la viabilità esterna, alla gestione della viabilità interna e della distribuzione dei parcheggi, la localizzazione delle aree di carico scarico (se previste) e la relativa accessibilità;
 - **Quantificazione dei flussi indotti riferiti allo specifico progetto:** individuando e quantificando i flussi veicolari originati dalle attività previste dal progetto nell'area in relazione alla specifica attività prevista e ripartiti sulla rete viaria;
 - **Analisi delle eventuali proposte migliorative della proposta progettuale** del PUA valutandone gli effetti benefici per un miglioramento del LOS (Livelli di Servizio) previsti sulla rete viaria in relazione ai carichi indotti dal progetto.

3. METODOLOGIA DI ANALISI

Per la verifica nei punti singoli della rete viaria si è utilizzata la metodologia di analisi dei Livelli di Servizio (LdS), messa a punto dal Transportation Research Board del National Research Council e descritta nel manuale HCM (Highway Capacity Manual) - edizione nel 2000.

La classificazione qualitativa della congestione è eseguita in genere secondo una scala di sei lettere (da A ad F) che rappresentano i diversi livelli di servizio (LdS), come definiti nel manuale statunitense HCM e che rappresenta il principale riferimento nell'ambito dell'ingegneria dei trasporti per descrivere l'entità e la qualità di traffico su tronchi stradali o intersezioni.

L'HCM riconosce generalmente 6 livelli di servizio connotati con le prime sei lettere dell'alfabeto (da A ad E). Ad essi si aggiunge un settimo livello F, nel quale la congestione azzerava il passaggio dei veicoli.

In particolare, i LOS definiscono i seguenti stadi di circolazione:

LOS A: rappresenta le condizioni di flusso libero, cioè ogni veicolo si muove senza alcun vincolo ed in libertà assoluta di manovra entro la corrente;

LOS B: rappresenta le condizioni di deflusso con modesta riduzione della velocità ma ancora con elevate condizioni di comfort fisico e psicologico;

LOS C: rappresenta una condizione di deflusso intermedia; la presenza degli altri veicoli determina vincoli sempre maggiori causando una riduzione di comfort ma un flusso ancora stabile;

LOS D: in queste condizioni il flusso è ancora stabile sebbene la libertà di manovra sia ampiamente ridotta ed il livello di comfort fisico e psicologico comincia ad essere basso;

LOS E: in queste condizioni il flusso si avvicina al limite della capacità e i condizionamenti tra i veicoli sono pressoché totali; le condizioni di deflusso sono al limite della stabilità;

LOS F: questo livello rappresenta le condizioni di flusso forzato; si verificano facilmente condizioni instabili di deflusso fino all'insorgere di forti fenomeni di accodamento.

Il livello di servizio si configura quindi come una misura qualitativa dell'effetto di certi fattori che comprendono la velocità ed il tempo di percorrenza, le interruzioni del traffico, la libertà di manovra, la sicurezza, la comodità della guida ed i costi di esercizio. La scelta dei singoli livelli è stata definita in base a particolari valori di alcuni di questi fattori.

Il manuale individua per ciascun tipo di strada o di suo elemento (tronco, intersezione, semaforizzata o non, rampe etc.), per ciascun contesto (in ambito urbano ed extraurbano) i parametri di riferimento da impiegare per la determinazione del LdS e che sono di seguito sinteticamente descritti.

Volume di traffico orario o flusso orario f (veic/h): numero di veicoli che transita - o che si prevede transiterà - in un'ora, attraverso una data sezione di una corsia o di una strada.

Traffico medio giornaliero annuo $Tmga$: è il rapporto fra il numero di veicoli che attraversano una data sezione (in genere, riferito ai due sensi di marcia) e 365 giorni. Tale dato si riporta ad un intervallo di tempo molto ampio e non tiene conto delle oscillazioni del traffico, nei vari periodi dell'anno, per cui è più significativo il valore del traffico giornaliero medio Tgm definito come rapporto tra il numero di veicoli che, in dato numero di giorni opportunamente scelti nell'arco dell'anno, transitano attraverso la data sezione ed il numero di giorni in cui si è eseguito il rilevamento.

Portata veicolare Q : numero di veicoli transitanti - o che si prevede transiterà - in una sezione della strada durante un intervallo di tempo inferiore all'ora; equivale al prodotto della densità per la velocità media di deflusso. Tra le portate assume fondamentale importanza, in ingegneria stradale, la capacità.

Portata di servizio: flusso massimo gestibile con un determinato livello di servizio.

Capacità C : è la portata massima relativa ad un dato periodo di tempo che, in una sezione di una corsia o di una strada, per determinate condizioni della strada stessa, dell'ambiente e del traffico, ha "sufficiente probabilità di non essere superata". La capacità rappresenta la risposta dell'infrastruttura alla domanda prevalente di movimento. Dal punto di vista tecnico assumerà un valore soddisfacente quando si mantiene superiore alla portata.

Intensità di traffico: portata di punta che deriva dai quindici minuti più carichi all'interno dell'ora.

Densità di traffico D : è il numero dei veicoli presenti in un dato istante in un tratto stradale di determinata lunghezza (in genere 1 km); il volume del traffico sarà pertanto uguale al prodotto della densità per la velocità

Velocità del deflusso V: velocità media nello spazio.

La relazione fondamentale del deflusso si esprime in: Portata (Q) = Densità (D) · Velocità di deflusso (V)

Dopo aver chiarito il significato di alcuni tra i parametri fondamentali della teoria della circolazione si può comprendere più facilmente il concetto di Livello di servizio (LdS): Il LdS può essere visto, in generale, come funzione lineare della densità (veicoli/km): è ottimo quando la densità è bassa e viceversa.

In pratica si può definire come la misura della prestazione della strada nello smaltire il traffico, ovvero il grado con il quale il traffico presente vincola il conducente durante la marcia. Si tratta, quindi, di un indice maggiormente significativo rispetto alla semplice conoscenza del flusso massimo o della capacità su una sezione stradale e costituisce la migliore metodologia di analisi per questa tipologia di interventi nelle condizioni di contesto precedentemente descritte: invariabilità del sistema di offerta stradale ed aumento della domanda potenziale negli scenari analizzati.

4. LA PIANIFICAZIONE VIGENTE

Di seguito viene riportata una sintesi della ricognizione dei piani e programmi in materia urbanistica e della mobilità a breve, medio e lungo periodo che possono avere influenza con l'area di studio del PUA.

Con la definizione di area di studio dal punto di vista trasportistico si intende quella parte di area di progetto, dove si considera che al suo interno si esauriscano gli effetti indotti dal progetto stesso.

Nello specifico si considera *che gli effetti della realizzazione dell'intervento comporteranno effetti primari diretti sulla viabilità nella strada di collegamento all'intervento via Don Bosco, che è quella analizzata sotto il profilo del livello di servizio attuale e di progetto.*

4.1 QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI INTERVENTI PREVISTI NELL'AREA

L'Amministrazione comunale di Napoli, a partire dalla fine degli anni 90 del secolo scorso, ha regolamentato il governo del proprio territorio attraverso la redazione di strumenti urbanistici generali e di settore, tra cui quelli disciplinanti la pianificazione e gestione dei trasporti e della viabilità, attraverso la redazione e approvazione:

- della Variante generale al Prg (giugno 2004) che ha determinato la disciplina generale di assetto del territorio, innovando quella contenuta nel Prg del 1972;
- di un sistema coordinato di piani nel settore delle infrastrutture e dei trasporti, ovvero del Piano della rete stradale primaria, del Piano urbano traffico, del Piano comunale dei trasporti e del Piano delle 100 stazioni.

In sintesi, vengono qui esaminati i principali contenuti dei Piani sopra richiamati in relazione all'area di intervento interessata dal Pua.

Dal punto di vista insediativo l'unico intervento che eventualmente potrà influenzare l'area della Piazzolla, sotto il profilo dell'incremento delle attività e, di conseguenza dei flussi del traffico, potrebbe essere, nel tempo, il completamento del Centro Direzionale di Napoli, sulla base del Pua presentato dalla società Agorà 6 scarl per quell'Ambito.

Tuttavia, le eventuali influenze saranno notevolmente filtrate e mitigate dal quartiere Arenaccia e dal Corso Malta.

4.1.1 IL PIANO DELLA RETE STRADALE PRIMARIA

Il Piano, approvato con delibera di G.C. n. 627 del 19.02.2000, si propone di realizzare la rete stradale primaria differenziata su due tipologie di viabilità: la prima, autostradale urbana, serve per i collegamenti con l'area metropolitana e per l'accesso ai principali terminali di trasporto di valenza metropolitana e nazionale; la seconda, primaria ordinaria, serve per gli spostamenti tra il centro, i quartieri periferici e la viabilità autostradale. Il Piano propone anche di realizzare una rete di corridoi ecologici, connessa con i futuri parchi e con le aree agricole, previsti dalla Variante al piano regolatore generale.

Per raggiungere questi obiettivi il Piano individua un complesso integrato di interventi che riguardano la realizzazione di nuove opere, l'abbattimento di infrastrutture superflue, la proposta di una nuova gestione integrata delle autostrade urbane e la realizzazione di un sistema di corridoi ecologici.

Gli interventi infrastrutturali più significativi riguardano la rete della viabilità autostradale urbana. Si tratta di 9 opere che completano e integrano l'attuale sistema autostradale urbano, per un totale di 95 km tra assi e svincoli.

Il Piano prevede altre opere di riqualificazione delle strade esistenti, di completamento di alcuni assi interrotti e di realizzazione di nuove strade. Si tratta di 17 interventi che consentono di realizzare la rete di viabilità primaria ordinaria. Fra essi i più significativi sono la realizzazione di due nuovi assi via Stadera-via delle Repubbliche marinare e via nuova delle Brecce-via Gianturco.

Il Piano prevede anche di eliminare alcune infrastrutture, svincoli, raccordi incompatibili con le scelte di riqualificazione dell'ambiente urbano e resi non più necessari dal complesso degli altri interventi proposti. Si prevede la demolizione di circa 7,5 km di infrastrutture viarie: tra gli interventi più significativi il piano ha previsto la demolizione della sopraelevata di corso Novara-via Arenaccia, che interessava proprio l'area del Pua nel suo tratto terminale.

In relazione all'area del Pua, il Piano prevede, tra gli Interventi per la realizzazione della rete primaria ordinaria solo il seguente:

“25. Via Arenaccia e rampa di collegamento con via Don Bosco. In considerazione della prevista demolizione della sopraelevata di corso Novara-via Arenaccia, si rende necessario garantire continuità alla direttrice via Arenaccia-via Don Bosco mediante realizzazione di una nuova rampa, a una corsia, di collegamento tra le due strade. Inoltre si prevede la demolizione dell'esistente ponte dell'Arenaccia, a due campate, e la costruzione di un nuovo ponte a luce un stradale con due

corsie per senso di marcia. In tal modo si assicura fluidità alla circolazione dei veicoli pubblici e privati, eliminando fenomeni di congestione e i relativi effetti dannosi sull'ambiente."

Le due previsioni sono state entrambe parzialmente attuate, attraverso la demolizione della sopraelevata su corso Novara-via Arenaccia che confluiva su via don Bosco e la realizzazione del nuovo ponte su via Arenaccia, mentre la prevista nuova rampa di collegamento a senso unico tra via Arenaccia e via don Bosco (eliminando l'attuale tornante per consentire la viabilità anche ai bus del trasporto pubblico) non è stata più realizzata e la sua previsione è stata eliminata dal Comune.

4.1.2 IL PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO

Il Piano Generale del Traffico Urbano (P.G.T.U.), secondo la definizione delle "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico" (Art. 36 del D.Lgs. 30.04.1992, n. 285. Nuovo Codice della Strada), "è costituito da un insieme coordinato di interventi nell'area urbana per il miglioramento delle condizioni di circolazione stradale dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati, realizzabili nel breve periodo, arco temporale biennale, e nell'ipotesi di dotazioni di infrastrutture e mezzi di trasporto sostanzialmente invariate". In particolare, il P.G.T.U. deve essere inteso come "piano di immediata realizzabilità, con l'obiettivo di contenere al massimo - mediante interventi di modesto onere economico - la criticità della circolazione".

Il P.G.T.U. viene inteso, dunque, come piano a breve termine e a basso impegno finanziario, per la razionalizzazione gestionale delle risorse disponibili (trasporto collettivo su ferro e su gomma, viabilità e spazi per il parcheggio e la sosta) al fine di migliorare la mobilità e contestualmente le condizioni ambientali nella città.

In linea con le Direttive ministeriali, il P.G.T.U. del comune di Napoli ha aggiornato per il triennio 2002-2004 il precedente Piano Generale del Traffico Urbano della Città di Napoli (P.G.T.U. 1997-99), approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n. 263 del 09/09/1997.

Il PGTU 2002-2004 ha determinato, in sintesi, proposte di intervento in termini di dispositivi di circolazione nelle aree di intervento individuate in Bacini di traffico urbano, finalizzate ad ottenere il miglioramento delle condizioni di circolazione (movimento e sosta), il miglioramento della sicurezza stradale, la riduzione degli inquinamenti atmosferico ed acustico e la salvaguardia dei valori ambientali, in accordo con gli strumenti urbanistici ed i Piani dei trasporti vigenti.

L'area oggetto del PUA ricade nel Bacino di traffico "Centrale". Per essa il Piano ha registrato, a seguito della demolizione della sopraelevata "l'atteso incremento del flusso di traffico veicolare lungo Corso Novara e Via Arenaccia in direzione Piazza Poderico - Piazza Ottocalli, che, comunque, si mantiene inferiore alla capacità delle due strade senza creare rilevanti fenomeni di congestione".

Il Piano non prevede nessun ulteriore intervento per la viabilità dell'area, ritenendola più che adeguata, rispetto alle attuali esigenze di collegamento e di servizio, e priva di nodi o congestioni critici per il traffico.

4.1.3 IL PIANO COMUNALE DEI TRASPORTI

Il Piano comunale dei trasporti, approvato dal Consiglio Comunale il 18 marzo 1997 con Delibere nn. 90 e 91, ha come obiettivo di fondo la costruzione di un sistema a rete interconnesso e intermodale, dove, attraverso la diversità dei modi di spostamento, si può migliorare l'accessibilità e si può rendere l'uso del trasporto privato una opzione e non una necessità.

In estrema sintesi, il Piano propone di realizzare un sistema di trasporto a rete e di integrare gli interventi sull'offerta di nuove infrastrutture di trasporto con le politiche di gestione della mobilità. Il potenziamento della rete su ferro è certamente l'elemento più rilevante della proposta di Piano; gli interventi conseguenti sono rivolti al sistema dei nodi di interscambio ferroviario e modale, e riguardano la realizzazione di nuove stazioni, delle connessioni fra linee esistenti, di nuove linee su ferro ad alta connettività di rete, di parcheggi di interscambio.

Le previsioni di piano per il sistema dei trasporti pubblici su ferro sono state in buona parte attuate o sono in corso di attuazione. Alcune previsioni sono ancora allo studio.

Il Piano non prevedeva nessun intervento infrastrutturale nell'area di interesse del Pua.

Tuttavia, recentemente è stata presentata la fattibilità di una nuova linea della metropolitana, la M10, da piazza Cavour (collegamento con linee M1 e M2) fino alla Stazione della linea AV di Afragola.

La nuova linea metropolitana avrà 6 nuove stazioni a Napoli e, passando per l'area nord a Secondigliano, altre 7 ad Afragola, Casavatore, Casoria, Arzano.

Le stazioni previste in città, oltre quella di p.zza Cavour, saranno realizzate a via Foria (Orto Botanico), p.zza Carlo III, p.zza Ottocalli, piazza Leonardo Bianchi, Secondigliano-Di Vittorio.

L'area del Pua sarà quindi direttamente interessata dalla stazione della nuova linea M10 a p.zza Carlo III, distante solo 700 m dagli ingressi alle principali attività previste dal Pua, consentendo di servire l'area con l'intero sistema della rete metropolitana ed un collegamento diretto con la Stazione FS e con l'aeroporto, con un notevole vantaggio sulle esigenze della mobilità.

4.1.4 IL PIANO DELLE 100 STAZIONI

Il Piano delle 100 stazioni (delibera di Consiglio Comunale n.60 del 18/12/2006) si propone di incrementare e riqualificare il territorio servito dalla rete del trasporto pubblico su ferro, con interventi volti a migliorare l'accessibilità da e per le 100 stazioni e per migliorare la qualità architettonica e urbanistica degli edifici di stazione e delle aree e delle piazze dove le stazioni sono collocate.

Il Piano delle 100 stazioni, in attuazione e aggiornamento del Piano Comunale Trasporti, esamina, analizza e individua le criticità della rete su ferro rispetto alla situazione al 2007, oltre a tutti gli interventi sulle linee e sulle stazioni in costruzione, nonché i progetti già approvati e finanziati, per definire, in uno scenario al 2011, tutte le previsioni sulle nuove linee già previste nel Piano comunale dei trasporti e nel Piano della rete metropolitana regionale, sulle nuove stazioni che fanno capo sia alle nuove linee che alle linee esistenti.

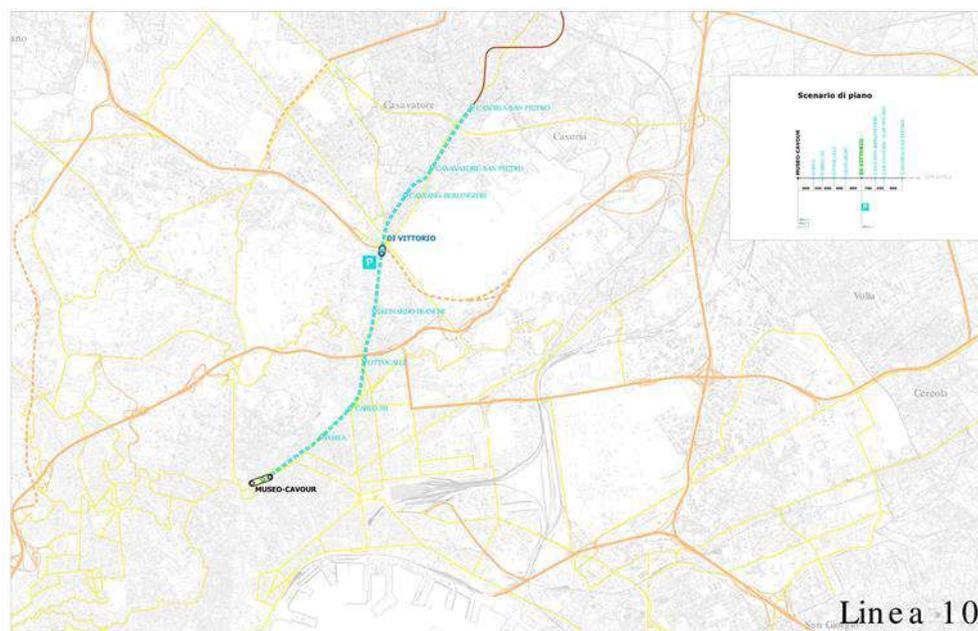


Figura 1 - Il tracciato della Linea 10

Il Piano, benché necessiti di una verifica dello stato di attuazione e di un aggiornamento, già prevedeva la linea M10 p.zza Cavour-Stazione AV di Afragola, sintetizzata al punto precedente.

4.1.5 IL PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), dell'aprile-maggio 2016, in coerenza con le direttive europee (*Guidelines for developing and implementing a Sustainable Urban Mobility Plan 2014-2019*), nazionali (*Linee Guida per sviluppare e attuare un Piano Urbano della Mobilità Sostenibile DM MIT agosto 2017*) e regionali, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo (10 anni), sviluppa una visione di sistema della mobilità urbana, proponendo il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni orientate a migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema della mobilità e la sua integrazione con l'assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali.

Rispetto ai piani di settore già esistenti, il PUMS del Comune di Napoli non costituisce un ulteriore livello di pianificazione dei trasporti, ma si propone di integrare e mettere a sistema gli strumenti di piano vigenti e gli interventi in corso. Nei contenuti propri di settore, il piano si prefigge di promuovere le diverse modalità di trasporto in modo bilanciato, incoraggiando la scelta di quelle più sostenibili.

Con il PUMS, il Comune di Napoli ha quindi verificato lo stato di attuazione della programmazione degli interventi nel settore dei trasporti, aggiornandone gli obiettivi e mettendo a sistema l'insieme delle modalità della mobilità cittadina (trasporto, viabilità, sosta, percorsi ciclopedonali) in relazione all'obiettivo del miglioramento della qualità ambientale.

In tal senso, il Piano non introduce nuove scelte per la viabilità dell'area oggetto di questa Analisi di verifica della mobilità in relazione al nuovo insediamento previsto dal Pua.

5.1 LO STATO DI FATTO

Tutti i lotti comprendenti l'area di studio si presentano in completo stato di abbandono e con evidenti segni di occupazione impropria.

Secondo le ricostruzioni di inizio secolo descritte nella relazione del PUA:

ex area Redaelli è costituita dal nucleo principale della fabbrica originaria oltre che dal fabbricato tardo-ottocentesco all'ingresso da Rampe del Campo, dal lungo edificio con copertura a shed su via della Piazzolla, dall'ingresso con le due palazzine laterali dal complesso ai lati della ciminiera di mattoni, formato dalla galleria a volta e dai capannoni adiacenti con tetto a falda e pilastri in ghisa. Il grande capannone centrale in asse con l'ingresso principale, anch'esso coevo alla costruzione della fabbrica e probabilmente coperto inizialmente con capriate in legno, successivamente ricostruito con copertura in capriate in ferro su pilastri pure in ferro, posti in adiacenza ai muri perimetrali in tufo.

Edificio da via Rampe del Campo in struttura muraria in tufo e solai in profilati di ferro ad ala stretta. Costituito da due parti continue in aderenza.

- La prima, immediatamente dopo il cancello di ingresso, di forma rettangolare, adibita inizialmente ad officina meccanica
- La seconda, con ingresso dal medesimo cortile con vialetto al lato sottostante la via don Bosco anch'essa di forma rettangolare ma di maggiore lunghezza inizialmente adibita ad attività artigianale.

5.2 L'ACCESSIBILITÀ .

L'attuale accesso all'area dell'ex fabbrica è da via della Piazzolla, con un ingresso principale (A) in corrispondenza con via Generale Girolamo Calà Ulloa, ed uno secondario (B) all'angolo tra via della Piazzolla e Rampe del Campo, mentre l'accesso al fabbricato artigianale in disuso (C) è solo da Rampe del Campo. Da via don Bosco vi è l'accesso all'area ineditata ex sede della ferrovia Alifana (D).



Il tratto di via della Piazzolla interessato dal Pua rappresenta il terminale delle strade, perpendicolari ad essa

e parallele a via Arenaccia, via Generale Francesco Pinto, via Generale Girolamo Calà Ulloa e via Colonnello Gabriele Pepe, che disegnano la scacchiera ortogonale del quartiere.

La viabilità principale è rappresentata, dunque, dalla via Arenaccia, dorsale principale del quartiere, che consente il collegamento con l'area della Ferrovia ed il quartiere Vasto, e la via don Bosco, che dalla vicina piazza Carlo III si inerpica verso Capodichino.

Pertanto l'area, attraverso queste arterie, dista circa 1,5 km dalla stazione ferroviaria centrale, 3,5 km dall'aeroporto di Capodichino, 1,2 km dalla tangenziale (stazione Corso Malta) e 7,0 km dall'imbocco delle autostrade per Roma, Bari e Salerno-Reggio Calabria.

Il trasporto pubblico è garantito dalle linee urbane dell'ANM su via Arenaccia (linea R5 Piazza Garibaldi-Secondigliano) e su via don Bosco (linea S6 Piazza Carlo III-Secondigliano e linea 182 Piazza Dante-S. Pietro a Patierno).

Le stazioni della metropolitana della linea 1 e della linea 2 distano 1,5 km (piazza Garibaldi), così come la stazione della linea metropolitana Circumvesuviana (direzioni Nola-Baiano e Castellammare-Stabia).

Mobilità pedonale e ciclabile: non vi sono nelle aree limitrofe aree esclusivamente pedonali o piste ciclabili. È in corso la pedonalizzazione sperimentale, istituita con OD 225/2020 della Municipalità 4, del tratto di via della Piazzolla angolo via Generale G. Calà Ulloa - via Gen. G. Pepe.

5.3 GLI STRUMENTI URBANISTICI PER L'AREA DI STUDIO

Il primo Piano Urbanistico Attuativo dell'area oggetto di studio fu approvato in conformità alla normativa del Prg con delibera di G.C. 587/2009, pubblicata sul BURC n. 57/2009.

Successivamente si è provveduto ad una revisione e di un adeguamento del PUA già approvato, dato il lungo periodo trascorso tra il 2009 - 2011 (pubblicazione sul Burc del Decreto Sindacale di approvazione e riapprovazione) ed il 2018 (giugno - atto di acquisto da parte della nuova società Centro Città srl).

La nuova revisione di cui al presente studio ha permesso di:

- a) Rendere attuabili le complesse previsioni del PUA vigente, in un'area densa e conchiusa dalla viabilità, anche in relazione all'utilità di individuare Unità Minime di Intervento in modo da poter regolare l'attuazione per fasi di tutti le opere previste;
- b) Adeguare le previsioni del PUA ad una maggiore conservazione della fabbrica originaria ed alle funzioni culturali e per il tempo libero richieste dal nuovo soggetto proprietario.
- c) Consentire una maggiore continuità degli spazi pubblici.

Ha inoltre permesso, in relazione alle previsioni dell'art. 150 delle Norme del Prg, di perseguire l'obiettivo di riqualificazione di un'area marginale del centro storico novecentesco, in notevole stato di degrado e abbandono e privo di giardini e spazi pubblici attraverso la creazione di un insediamento articolato nelle funzioni, negli spazi e nelle architetture, con il prevalente recupero dell'antica fabbrica metallurgica "Redaelli Giuseppe & Figli" di interessante valore tipologico-testimoniale

In sintesi le attività sviluppate sono state:

- A. Il recupero di tutte le parti della fabbrica dell'impianto originario del 1923, attraverso operazioni di restauro, risanamento e - dove opportuno - di ricostruzione tipologica, con configurazioni coerenti con l'impianto storico, delle parti della fabbrica con scarso valore storico-testimoniale e notevolmente alterate nel tempo, da destinarsi prevalentemente ad attività mercatali, commerciali, per il tempo libero e per la produzione culturale;
- B. La demolizione e ricostruzione a parità di volume delle parti della fabbrica prive di valore testimoniale e già dirute e di quelle realizzate in c.a., nonché dell'edificio ex attività artigianali e deposito, da destinarsi prevalentemente ad attività residenziali lungo la via don Bosco;
- C. La realizzazione di attrezzature pubbliche (piazza alberata, parco centrale e parco lineare), in posizione centrale dell'area in diretta connessione con il quartiere Arenaccia;
- D. La riqualificazione di tutte le strade pubbliche limitrofe alla fabbrica, ovvero di via della Piazzolla, Rampe del Campo e marciapiede su via don Bosco, al fine di qualificare come spazi urbani di qualità la viabilità pubblica.

Le opere previste nella variante 2018-20210 del PUA Ambito 19/A saranno infine orientate al soddisfacimento della sostenibilità ambientale e di sicurezza stradale, con la netta separazione tra percorsi pedonali e carrabili e la previsione di parcheggi differenziati ed in misura sufficiente per le diverse funzioni.

5.4 LE DESTINAZIONI ED ATTIVITÀ PREVISTE

La Variante al PUA prevede, attraverso interventi di riqualificazione dell'esistente, nuove destinazioni d'uso:

- residenziale
- commerciale
- legate al tempo libero e culturali

Tali destinazioni d'uso saranno allocate in specifici spazi, ognuno dei quali dotato di sufficienti aree per il parcheggio dei veicoli (posti auto in parcheggi pertinenziali) che naturalmente andranno ad influire sugli attuali livelli di flussi veicolari e quindi sulla capacità residua dell'infrastruttura viaria.

Tali spazi suddivisi in Unità Minime di Intervento (UMI), sono:

UMI	Destinazioni d'uso	Posti auto previsti in parcheggi pertinenziali
1	Attività mercatali del food e per la ristorazione	180,00
2	Residenze unifamiliari	10,00
3	Attività culturali	10,00
4	Attività per il tempo libero, culturali e commerciali	90,00
5	Residenze	75,00
6	Residenze	55,00
7	Residenze	45,00
	TOTALE POSTI AUTO	380,00

Tabella 1 - Posti auto previsti dal PUA

I parcheggi delle UMI 2 e 4 avranno accesso dalla strada privata di servizio prevista all'imbocco delle Rampe del Campo, al posto dell'esistente passo carrabile di ingresso all'ex fabbrica, quelli della UMI 3 dall'attuale accesso già esistente su Rampe del Campo, mentre **quelli delle UMI 1, 5, 6 e 7 da via don Bosco, ognuno con ingresso autonomo e indipendente.** La UMI 1 ha anche un ulteriore accesso di servizio dalla strada privata di servizio.

Pertanto su via della Piazzolla, di cui il Pua prescrive una riqualificazione in funzione prevalentemente pedonale, sono previsti solo ingressi pedonali e di servizio (carico e scarico merci, mezzi di soccorso, ..) per il parco centrale e le UMI 1, 2 e 4.

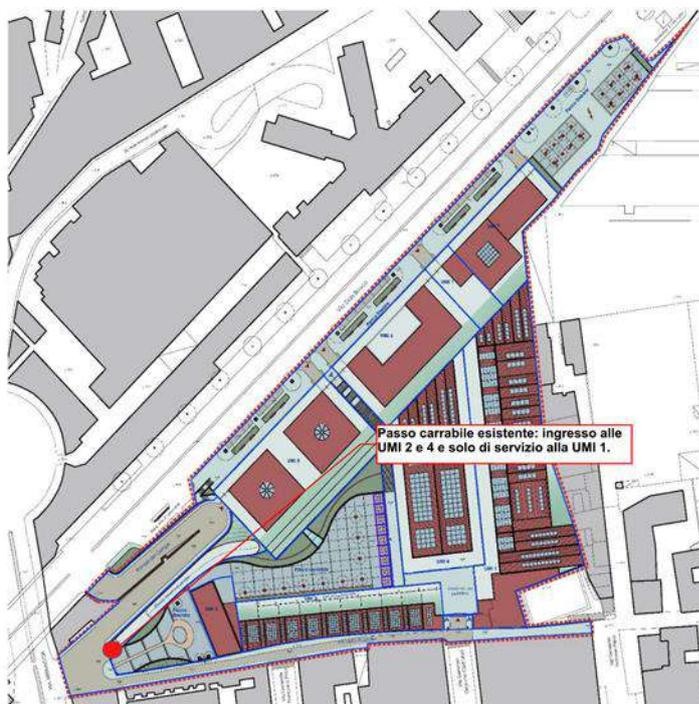


Figura 3 - Passo Carrabile Ingresso UMI 2 e UMI 4

6. IL SISTEMA DI OFFERTA VIARIO ATTUALE

La rete viaria afferente all'area di studio risulta essere ben gerarchizzata e composta da:

- Una rete primaria collegata alla rete autostradale attraverso il nodo di Capodichino
- Una rete di Interquartiere a cui si collegano una serie di assi viari di tipo locale.

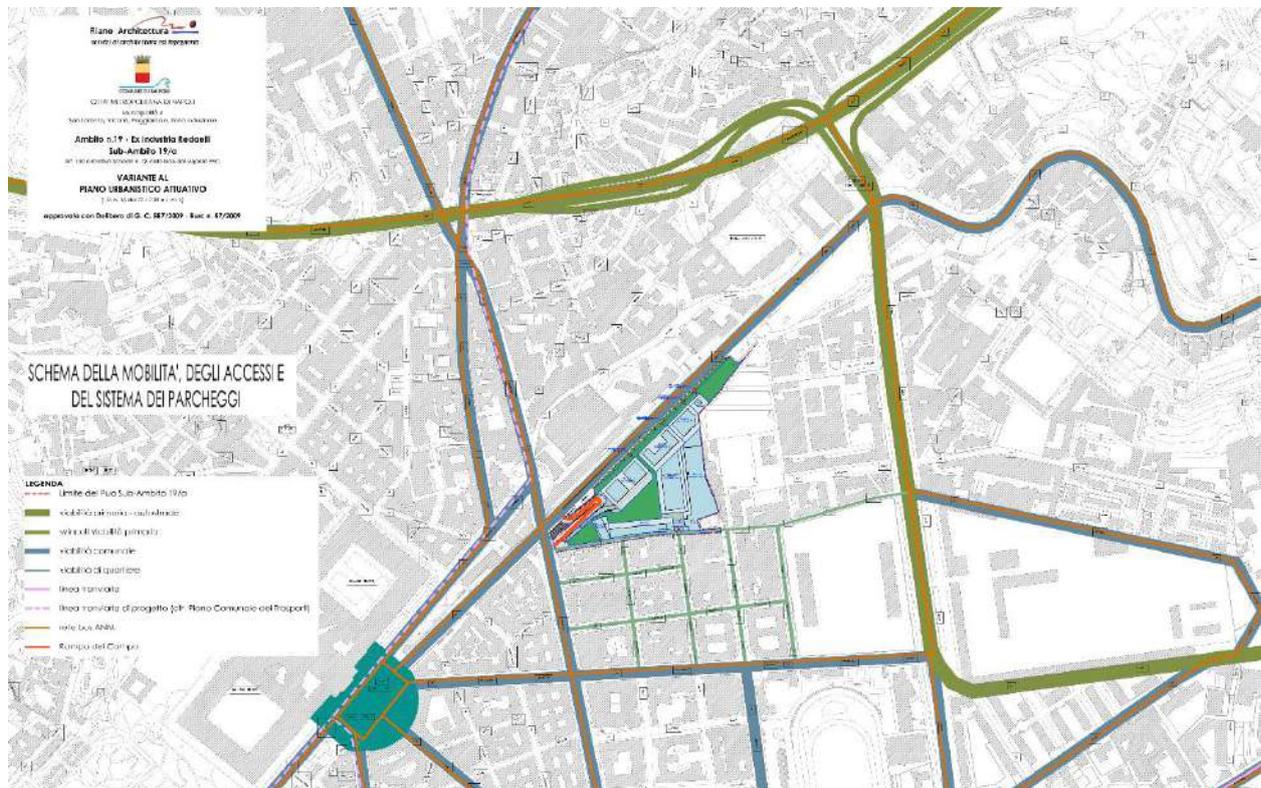


Figura 4 - il sistema viario dell'area vasta

6.1 LA RETE PRIMARIA

La rete Primaria è composta dai seguenti assi stradali:

- via Don Bosco
- via Alessio Mazzocchi - via Colonnello Lahalle
- via Arenaccia

In tali assi viari (Regolamento viario del PGTU del Comune di Napoli 2002-2004):

- la velocità massima non deve superare i 50 km/h.
- Le intersezioni con le altre strade primarie dello stesso tipo possono essere a raso con o senza impianto semaforico
- La sosta è consentita sulla carreggiata stradale nell'ambito delle zone opportunamente segnalate per le diverse tipologie di mezzo e di utenza;
- è consentita la fermata dei mezzi pubblici, mentre gli attraversamenti pedonali sono posti in generale in prossimità degli incroci e ad intervalli non inferiori a 200 m.
- è consentita la regolarizzazione dei passi carrabili autorizzati a condizione che siano previsti accorgimenti tali da garantire che la sede stradale sia sgombra nel corso delle manovre di ingresso - uscita, valutata l'entità dei fruitori del passo carrabile;

La sezione tipo composta da due marciapiedi di larghezza superiore o uguale a 2,00 m, due corsie per senso di marcia ognuna della larghezza di almeno 3,00 m e, ove necessario un cordolo di separazione, in generale non inferiore a 0,80 m, delle corsie di marcia contrapposte.

Quelle ad unica corsia di scorrimento ha una sezione della carreggiata stradale mai inferiore a 3,50 m e due marciapiedi di norma non inferiori a 1,20 m.

6.1.1 VIA DON BOSCO

Collega Piazza Carlo III e prosegue con via nuova del Campo fino a collegarsi con l'area di Capodichino (autostrade e Aeroporto). È l'asse primario che collega la città con l'infrastruttura aeroportuale e il cimitero di Poggioreale. Lungo l'asse sono presenti inoltre le sedi:

- Dell'Azienda Sanitaria Locale Na 1
- Della Direzione Generale per l'Università, la Ricerca e l'Innovazione della Regione Campania.

Lunga circa 900 metri, ha una pendenza longitudinale media pari al 4%.

La sezione stradale è a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia e formata da:

- due marciapiedi di larghezza variabile tra i 2 - 4 metri.
- Quattro corsie di marcia di larghezza pari a 3.50 metri (di cui due ed in specifici tratti utilizzate a parcheggio in linea.
- Uno spartitraffico pedonale di larghezza pari a 1.00 metri

Sono presenti n. 2 intersezioni a raso lungo la direzione nord ed in particolare:

1. via S. Attanasio a circa 130 metri da Piazza Carlo III che collega via Don Bosco con via Alessio Mazzocchi e tramite via De Meo con via Arenaccia.
2. via Rampa del Campo a circa 310 metri da Piazza Carlo III che collega via Don Bosco con via Arenaccia e via Piazzolla.

La prima intersezione è a raso non semaforizzata con la svolta consentita solo a destra in entrambi i rami mentre la seconda risulta essere a raso e semaforizzata con la svolta da via del Campo consentita in entrambe le direzioni, mentre da via Don Bosco non è consentita la svolta a destra.

6.1.2 VIA ALESSIO MAZZOCCHI – VIA COLONNELLO LAHALLE

Via Mazzocchi collega Piazza Carlo III e via Arenaccia e prosegue con via Colonnello Lahalle. È lunga circa 250 metri ed ha una pendenza longitudinale media pari al 2.3%.

La sezione stradale è a carreggiata unica con una corsia per senso di marcia formata da:

- due marciapiedi di larghezza pari a 2,00 metri.
- Due corsie per la sosta in linea di larghezza pari a 2,50 metri
- Due corsie di marcia di larghezza pari a 3.50 metri

Sono presenti n. 3 intersezioni a raso:

1. via Gaetano Argento a circa 70 metri da Piazza Carlo III.
2. via S. Attanasio a circa 150 metri da Piazza Carlo III.
3. via Arenaccia, semaforizzata con la svolta consentita in entrambe le direzioni

via Colonnello Lahalle, lungo la direzione di via Mazzocchi, collega via Arenaccia con Corso Malta (e da lì verso il Centro Direzionale di Napoli). È lunga circa 500 metri ed ha una pendenza longitudinale media pari a circa 1.0%.

La sezione stradale è a carreggiata unica con una corsia per senso di marcia formata da:

- due marciapiedi di larghezza pari a 2,00 metri.
- Due corsie per la sosta in linea di larghezza pari a 2,50 metri
- Due corsie di marcia di larghezza pari a 3.50 metri

Sono presenti n. 3 intersezioni a raso:

1. Incrocio a quattro rami su via Generale Francesco Pinto a circa 90 metri da via Arenaccia.
2. Incrocio a quattro rami su via Cala' Ulloa Girolamo Generale a circa 170 metri da via Arenaccia.
3. Incrocio a tre rami su via Generale a circa 300 metri da via Arenaccia.
4. Incrocio a tre rami su Corso Malta, non semaforizzata con la svolta consentita in entrambe le direzioni

È presente infine una rotatoria a quattro rami a circa 230 metri da via Arenaccia che collega via Colonnello Lahalle con Via Colonnello Gabriele Pepe e Via Generale Francesco Pignatelli.

6.1.3 VIA ARENACCIA

È uno dei principali assi viari dell'area si collega a sud Corso Novara ed a nord Calata Capodichino.

È complessivamente lunga 1.320 metri ed ha una pendenza longitudinale media pari a circa 2.5%.

Ha due sezioni stradali:

1. Una prima è a carreggiate separate per senso di marcia
2. Una seconda a carreggiata unica nei due sensi di marcia

Nel tratto limitrofo all'area di studio

La sede stradale è formata da:

- due marciapiedi di larghezza pari a 3,50 metri.
- Due corsie per la sosta in linea di larghezza pari a 2,50 metri
- quattro corsie (due per senso di marcia) di larghezza pari a 3.00 metri
- Uno spartitraffico pedonale di larghezza pari a 1.00 metri

6.2 LA RETE DI STRADE INTERQUARTIERE

Gli assi viari appartenenti alla rete di Interquartiere e di confine con l'area di studio sono:

- via Piazzolla
- via Marchese Giuseppe Palmieri.

In tali assi viari (Regolamento viario del PGTV del Comune di Napoli 2002-2004):

- La velocità ammessa non superiore a 50 km/h.
- Sono ammesse le intersezioni con:
 - o Le strade della stessa tipologia se a raso con diritto di precedenza oppure se a raso, semaforizzate;
 - o con strade primarie solo a raso e semaforizzate.
- La sosta è consentita sulla carreggiata stradale come anche la fermata dei mezzi pubblici.
- Gli attraversamenti pedonali sono posti in prossimità degli incroci e ad intervalli non inferiori a 100 m

6.2.1 VIA PIAZZOLLA

Via Piazzolla è classificata dal Regolamento viario del PGTV quale strada interquartiere anche se essa assume più la funzione interna di quartiere o, dato lo scarso flusso di traffico, locale. essa è a senso unico da via Arenaccia a via Generale Pianelli ed in senso unico contrario da corso Malta a via Generale Pianelli.

È complessivamente lunga 500 metri ed ha una pendenza longitudinale media pari a circa 3%.

Ha una unica sezione stradale: a carreggiate unica ed un solo senso di marcia

6.3 LA RETE VIARIA DIRETTAMENTE AFFERENTE L'AREA DI STUDIO

La Variante al Pua già approvato, così come il Pua, non modifica in modo sostanziale l'attuale assetto viario limitrofo all'area, ma opera solo attraverso interventi di riqualificazione urbana e infrastrutturale quali pavimentazioni, drenaggio delle acque piovane, illuminazione, ecc.

L'insediamento previsto, nella sua articolazione funzionale, si innesta, dunque, sul sistema della mobilità esistente di cui è stata, di conseguenza, valutata la tolleranza e la capacità di carico.

Gli elementi che compongono il sistema viario sono:

- via della Piazzolla;
- Rampe del Campo;
- Via don Bosco
- Via Arenaccia

6.4 LO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE DEL SISTEMA VIARIO ATTUALE

Il funzionamento attuale della rete stradale intorno all'area del Pua è stato verificato sulla base della distribuzione dei flussi veicolari su ogni arco stradale interessato, rilevata nell'ora di punta della mattina e della sera, quando si determina il massimo carico giornaliero dovuto alle attività presenti nell'area e/o di destinazione.

A tal fine, va considerato che:

- via della Piazzolla dall'angolo di via dell'Arenaccia al corso Malta ha percorribilità variabile:
 - a. da corso Malta è a senso unico verso via Generale Pianelli;
 - b. da via G. Pepe è a senso unico al contrario verso via Generale Pianelli;
 - c. il tratto dall'incrocio con via Arenaccia all'incrocio con via Generale Pinto è con divieto di transito verso est e con segnale di senso unico verso ovest;
 - d. il tratto tra via Generale Pinto e via G. Pepe non ha indicazioni segnaletiche, anche se, ai sensi dell'OS 1335/2000, la via della Piazzolla dovrebbe essere a senso unico da via Arenaccia verso via Pepe. Inoltre, ai sensi dell'OD 225/2020 della Municipalità 4, come già evidenziato, dovrebbe essere in atto una pedonalizzazione sperimentale del tratto tra l'angolo con via Generale G. Calà Ulloa e l'angolo con via Gen. G. Pepe. Lungo il tratto interessato dal Pua, in ogni caso, non vi sono attività commerciali né ingressi ad edifici residenziali, ma solo alcuni ingressi ad attività artigianali;

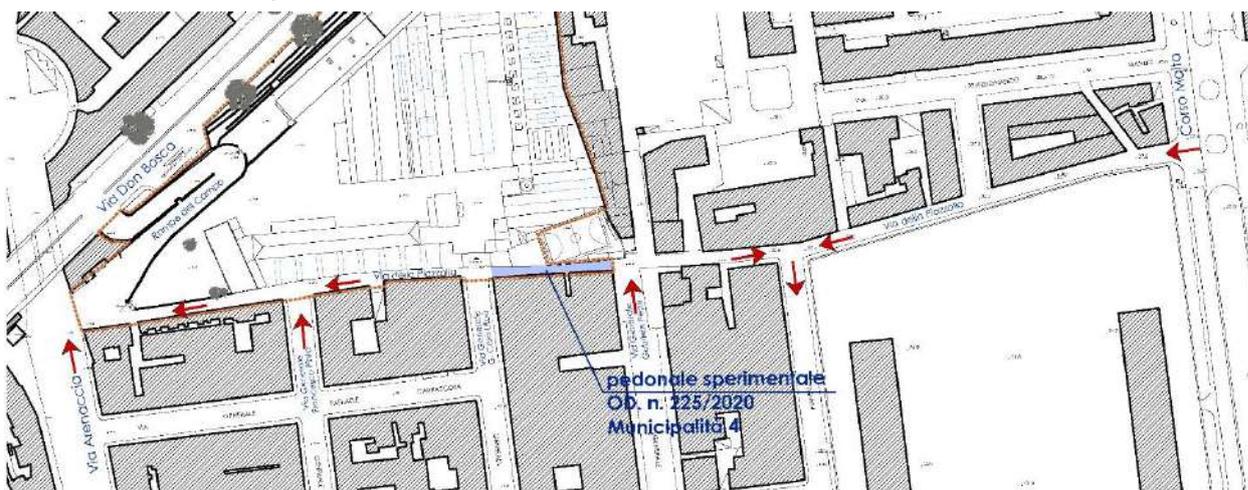


Figura 5 - lo schema di circolazione dell'area PUA

- Rampe del Campo è a senso unico, dall'angolo con via della Piazzolla-via Arenaccia a via don Bosco; non vi sono ingressi ad alcuna attività, tranne quello all'edificio ex deposito compreso nel Pua. L'innesto su via don Bosco è regolato da semaforo.
- Via don Bosco è a doppio senso e doppia carreggiata per ogni senso di marcia. La sua funzione di viabilità primaria da e per Capodichino e per le funzioni in quell'area (aeroporto, tangenziale, cimitero, comuni a nord, ...).

7. LA DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE

Ai fini della determinazione dei Livelli di Servizio è stata effettuata la "rilevazione dei dati di traffico per un giorno feriale medio, un giorno prefestivo medio, un giorno festivo medio, su base oraria per le 24 ore, con distinzione in base alla tipologia dei veicoli (2 ruote, auto, mezzi pesanti, bus) e trasformazione in "veicoli equivalenti".

Il calcolo del Livello di servizio necessita infatti del dettaglio delle componenti di traffico e della tipologia di veicoli che lo compongono.

I flussi interessanti la viabilità afferente all'area del Pua sono essenzialmente riconducibili:

- alle attività residenziali e commerciale di continuità riferibili alla parte a sud dell'area (Via Alessio Mazzocchi - via Colonnello Lahallevia),
- Alle attività residenziali, commerciali e terziarie lungo via Arenaccia, nonché a quelli di attraversamento diretti verso i Comuni a nord di Napoli
- Ai flussi di attraversamento verso l'infrastruttura autostradale lungo via Don Bosco e quelli diretti verso l'aeroporto di Capodichino.

7.1 CAMPAGNA DI INDAGINI E RILIEVI DI TRAFFICO

Per descrivere in modo completo ed accurato i flussi veicolari che contraddistinguono la rete viaria si è ricorsi ad una serie di rilievi condotti lungo gli assi stradali caratterizzanti l'ambito di intervento e, in aggiunta, sono stati effettuati anche i rilievi manuali in specifici intervalli orari ed in corrispondenza di particolari intersezioni ed assi viari.

Tale fase di misurazione dei flussi veicolari è stata eseguita all'interno di un periodo dell'anno lavorativo/scolastico escludendo dall'attività di monitoraggio i seguenti periodi:

- feste prestabilite;
- eventi speciali (feste, mercati, manifestazioni sportive etc.).

Naturalmente, data la particolarità del periodo, i dati rilevati hanno subito un decremento valutabile in una quota percentuale pari a circa il 10%

Tale valore è stato stimato sulla base delle riaperture gradualmente che ci sono state a partire dal mese di aprile 2021 e fino a maggio 2021 del cosiddetto "Decreto riaperture" (Decreto Legge n.52 del 22 aprile 2021, con le misure urgenti per la graduale ripresa delle attività economiche e sociali nel rispetto delle esigenze di contenimento della diffusione dell'epidemia da COVID-19, valide dal 26 aprile al 31 luglio 2021). Il processo delle riaperture è stato infatti contemporaneo all'effettuazione dei rilievi che sono stati effettuati come descritto nello studio.

I giorni della settimana sono stati scelti valutando in via preliminare il possibile carico veicolare massimo indotto dalla realizzazione del Piano tenendo conto delle attività prevalenti presenti nell'area.

Tutto ciò ha permesso di monitorare in modo continuativo i flussi in un giorno feriale, pre festivo e festivo tipo gli assi viari ritenuti maggiormente significativi

A titolo esemplificativo e non esaustivo si riportano ad esempio alcune giornate di rilievo

Giornata tipo	via della Piazzolla	Rampa del Campo	Don Bosco	Via Arenaccia
Feriale	14 aprile 2021	14 aprile 2021	15 aprile 2021	13 aprile 2021
Prefestiva	17 aprile 2021	17 aprile 2021	17 aprile 2021	17 aprile 2021

Festiva	18 aprile 2021	18 aprile 2021	18 aprile 2021	18 aprile 2021
---------	----------------	----------------	----------------	----------------

Nel mese di maggio sono stati effettuati ulteriori rilievi integrativi alle intersezioni semaforizzate e non per il rilevamento delle manovre di svolta e dei cicli semaforici, per tutte le categorie di veicoli nelle ore di punta, così come determinate nelle indagini svolte in precedenza.

in figura la posizione ed il numero di sezioni investigate, la loro posizione ed il numero di corsie.

Sezione	Corsie rilevate	posizione
1	2	Via Don Bosco dir. nord
2	2	Via Don Bosco dir. sud
3	1	Via piazzolla
4	1	Via rampa del Campo
5	1	Via Arenaccia

Per quanto concerne le tipologie veicolari utilizzate i veicoli rilevati sono stati suddivisi, in base alla loro lunghezza (L) in 4 classi

TIPOLOGIA VEICOLARE	LUNGHEZZA
Motocicli	0.00m<L<2.5 m
Auto	2.5 m<L<6.0 m
Veicoli leggeri	6.0 m<L<8.5 m
veicoli pesanti/bus	8.5 m<L<21.0 m

L'indagine è stata condotta relativamente ai flussi di traffico per fasce orarie (00.00-24.00) divise per intervalli di 15 minuti e successivamente aggregati per fascia oraria.

I dati sono stati poi omogeneizzati in termini di veicoli equivalenti utilizzando il coefficiente 0.5 per i motocicli, 1.0 per le autovetture, 1.0 per commerciali leggeri e 2.5 per i mezzi pesanti. In aggiunta si riporta la documentazione fotografica delle sezioni di rilevamento.



+Via della Piazzolla: ore 7,30 e ore 9,00



Via Gen. G. Calà Ulloa - Angolo via della Piazzolla - ore 8,00



Rampe del Campo: ore 7,30 e ore 9,00



Via don Bosco: verso Capodichino ore 8,00 - verso p.zza Carlo III ore 8,00

Analizzando i dati si osserva come il giorno caratterizzato dai volumi di traffico maggiori sia quello feriale mentre quelli prefestivi e festivi sono inferiore rispettivamente del 7% e 16 % rispetto alla giornata feriale.

Se si guarda il grafico si nota che solo per la sezione 1 si ha un valore del flusso giornaliero del pre festivo leggermente più alto di quello feriale.

Sezione	FERIALE	PREFESTIVO	FESTIVO
1	9.168	9.436	7.826
2	8.366	7.536	6.526
3	652	525	357
4	2.121	1.801	1.801
5	11.128	9.884	9.884
TOT	31.435	29.182	26.394

Tabella 2-Veicoli equivalenti giornalieri 00.00 - 24.00

FLUSSI GIORNALIERI PER SEZIONE DI INDAGINE

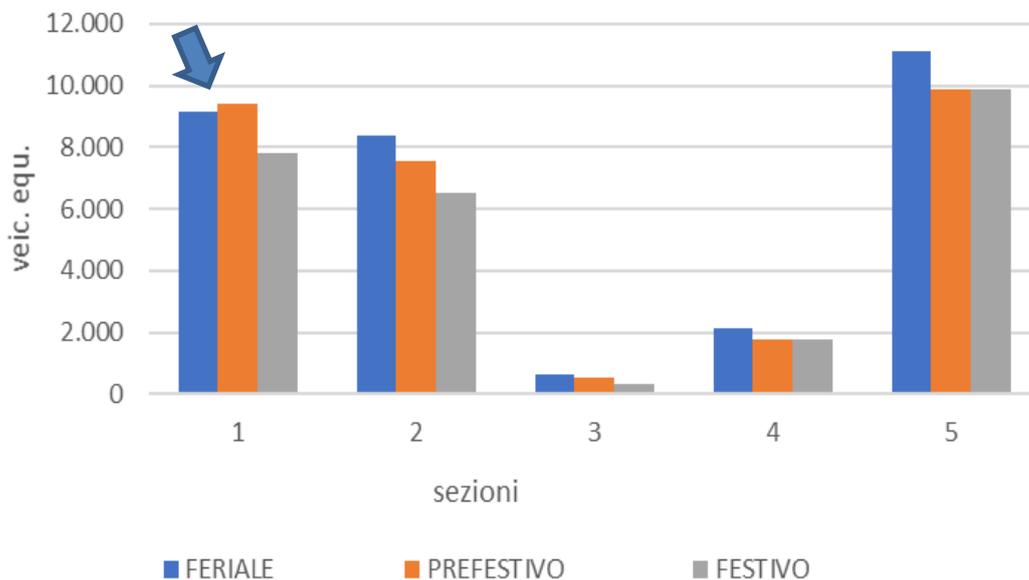


grafico 1 -Flussi di traffico giornalieri

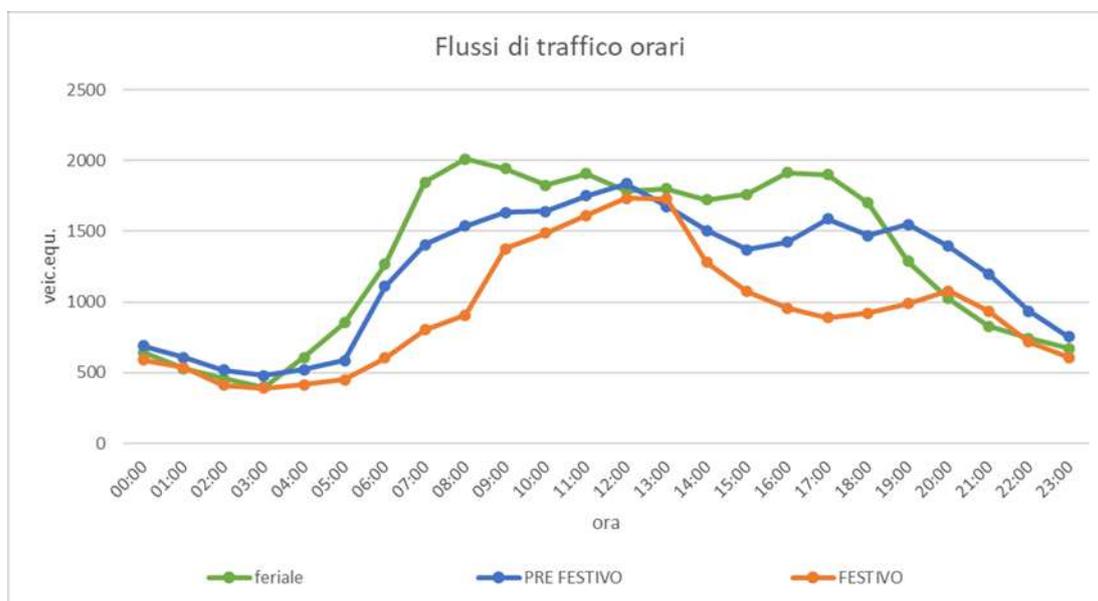


grafico 2 - Confronto andamento volumi di traffico per giornata tipo

Andando a valutare gli andamenti orari si nota come la giornata feriale e quella prefestiva presenti un andamento a doppia campana.

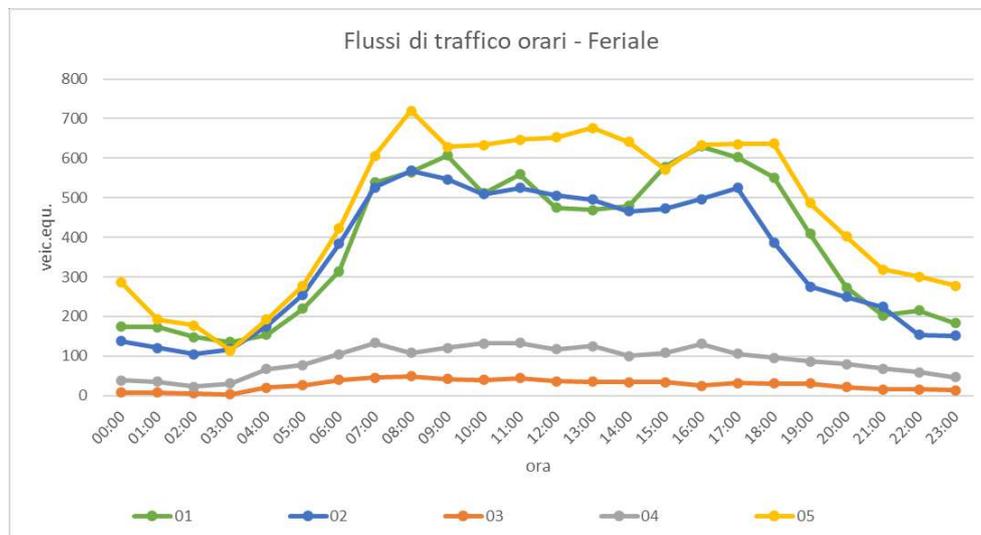


grafico 3 - Confronto andamento volumi di traffico per sezione rilevamento (giorno feriale)

Nelle giornate prefestive e festive l'ora di punta del mattino traslata verso la fascia oraria meridiana compresa tra le 12.00 e le 13.00 mentre nell'intervallo serale si evidenzia un secondo picco nel giorno pre festivo compreso tra le 19.00 e le 20.00.

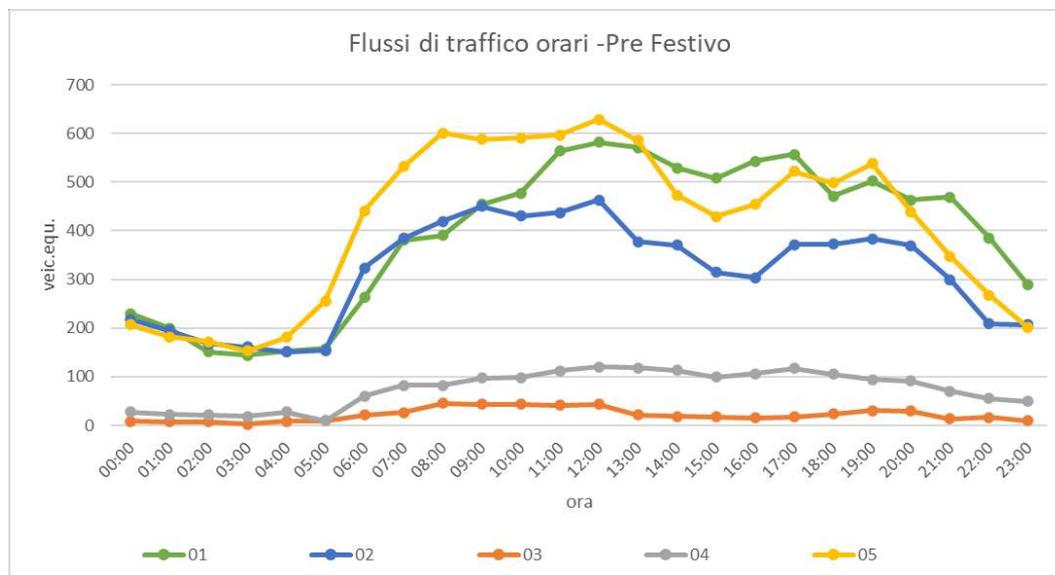


grafico 4 - Confronto andamento volumi di traffico per sezione rilevamento (giorno pre festivo)

L'andamento orario del giorno feriale, invece, presenta un picco mattutino nell'intervallo orario compreso tra le 08.00 e le 09.00 ed un picco pomeridiano nell'intervallo orario compreso tra le 16.00 e le 17.00.

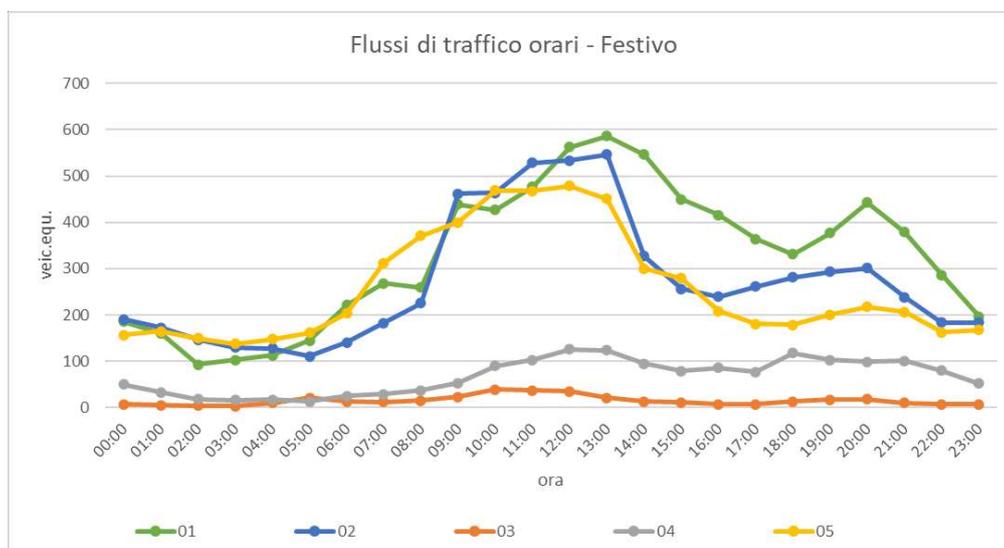


grafico 5 - Confronto andamento volumi di traffico per sezione rilevamento (giorno Festivo)

Analizzando invece i dati puntuali di rilievo si è constatato che:

- i flussi che interessano via Piazzolla e Rampe del Campo sono molto esigui, non determinano situazioni di criticità. Anche l'intersezione con via don Bosco, regolata da semaforo, raramente comporta l'accumulo di veicoli in attesa.
- Via della Piazzolla, è principalmente interessata da un limitato flusso di veicoli a due ruote.
- I flussi principali interessano via don Bosco, in relazione alla larghezza della sezione stradale ed al numero di corsie per ogni senso di marcia fa presumere che quasi mai si criticità. **Nei paragrafi successivi tale arteria sarà oggetto di verifica, determinando per essa i livelli di servizio attesi in relazione ai flussi sia ante che post intervento.**

In tutti i casi, ed in maniera più rilevante per via della Piazzolla e Rampe del Campo, risulta sensibile il calo del flusso dei veicoli nelle ore serali, seppur ancora "di punta" in altre zone della città, ove le attività commerciali e legate al tempo libero costituiscono poli di attrazione del traffico.

7.2 DETERMINAZIONE DELL'ORA DI PUNTA DELLA MATTINA E SERA

Dall'analisi dei rilievi volumetrici si è ricavata l'ora di punta mattutina e pomeridiana per i diversi assi stradali investigati. In sintesi:

	01	02	03	04	05
feriale – mattina	09:00	08:00	08:00	11:00	08:00
feriale – sera	16:00	17:00	14:00	16:00	14:00
pre festivo – mattina	12:00	12:00	08:00	12:00	12:00
pre festivo – sera	17:00	19:00	19:00	17:00	19:00
festivo – mattina	13:00	13:00	10:00	12:00	12:00
festivo - sera	14:00	14:00	20:00	18:00	14:00

Tabella 3 - Ora di punta per le strade in cui si è effettuato il rilievo volumetrico

	01	02	03	04	05
feriale - mattina	608	568	49	133	720
feriale - sera	629	524	34	131	641
pre festivo - mattina	581	463	45	121	628
pre festivo - sera	557	384	31	117	538
festivo - mattina	586	547	39	125	478
festivo - sera	546	327	18	118	300

Tabella 4 - Flussi (veic/h) nelle diverse strade in cui si è effettuato il rilievo volumetrico

	Ora di punta mattina
	Ora di punta sera

L'ora di punta per tutte le arterie investigate sono relative al giorno feriale.

Nella mattina:

- Lungo via Don Bosco (nord - direzione Capodichino) l'ora di punta è tra 9:00 - 10.00
- Lungo via Don Bosco (sud - direzione piazza Carlo III), via piazzolla e via Arenaccia (da piazza Poderico a piazza Ottocalli) l'ora di punta è tra 8:00 - 9.00
- Lungo Via rampa del Campo l'ora di punta è tra 11:00 - 12.00

Nel pomeriggio:

- Lungo via Don Bosco (nord - direzione Capodichino) e Via rampa del Campo l'ora di punta è tra 16:00 - 17.00
- Lungo via Don Bosco (sud - direzione piazza Carlo III), l'ora di punta è tra 17:00 - 18.00
- Lungo via piazzolla e via Arenaccia (da piazza Poderico a piazza Ottocalli) l'ora di punta è tra 14:00 - 15.00

8. DETERMINAZIONE DEL LIVELLO DI SERVIZIO

Per il calcolo del livello di servizio sulla strada urbana si è fatto riferimento all'analisi del deflusso nelle arterie urbane secondo quanto contenuto nell'HCM.

Dagli elaborati del PUA si legge: *“Gli spostamenti da e per la via Arenaccia riguardano fundamentalmente le attività del wellness/tempo libero e quelle commerciali, con ingresso/egresso dalla strada di servizio privata angolo via della Piazzolla. Dalla stima risulta evidente che si tratta di spostamenti irrisori, dovuti principalmente ai fruitori del market commerciale urbano (circa 70 suddivisi nelle 4 ore principali considerate, sia di mattina che sera): data la dimensione ridotta del centro commerciale (urban market) la sua fruizione sarà prevalentemente legata al quartiere, con accesso sostanzialmente pedonale. Il flusso delle auto è, del resto, basato su una frequenza media di 20-30 minuti, distribuito nell'alea temporale considerata. I flussi legati al wellness sono anch'essi irrisori e stabili. I fruitori, in genere, occupano i posti auto per un periodo medio di almeno 2-3 ore, con flussi di spostamento che interferiscono minimamente sull'andamento della circolazione registrato su via Arenaccia”.*

Considerata la distribuzione degli accessi concentrati esclusivamente su via Don Bosco lasciando gli ingressi su via Piazzolla e Rampa del campo alle sole attività di carico/scarico e di servizio **si è ritenuto opportuno non inserire le valutazioni preliminari effettuate su via Arenaccia, considerando che le**

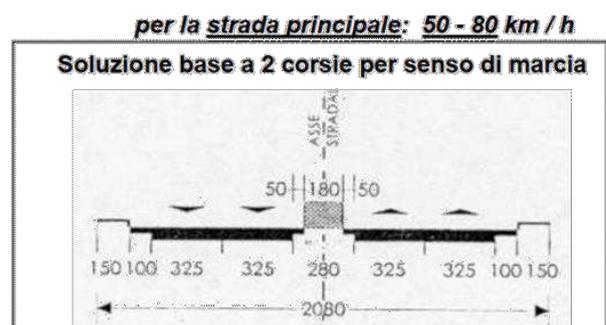
percentuali di traffico che esse costituiscono sono al disotto delle fisiologiche ed aleatorie variazioni dei flussi giornalieri di un'arteria stradale urbana.

Inoltre l'ipotesi di considerare via Don Bosco a due corsie per senso di marcia ai soli fini dell'applicazione della metodologia per il calcolo dei LdS si rende necessaria perché nella metodologia adottata nello studio, nello specifico della determinazione del ritardo d'accesso alle intersezioni semaforizzate e quindi nella successiva determinazione dei LdS sia in fase pre che post intervento, per la definizione del flusso di saturazione quale la minima portata veicolare sull'arco che genera congestione nell'ipotesi di verde continuo, tra i coefficienti correttivi che riportano al caso reale il flusso di saturazione in condizioni ideali (larghezza corsia/e 3,60 m, piattaforma stradale pianeggiante, assenza di veicoli pesanti, assenza di parcheggi e di fermate di mezzi pubblici fino a 75 m a monte dell'imbocco dell'intersezione, lontananza dal centro degli affari, traffico equamente suddiviso fra le corsie in caso di due o più corsie, assenza di svolte a destra e a sinistra, assenza di disturbo di pedoni e biciclette) vi è il coefficiente fb.

Tale coefficiente riduttivo tiene conto della larghezza della/e corsia/e, e per il calcolo del coefficiente fb, occorre definire il valore di b (larghezza della corsia), che usualmente risulta essere maggiore di 2,40 m.

- Laddove però la larghezza della corsia sia maggiore di 4,80 m si considerano due corsie (imponendo quindi la suddivisione della corsia esistente)".
- La larghezza della sezione trasversale dell'asse viario in oggetto è pari a 18 ml ed è a carreggiate separate e con uno spartitraffico di circa 1.00 ml, con una larghezza della singola carreggiata è quindi pari a 8.50 ml.
- La larghezza di una corsia dedicata a parcheggio in linea si può assumere pari a 2.50 ml e quindi anche in presenza di parcheggio in linea, la larghezza dedicata alla marcia è pari a $8.50 - 2.50 = 6.00 \text{ ml} > 4.80 \text{ ml}$

Inoltre nel Regolamento viario del PGTV del Comune di Napoli 2002-2004 all'Appendice 1 si definisce via Don Bosco come "strada primaria ordinaria" assimilabile a "strada Urbana di scorrimento" che secondo quanto riportato all'art. 2 del Codice della strada una STRADA URBANA DI SCORRIMENTO equivale a: "strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali estranee alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate".



8.1 NORMATIVA CNR PER LE RETI URBANE.

Le reti stradali urbane di trasporto sono costituite da strade di diverse caratteristiche ognuna delle quali riveste all'interno della struttura di rete una propria funzione.

Il C.N.R. [1.1] ha suddiviso le strade urbane in 4 categorie:

A) **Strade primarie:** sono i tronchi terminali e passanti delle strade extraurbane, i quali prevalentemente raccolgono e distribuiscono il traffico di interscambio fra il territorio urbano e quello extraurbano, e sono eventualmente percorsi dal traffico di attraversamento rispetto all'area urbana.

B) **Strade di scorrimento:** sono totalmente comprese nell'ambito urbano e hanno la funzione prevalente di canalizzare gli spostamenti di maggiore lunghezza e caratterizzati dai flussi più elevati.

C) **Strade di quartiere (o interquartiere):** sono a servizio di ambiti urbani molto più limitati rispetto a quelli lungo i quali si sviluppano le strade di scorrimento; hanno quindi lunghezze e volumi di traffico notevolmente inferiori.

D) **Strade locali:** sono a servizio di quelle zone, denominate comparti ambientali, delimitate degli assi della viabilità di scorrimento e di quartiere. Lo schema di rete all'interno del comparto è tale che le strade locali consentono l'accesso ai diversi edifici del comparto, ma non ne consentono l'attraversamento.

Le norme del CNR definiscono per ciascun tipo di strada le caratteristiche limiti dell'asse) ed inoltre le caratteristiche funzionali di ogni categoria di strada in relazione alle componenti di traffico .

- Per le strade di primarie la velocità minima di progetto è pari a 80 km/h
- Per quella di scorrimento è fissata pari a 60 km/h
- Per le strade di quartiere e quelle locali la velocità scende a 40 km/h

Per le strade urbane sono poi previste delle fasce di pertinenza comprese tra il bordo della carreggiata e il confine della proprietà privata; esse servono a ridurre gli effetti negativi conseguenti all'inquinamento atmosferico ed acustico generato dal flusso veicolare ed inoltre servono a mantenere fluida la circolazione stradale, riducendo al massimo le interferenze tra il flusso ed eventuali elementi di disturbo; nelle fasce di pertinenza devono, quindi, trovare collocazione: banchine e piazzole o corsie per la sosta di emergenza; stalli di sosta e relative corsie di manovra; fermate dei mezzi pubblici e relative pensiline; isole spartitraffico e separatori fisici tra movimenti e soste veicolari; fasce a verde; piste ciclabili; marciapiedi e passaggi pedonali di servizio.

Il C.N.R. definisce inoltre le caratteristiche geometriche minime della sezione trasversale delle strade urbane; la larghezza minima delle fasce di pertinenza.

Per le strade locali, una corsia di sosta e un marciapiede.

Per le strade di quartiere: una corsia di sosta a 45°, la relativa corsia di manovra per la sosta e un marciapiede.

Per le strade di scorrimento: una banchina, uno spartitraffico di separazione della carreggiata di servizio (che è utilizzata per le manovre di svolta, per le immissioni da passi carrabili, per la sosta) e un marciapiede.

Per le strade primarie: una corsia per la sosta di emergenza, uno spartitraffico, eventualmente organizzato con piste di accelerazione e decelerazione, ed eventualmente da una scarpata che raccordi la quota della strada in questione con quella delle strade parallele.

8.2 CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO

Nelle strade urbane il flusso veicolare è disturbato anche da cause estranee alla corrente veicolare stessa (attraversamenti pedonali, intersezioni, auto in fase di parcheggio, etc.); esse vanno quindi trattate quindi in modo diverso rispetto alle strade extraurbane. *HCM definisce per esse una apposita procedura per il calcolo del livello di servizio (LdS).*

Le strade urbane sono caratterizzate dal servire un traffico di percorrenza medio-lunga e con volumi di traffico sufficientemente elevati.

Per le strade primarie si è più prossimi in genere alle condizioni di flusso ininterrotto, mentre le strade locali sono interessate da bassi volumi di traffico.

Sono individuati tre fattori caratterizzanti le condizioni operative del deflusso veicolare sulle strade urbane:

1. fattore di localizzazione: caratteristiche geometriche della strada e grado di utilizzazione della zona attraversata dall'infrastruttura;
2. fattore di interazione: densità veicolare, presenza di mezzi pesanti, movimenti di svolta alle intersezioni;
3. fattore di segnalamento: presenza di intersezioni semaforizzate che obbligano i veicoli a fermarsi e a ripartire in plotoni.

Questi fattori incidono sulla capacità e sul livello di servizio (LdS) offerto dalla strada.

A causa di essi, infatti, un utente non riesce a mantenere la propria velocità desiderata, definita come la massima velocità che l'utente manterrebbe su quella determinata strada sotto una data serie di condizioni locali. La media delle velocità desiderate degli utenti che percorrono un determinato segmento di una strada è detta velocità a flusso libero (VFL).

Accanto a questa esistono altre due tipi di velocità che caratterizzano il flusso veicolare su di una strada urbana: La velocità media di viaggio (VMV) e la Velocità media di marcia (VMM).

La prima (VMV) è data dalla media delle velocità di viaggio del singolo tratto, che a sua volta è data dal rapporto tra lo spazio percorso da un veicolo ed il tempo impiegato, compresi i tempi di attesa alle intersezioni.

La seconda (VMM) è data dalla media delle velocità di marcia del singolo tratto, le quali sono ancora date dal rapporto tra lo spazio percorso da un veicolo ed il tempo impiegato, escludendo però da quest'ultimo i tempi di attesa.

In sostanza:

Se un veicolo si arresta ad una intersezione si avrà:

$$VMV < VMM \quad \text{Equazione 1}$$

se invece viene solo rallentato si avrà:

$$VMV = VMM < VFL \quad \text{Equazione 2}$$

infine, se un veicolo passa l'intersezione senza subire rallentamenti o arresti si ha:

$$VMV = VMM = VFL. \quad \text{Equazione 3}$$

Per stimare, quindi, la velocità media di viaggio su una certa tratta è indispensabile conoscere il numero e le caratteristiche delle intersezioni lungo la tratta stessa.

8.2.1 LIVELLI DI SERVIZIO IN AMBITO URBANO

I livelli di servizio per una strada urbana misurano le condizioni di deflusso di una strada in relazione alla sua capacità e ai flussi veicoli attesi.

Secondo quanto riportato nell'HCM 2000, il LdS di una arteria urbana viene individuato attraverso l'analisi della velocità media di viaggio e questa si calcola in funzione del tempo di marcia dei segmenti stradali e del ritardo d'accesso delle intersezioni.

Highway Capacity Manual (HCM) individua 6 livelli di servizio in cui le condizioni di deflusso sono:

- A) Condizioni di deflusso libero; la $VMV \approx 90\%$ VFL della classe della strada; i veicoli hanno ampia possibilità di manovra e il ritardo medio alle intersezioni semaforizzate è molto basso (5 s/veic.).
- B) La $VMV \approx 70\%$ VFL; i veicoli subiscono leggere limitazioni di manovra e i ritardi ai semafori non provocano notevoli disagi.
- C) Rappresenta condizioni limite di flusso stabile; le capacità di manovra e di cambio corsia sono più limitate rispetto al LdS B; si formano code alle intersezioni semaforizzate e la $VMV \approx 50\%$ VFL; i conducenti avvertono tensioni nella guida.
- D) Un piccolo incremento di domanda può causare un sostanziale incremento dei ritardi alle intersezioni; $VMV \approx 40\%$ VFL; ciò è dovuto all'effetto congiunto di una progressione semaforica sfavorevole, di una errata progettazione dei cicli semaforici e di alti volumi di traffico
- E) Vi sono elevati ritardi alle intersezioni, per cui la $VMV \approx 1/3$ della relativa VFL; formazione di code e totale impossibilità di manovra all'interno della corrente veicolare.
- F) È il livello di servizio della congestione, tipico in ambito urbano nelle ore di punta; le VMV sono molto basse, $\approx 1/4$ della VFL. Le intersezioni sono spesso sovrasature e si formano code crescenti.

8.2.2 LA DETERMINAZIONE DEL LIVELLO DI SERVIZIO.

Per la determinazione del LdS di una strada urbana, HCM 2000 indica la seguente procedura¹.

Questa è articolata in sette fasi e, nelle strade a doppio senso di marcia, la procedura va applicata separatamente ad ogni senso.

Fase 1: individuazione dell'arteria. Si definisce la lunghezza del tratto di strada da esaminare, la sua collocazione nell'area urbana e si acquisiscono tutti i dati di traffico, di segnalamento semaforico e di geometria.

Fase 2: determinazione della classe della strada. In questa fase si deve individuare la classe della strada cui competono particolari valori della VMV che ne individua il livello di operatività. Vengono definite tre classi di arterie urbane distinte per funzione e tipologia progettuale; per individuare la classe di appartenenza si deve prima individuare la sua categoria funzionale e, poi, quella progettuale. Per strade già esistenti la classe può essere individuata da misure dirette della VFL.

Una strada urbana, in base alla funzione assoluta, può essere classificata di 1° o 2° livello a seconda del peso assunto da alcuni particolari parametri.

Una strada di 1° livello è a servizio di notevoli flussi di traffico e collega importanti centri di attività esistenti nell'area urbana; inoltre serve una notevole aliquota del traffico in ingresso o in uscita dall'area stessa, oppure collega strade primarie con zone di intensa generazione e/o attrazione di spostamenti.

Un'arteria di 2° livello è invece una infrastruttura di connessione e completamento del sistema di strade di 1° livello; gli spostamenti hanno lunghezza più contenuta e le aree servite sono più modeste.

Per individuare la categoria progettuale di una arteria urbana si considerano invece gli aspetti geometrici e di traffico caratterizzanti la strada (geometria della carreggiata, densità di impianti semaforici, esistenza di corsie per la svolta, eventuali limiti di velocità, opportunità di sosta, attraversamenti pedonali, controllo degli accessi, intensità degli insediamenti laterali alla strada).

Sono state proposte tre categorie di strade per quanto riguarda l'aspetto progettuale, che possono essere correlate alla localizzazione della strada:

- 1) In zona periferica (I categoria ≈ strada di scorrimento di 1° livello).
- 2) In zona semicentrale (II categoria ≈ strada di scorrimento di 2° livello).
- 3) In zona centrale urbana (III categoria ≈ strada di quartiere).

Nella tabella seguente sono riassunti gli elementi da considerare per l'identificazione funzionale e progettuale di una strada urbana.

¹ - fonte: "PIANIFICAZIONE E CONTROLLO DEL TRAFFICO URBANO: MODELLI E METODI" - Prof. BRUNO MONTELLA edizione CUEN srl 1996

CATEGORIA FUNZIONALE			
PARAMETRO	STRADE PRIMARIE E SCORRIMENTO	STRADE DI QUARTIERE	
Mobilità	Molto Importante	Importante	
Accesso	Molto limitato	Abbastanza diffuso	
Punti Collegati	Primarie urbane, importanti generatori di traffico	Arterie di 1° livello	
Tipologia spostamenti	Lunghe percorrenze, traffico in entrata /uscita e diretto	Brevi percorrenze, entro zone di limitata ampiezza	
CATEGORIA PROGETTUALE			
PARAMETRO	I CATEGORIA (Primarie)	II CATEGORIA (scorrimento)	III CATEGORIA (quartiere)
Densità passi carrabili	Bassa	Media	Elevata
Tipologia	Multicorsia a carregg. divisa o unica a 2 corsie + emergenza	Multicorsia a carregg. divisa o unica a 2 o più corsie	A S.U. o D.S. a 2 o più corsie
Sosta	Nulla	Limitata	Elevata
Svolte a sx. in corsia esclusiva	Sempre	Usualmente	Talvolta
Semafori/km	1 - 3	2.5 - 6	4 - 8
Velocità (km/h)	65 - 70	50 - 55	45 - 55
Attività pedonale	Limitata	Media	Elevata
Insedimenti collaterali	Bassi	Medi	Alti

Tabella 5 - Caratteristiche funzionali e Progettuali di riferimento

Determinate le categorie (funzionale e progettuale) della strada, è facile individuare la classe con la seguente tabella.

CATEGORIA FUNZIONALE		
	PRIMARIE E SCORRIMENTO	QUARTIERE
CATEGORIA PROGETTUALE	CLASSE ARTERIA	
1° (suburbana-primaria)	I	II
2° (semicentrale-scorrimento)	II	II o III
3° (centrourbana-quartiere)	II o III	III

Tabella 6 - Categoria Funzionale e Progettuale

Fase 3: suddivisione dell'arteria. Un'arteria viene suddivisa in "segmenti"; un segmento viene definito come la distanza misurata in un senso di marcia tra due intersezioni semaforizzate adiacenti. Se due o più segmenti consecutivi sono simili per classe, lunghezza, limiti di velocità etc., possono essere aggregati in una "sezione" e nelle successive fasi di calcolo ci si riferisce alla lunghezza media dei segmenti costituenti la sezione.

Fase 4: calcolo del tempo di marcia. Il tempo impiegato da un veicolo a percorrere un segmento, una sezione o l'intera arteria viene calcolato come somma del tempo di marcia e del ritardo di

accesso alle intersezioni semaforizzate. Il tempo medio di marcia per km (TMK espresso in sec./km) viene calcolato utilizzando la seguente tabella in funzione della classe di strada, della VFL e delle lunghezza media dei segmenti che compongono la sezione.

CLASSE	I			II		III		
VFL (km/h)	72	64	56	56	48	56	48	40
Lunghezza media (km)	TEMPI DI MARCIA PER KM (s/km)							
0.08	**	**	**	**	**	**	141	165
0.16	**	**	**	90	96	103	112	137
0.24	**	**	**	84	88	87	93	112
0.32	68	76	78	80	83	81	87	103
0.40	65	69	74	75	79	76	82	82
0.48	62	63	68	**	**	**	**	**
0.64	58	60	65	**	**	**	**	**
0.80	55	58	64	**	**	**	**	**
>1.60	50	56	64	**	**	**	**	**

Tabella 7 - Calcolo tempo di marcia

Fase 5: calcolo del ritardo d'accesso alle intersezioni. Il ritardo di accesso all'intersezione viene calcolato con le metodologie di cui al successivo paragrafo. il ritardo così calcolato è definito il "ritardo medio di fermata all'intersezione":

Fase 6: calcolo della VMV. La velocità media di viaggio viene calcolata con la seguente relazione:

$$VMV = \frac{3600 * L}{(TMK * L + \delta_a)} \quad (km/h)$$

Equazione 4

dove:

L= lunghezza della sezione

TMK= tempo medio di marcia per km dei segmenti componenti una arteria o una sezione, in s/km.

δ_a= ritardo totale agli accessi delle intersezioni comprese nell'arteria o nelle sezioni, in secondi.

La VMV per tutta l'arteria è calcolata come media pesata delle velocità di viaggio delle sezioni in cui è stata suddivisa.

Fase 7: attribuzione del livello di servizio. Il LdS dell'arteria, individuata la VMV, come al punto precedente, si determina utilizzando la seguente tabella. In sintesi, si entra in corrispondenza della classe di arteria e, individuato il valore della VMV, si ricava il corrispondente LdS.

CLASSE	I	II	III
Campo VFL (km/h)	72 - 56	56 - 48	56 - 40
VFL caratteristica	64	53	43
LdS	VMV (km/h)		
A	≥56	≥48	≥40
B	≥45	≥39	≥31
C	≥35	≥29	≥21
D	≥27	≥23	≥14
E	≥21	≥16	≥11
F	<21	<16	<11

Tabella 8 - calcolo LdS

8.2.3 CALCOLO DEL RITARDO D'ACCESSO ALLE INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE.

Il ritardo d'accesso alle intersezioni semaforizzate detto anche "ritardo medio di fermata" è il rapporto tra la somma dei tempi trascorsi dai veicoli fermi in un ramo di accesso in un dato periodo di tempo ed il volume di traffico in arrivo a quel ramo nello stesso intervallo; si esprime usualmente in s/veic.

In particolare, si intende:

- **Ciclo semaforico (C)**, definito come la durata di una sequenza completa verde-giallo-rosso.
- **Tempo di verde (V)**, definito come la durata del segnale luminoso verde di una specifica lanterna, durante il quale i veicoli sono autorizzati a realizzare la relativa manovra.
- **Tempo di giallo (G)**, definito come la durata del segnale luminoso giallo, durante il quale i veicoli che hanno già impegnato l'intersezione e quelli che non sono in grado di fermarsi in condizione di sicurezza prima della linea d'arresto disegnata al termine del ramo stradale che si immette nell'intersezione (ovvero che dovrebbero ricorrere a una frenata particolarmente brusca per arrestare in tempo la propria marcia) devono terminare la propria manovra e disimpegnare l'incrocio al più presto, mentre i veicoli ancora in circolazione sull'arco e che sono in grado di fermarsi in condizioni di sicurezza devono attendere il verde successivo.
- **Tempo di rosso (R)**, definito come la durata del segnale luminoso verde di una specifica lanterna, durante il quale i veicoli in circolazione sul relativo arco non possono attraversare l'intersezione.
- **Verde efficace o effettivo (VE)**, definito come il tempo durante il quale i veicoli attraversano la linea d'arresto.
- **Rosso effettivo (RE)**, definito come il tempo durante il quale i veicoli sono fermi sull'arco.
- **Rapporto di verde (RV)**, definito come il rapporto tra il verde efficace e la durata del ciclo semaforico.

Inoltre:

si intende per **FS (flusso di saturazione)** la minima portata veicolare sull'arco che genera congestione nell'ipotesi di verde continuo.

Il valore deriva da una moltitudine di fattori, la cui valutazione complessiva risulta estremamente complessa. Esistono, quindi, diverse formulazioni di natura sperimentale a testimonianza dell'elevata casualità cui è soggetto. Qui si propone una formulazione che parte da un flusso di saturazione noto per condizioni stradali estremamente favorevoli per i veicoli, che è poi moltiplicato per una serie di fattori correttivi che tengono conto del caso reale:

$$FS = FS_0 * N * f_b * f_{tp} * f_i * f_p * f_B * f_\alpha * f_u * f_D * f_s * f_{PD} * f_{PS} \quad \text{[Equazione 5]}$$

Dove:

FS_0 è il flusso di saturazione in condizioni ideali (larghezza corsia/e 3,60 m, piattaforma stradale pianeggiante, assenza di veicoli pesanti, assenza di parcheggi e di fermate di mezzi pubblici fino a 75 m a monte dell'imbocco dell'intersezione, lontananza dal centro degli affari, traffico equamente suddiviso fra le corsie (in caso di due o più corsie), assenza di svolte a destra e a sinistra, assenza di disturbo di pedoni e biciclette; si assume un valore pari a 1900 veic/h/corsia).

N è il numero di corsie del ramo stradale oggetto di studio.

f_b è il coefficiente correttivo che tiene conto della larghezza della/e corsia/e, pari a:

$$f_b = 1 + \frac{b-3.60}{9} \quad \text{Equazione 6}$$

In cui b è la larghezza della corsia, usualmente maggiore di 2,40 m; laddove sia addirittura maggiore di 4,80 m si considerano due corsie (imponendo quindi la suddivisione della corsia esistente).

f_{tp} è il coefficiente correttivo che tiene conto della presenza dei veicoli pesanti, pari a:

$$f_{tp} = \frac{100}{100+P*(E_\theta-1)} \quad \text{Equazione 7}$$

In cui P è la percentuale di veicoli pesanti e E_θ è un valore da assumere pari a 2.

f_i è il coefficiente correttivo che tiene conto della pendenza della piattaforma stradale, pari a:

$$f_i = 1 - \frac{i(\%)}{200} \quad \text{Equazione 8}$$

In cui i è la pendenza della rampa di accesso.

f_p è il coefficiente correttivo che tiene conto della presenza di parcheggi, pari a:

$$f_p = \frac{N-0,1-\frac{18Nm}{3600}}{N} \quad \text{Equazione 9}$$

In cui N è il numero di corsie e Nm è il numero delle manovre di parcheggio in un'ora; in caso di assenza di parcheggio, f_p è uguale a 1.

f_B è il coefficiente correttivo che tiene conto della presenza di fermate di autobus, pari a:

$$f_B = \frac{N-\frac{14,4NB}{3600}}{N} \quad \text{Equazione 10}$$

In cui N è il numero di corsie e N_B è il numero delle fermate in un'ora.

f_α è il coefficiente correttivo che valuta l'influenza della tipologia d'area, pari a 0,9 nel centro degli affari, 1 altrove.

f_u è il coefficiente correttivo che tiene conto della ripartizione non uniforme dei veicoli nelle corsie, pari a:

$$f_u = \frac{Q_g}{N * Q_{g1}} \quad \text{Equazione 11}$$

in cui Q_g è il tasso di flusso per le corsie, Q_{g1} è il tasso di flusso per la corsia più carica, e N è il numero di corsie.

f_D è il coefficiente correttivo dedicato alle svolte a destra, pari a:

$$\begin{array}{lll} f_D=0.95 & ; & F_p=1-0,15P_D & ; & F_p=1-0,135P_D \\ \text{Per corsia esclusiva} & & \text{Per corsia condivisa} & & \text{Per corsia unica} \end{array}$$

In cui P_D è la frazione di veicoli nelle corsie che svoltano a destra.

f_S è il coefficiente correttivo dedicato alle svolte a sinistra, pari a:

$$\begin{array}{ll} f_S=0.95 & ; & f_S = \frac{1}{1 + 0,05P_S} \\ \text{Per corsia esclusiva} & & \text{Per corsia condivisa} \end{array}$$

In cui P_S è la frazione di veicoli nelle corsie che svoltano a sinistra. Queste due formulazioni si riferiscono alle svolte a sinistra protette, ovvero bloccando le altre correnti che creerebbero interferenze; per svolte a sinistra non protette, si esegue una speciale procedura di calcolo.

f_{PD} è il coefficiente correttivo che tiene conto della presenza del disturbo dei pedoni nelle svolte a destra e a sinistra, pari a:

$$\begin{array}{lll} f_{PD}=0.95 & ; & F_{PD}=0,85 & ; & F_{PD}=0,75 \\ \text{Per valori fino a 100 ped/h} & & \text{Per valori fino a 300 ped/h} & & \text{Per valori fino a 500 ped/h} \end{array}$$

f_{PS} è il coefficiente correttivo che tiene conto della presenza del disturbo dei ciclisti nelle svolte a destra e a sinistra, e si individua tramite una speciale procedura di calcolo.

Per poter calcolare tale ritardo Bisogna distinguere due tipologie di accesso all'intersezione:

- accessi sottosaturi: la domanda è minore della capacità degli accessi ($Q/c < 1$);
- accessi sovrasaturi: la domanda è maggiore della capacità degli accessi ($Q/c > 1$).

Dove:

Q= flussi per singolo ramo dell'intersezione

c= la capacità del singolo ramo dell'intersezione

Se si è in presenza di accessi sottosaturi una delle formule utilizzabili è quella proposta da Webster

$$d = \frac{C(1-RV)^2}{2[1-(Q/FS)]} + \frac{x}{2Q(1-x)} - 0.65(c/Q^2)^{1/3} (x)^{2+rv} \quad \text{Equazione 12}$$

Dove:

Q= flusso per singolo ramo dell'intersezione

c= Capacità del singolo ramo dell'intersezione

RV= Rapporto di verde, definito come il rapporto tra il tempo di verde (V) e la durata del ciclo semaforico (C).

C= ciclo semaforico

x= grado di saturazione del ramo

FS è il flusso di saturazione, ovvero la minima portata veicolare sull'arco che genera congestione nell'ipotesi di verde continuo.

Il primo addendo è l'espressione del ritardo per arrivi uniformi, mentre il secondo termine incrementa i valori del ritardo per tener conto della influenza della componente casuale degli arrivi;

il terzo addendo, di derivazione sperimentale, contribuisce ad una correzione (in diminuzione) della lieve sovrastima comportata dalla considerazione dei soli due primi termini di derivazione teorica. In effetti il terzo termine riduce il ritardo calcolato con i soli primi due del 5-15 %, per cui può essere più semplicemente sostituito applicando un fattore pari a 0,9 ai primi due termini. In sostanza si ha:

$$d = 0.90 \left\{ \frac{C(1-RV)^2}{2[1-(Q/FS)]} \right\} + \frac{x^2}{2Q[1-x]} \quad \text{Equazione 13}$$

La formula di Webster è valida solo per valori del rapporto $x < 1$; per x che tende ad 1 il ritardo tende ad infinito. È evidente che tale formula non è utilizzabile per accessi sovrasaturi, nè dà risultati attendibili quando x è maggiore di 0,8.

Per il calcolo del ritardo all'intersezione **anche per quelle intersezioni che sono prossime alla saturazione o sovrasature** si utilizza la seguente formula:

$$d = 0.38C \frac{[1-(RV)]^2}{1-(RV)*x} + 173 * x^2 \left[(x - 1) + \sqrt{(x - 1)^2 + \frac{16x}{c}} \right] \quad \text{Equazione 14}$$

dove:

C= ciclo semaforico

RV= Rapporto di verde

x= grado di saturazione del ramo

c= capacità del singolo ramo

tale formula è ritenuta valida solo per valori di saturazione inferiore 1,2.

8.3 IL LIVELLO SI SERVIZIO SU VIA DON BOSCO NELLO SCENARIO ATTUALE

Per la determinazione dei LdS su via Don Bosco si utilizza la metodologia di cui ai paragrafi 8.2.1 - 8.2.2 - 8.2.3.

8.3.1 DETERMINAZIONE DELLA CLASSE

L'arteria viaria di via Don Bosco è schematizzata con due tronchi viari per singolo senso di marcia e, in coerenza con la Tabella 5 del paragrafo 8.2.2, ha le seguenti caratteristiche funzionali:

TRONCO	Carlo III Vs Capodichino	Capodichino Vs Carlo III
MOBILITA'	limitato	limitato
PUNTI COLLEGATI	Importanti generatori di traffico	Importanti generatori di traffico
TIPOLOGIA SPOSTAMENTI	Medie percorrenze	Medie percorrenze

E le seguenti caratteristiche progettuali

TRONCO	Vs Capodichino	Vs Carlo III
DENSITA' PASSI CARRABILI	media	media
TIPOLOGIA	Multicorsia a carr. divise	Multicorsia a carr. divise
SOSTA	elevata	elevata
SVOLTE A SX IN CORSIA ESCLUSIVA	talvolta	talvolta
SEMAFORI/KM	1-3	1-3
VELOCITA' (km/h)	50-55	50-55
ATTIVITA' PEDONALE	media	media
INSEDIAMENTI COLLATERALI	medi	medi

Tabella 9 - caratteristiche funzionale e progettuali tronchi

Utilizzando la Tabella 6 del par. 8.2.2 si individua per singolo tronco:

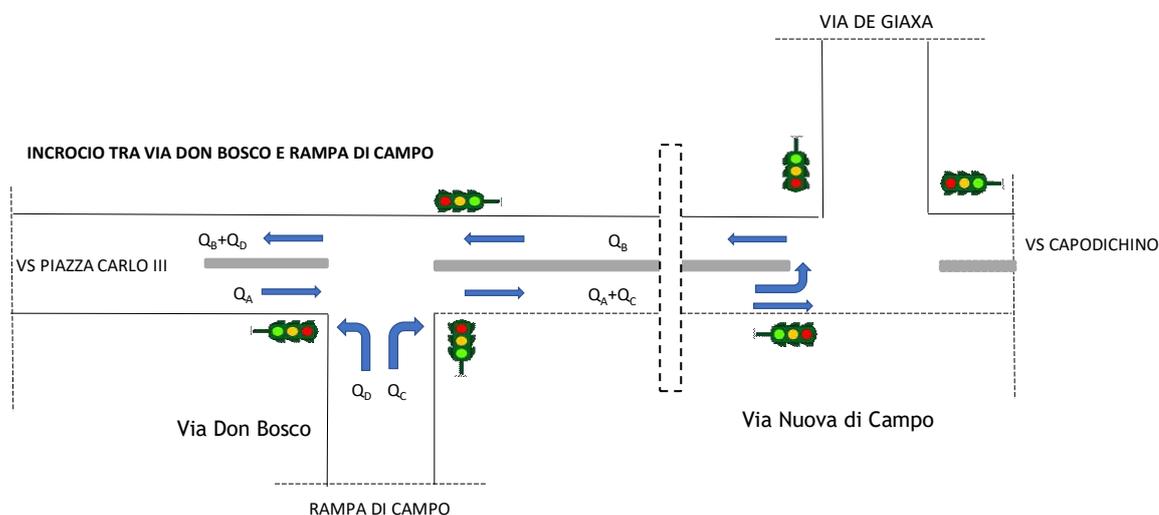
TRONCO	Vs Capodichino	Vs Carlo III
CLASSE	II	II

Tabella 10 - classe tronco

I due tronchi sono stati suddivisi in segmenti:

- Un primo segmento da piazza Carlo III all'incrocio con via Rampa del Campo (segmento A)
- Un secondo segmento dall'incrocio con via Rampa del Campo al punto di inizio con via nuova del Campo (segmento B)
- Un terzo segmento dal punto di inizio con via nuova del Campo all'incrocio con via Vincenzo de Giaxa (segmento C)
- Un quarto dall'incrocio con via Vincenzo de Giaxa al punto di inizio con via nuova del Campo (segmento D)
- Un quinto dal punto di inizio con via nuova del Campo all'incrocio con via Rampa del Campo (segmento E)
- Un sesto segmento dall'incrocio con via Rampa del Campo a piazza Carlo III (segmento F)

I flussi indotti sono:



STATO DI FATTO	
FLUSSO	veic/h]
QA	608
QB	568
QC	133
QD	0
QA+QC	741
QA+QD	568

Tabella 11 - I flussi attuali su via Don Bosco

Il valore QD è pari a zero in quanto dagli ulteriori rilievi integrativi alle intersezioni semaforizzate effettuate nel mese di maggio per il rilevamento delle manovre di svolta e dei cicli semaforici, per tutte le categorie di veicoli nelle ore di punta e nello specifico dell'intersezione tra via Don Bosco e Rampa del Campo è risultato che, nel periodo di indagine (mattino e pomeriggio) le autovetture da rampa del campo svoltavano esclusivamente verso via Don Bosco direzione Capodichino, mentre risultavano del tutto trascurabili (assimilabile a flusso veicolare nullo) quelli verso via Don Bosco direzione Piazza Carlo III, anche se tale manovra risulta essere ammessa dalla vigente regolamentazione.

Tali indagini supplementari si sono rese necessarie per definire le aliquote di svolta dei flussi rilevati lungo rampa del Campo e sono state poste quale ipotesi per la determinazione dei flussi lungo via Don Bosco nella fase di determinazione dei livelli di servizio nello scenario pre-Intervento.

Nei paragrafi successivi verranno calcolati per ogni segmento i valori del tempo medio di marcia e del ritardo agli accessi.

8.3.2 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO A

Per il calcolo del tempo medio di marcia (TMK) e del ritardo agli accessi δ_a si è posto:

La sezione stradale a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia e per singolo senso di marcia:

- marciapiede di larghezza paria 2 metri.
- corsa dedicata alla sosta in linea di larghezza paria a 3.50 metri
- corsia di marcia di larghezza pari a 3.50 metri
- spartitraffico pedonale di larghezza pari a 1.00 metri

La lunghezza del segmento pari a 310 metri

La zona: centrale

La tipologia di sosta: elevata

L'intersezione con via rampa del campo: Il semaforizzata

8.3.2.1 Tempo medio di marcia per km

Considerando la classe del segmento in oggetto la stessa di quella del relativo tronco di cui alla Tabella 10 Tabella 10, si può determinare, interpolando la lunghezza e velocità, il TMK (Tempo di marcia per km) del segmento.

In sintesi abbiamo:

CLASSE SEGMENTO = CLASSE TRONCO = CLASSE II

Velocità a flusso libero è stabilita in accordo alle Norme di cui al paragrafo 8.1 pari a 50 km/h in quanto il segmento appartiene ad una strada di scorrimento in ambito urbano.

Interpolando la lunghezza e velocità rispetto ai valori prossimi della Tabella 7 e considerando la lunghezza del segmento (0,31 km) si determina:

$$TMK_A = 83 \text{ s/km}$$

8.3.2.2 ritardo totale agli accessi

per il calcolo del ritardo agli accessi δ_a si utilizza la procedura di cui al paragrafo 8.2.3 da cui si è calcolato il ritardo totale all'accesso A1 pari a:

$$\delta_{aA} = 22 \text{ sec}$$

8.3.2.3 velocità media di viaggio

la velocità media di viaggio si calcola con l'Equazione 4.

In dettaglio per il segmento A si ha:

$$WMV_A = 24 \text{ km/h}$$

8.3.3 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO B

Per il calcolo del tempo medio di marcia (TMK) e del ritardo agli accessi δ_a si è posto:

La sezione stradale a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia e per singolo senso di marcia:

- marciapiede di larghezza paria 2 metri.
- corsa dedicata alla sosta in linea di larghezza paria a 3.50 metri
- corsia di marcia di larghezza pari a 3.50 metri
- spartitraffico pedonale di larghezza pari a 1.00 metri

La lunghezza del segmento pari a 900 metri

La zona: centrale

La tipologia di sosta: elevata

L'intersezione con via nuova del Campo: Libera

8.3.3.1 Tempo medio di marcia per km

Anche in questo caso si utilizza la stessa classe di quella del relativo tronco di cui alla Tabella 10.

In sintesi abbiamo:

CLASSE SEGMENTO = CLASSE TRONCO = CLASSE II

Essendo però la lunghezza del tronco maggiore di 0.4 km allora la TMK (Tempo di marcia per km) del segmento si determina interpolando dalla Tabella 7 la velocità ma estrapolando dalla stessa la lunghezza.

La Velocità a flusso libero è stabilita in accordo alle Norme di cui al paragrafo 8.1 pari a 55 km/h in quanto il segmento appartiene ad una strada di scorrimento in ambito urbano.

Data quindi la lunghezza e la VLF si determina:

$$TMK_A = 64 \text{ s/km}$$

8.3.3.2 ritardo totale agli accessi

Il ritardo agli accessi è posto pari a zero non essendoci nel punto a valle una intersezione:

$$\delta_{aB} = 0 \text{ sec}$$

8.3.3.3 velocità media di viaggio

la velocità media di viaggio si calcola con l'Equazione 4.

In dettaglio per il segmento B si ha:

$$WMV_B = 56 \text{ km/h}$$

8.3.4 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO C

Per il calcolo del tempo medio di marcia (TMK) e del ritardo agli accessi δ_a si è posto:

La sezione stradale a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia e per singolo senso di marcia:

- marciapiede di larghezza pari a 2 metri.
- Due corsie di marcia di larghezza pari a 3.50 metri
- spartitraffico pedonale di larghezza pari a 1.00 metri

La lunghezza del segmento pari a 450 metri

La zona: semi centrale

La tipologia di sosta: limitata

L'intersezione: semaforizzata

8.3.4.1 Tempo medio di marcia per km

In questo caso la classe del segmento in oggetto non è la stessa di quella del relativo tronco di cui alla Tabella 10 ma considerati i dati geometrici della sezione stradale e l'assenza della sosta questo segmento sarà classificato di CLASSE I.

In sintesi abbiamo:

CLASSE TRONCO \neq CLASSE SEGMENTO = CLASSE I

Tabella 10Si può quindi determinare, interpolando la lunghezza e velocità, il TMK (Tempo di marcia per km) del segmento.

La velocità a flusso libero è stabilita pari a 55 km/h in continuità con il segmento a monte.

Interpolando la lunghezza e velocità rispetto ai valori prossimi della tabella e considerando la lunghezza del segmento (0,45 km) si determina:

$$TMK_C = 71 \text{ s/km}$$

8.3.4.2 ritardo totale agli accessi

per il calcolo del ritardo agli accessi δ_a si utilizza la procedura di cui al paragrafo 8.2.3 da cui si è calcolato il ritardo totale all'accesso A2 pari a:

$$\delta_{aC} = 40 \text{ sec}$$

8.3.4.3 velocità media di viaggio

la velocità media di viaggio si calcola con l'Equazione 4.

In dettaglio per il segmento C si ha:

$$WMV_C = 22 \text{ km/h}$$

8.3.5 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO D

Per il calcolo del tempo medio di marcia (TMK) e del ritardo agli accessi δ_a si è posto:

La sezione stradale a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia e per singolo senso di marcia:

- marciapiede di larghezza paria 2 metri.
- Due corsie di marcia di larghezza pari a 3.50 metri
- spartitraffico pedonale di larghezza pari a 1.00 metri

La lunghezza del segmento pari a 450 metri

La zona: semi centrale

La tipologia di sosta: limitata

L'intersezione: semaforizzata

8.3.5.1 Tempo medio di marcia per km

In questo caso la classe del segmento in oggetto non è la stessa di quella del relativo tronco di cui alla Tabella 10 ma considerati i dati geometrici della sezione stradale e l'assenza della sosta questo segmento sarà classificato di CLASSE I.

In sintesi abbiamo:

CLASSE TRONCO \neq CLASSE SEGMENTO = CLASSE I

Tabella 10Si può quindi determinare, interpolando la lunghezza e velocità, il TMK (Tempo di marcia per km) del segmento.

La velocità a flusso libero è stabilita pari a 55 km/h in continuità con il segmento a valle.

Interpolando la lunghezza e velocità rispetto ai valori prossimi della tabella e considerando la lunghezza del segmento (0,45 km) si determina:

$$TMK_D = 71 \text{ sec}$$

8.3.5.2 ritardo totale agli accessi

Il ritardo agli accessi è posto pari a zero non essendoci nel punto a valle una intersezione:

$$\delta_{a_D} = 0 \text{ sec}$$

8.3.5.3 velocità media di viaggio

la velocità media di viaggio si calcola con l'Equazione 4.

In dettaglio per il segmento C si ha:

$$WMV_D = 51 \text{ km/h}$$

8.3.6 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO E

Per il calcolo del tempo medio di marcia (TMK) e del ritardo agli accessi δ_a si è posto:

La sezione stradale a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia e per singolo senso di marcia:

- marciapiede di larghezza paria 2 metri.
- corsa dedicata alla sosta in linea di larghezza paria a 3.50 metri
- corsia di marcia di larghezza pari a 3.50 metri
- spartitraffico pedonale di larghezza pari a 1.00 metri

La lunghezza del segmento pari a 900 metri

La zona: centrale

La tipologia di sosta: elevata

L'intersezione: Semaforizzata

8.3.6.1 Tempo medio di marcia per km

Anche in questo caso si utilizza la stessa classe di quella del relativo tronco di cui alla Tabella 10 Tabella 10.

In sintesi abbiamo:

CLASSE SEGMENTO = CLASSE TRONCO = CLASSE II

Essendo però la lunghezza del tronco maggiore di 0.4 km allora la TMK (Tempo di marcia per km) del segmento si determina interpolando dalla Tabella 7 la velocità ma estrapolando dalla stessa la lunghezza.

La Velocità a flusso libero è stabilita in accordo alle Norme di cui al paragrafo 8.1 pari a 55 km/h in quanto il segmento appartiene ad una strada di scorrimento in ambito urbano.

Data quindi la lunghezza e la VLF si determina:

$$TMK_E = 64 \text{ s/km}$$

8.3.6.2 ritardo totale agli accessi

per il calcolo del ritardo agli accessi δ_a si utilizza la procedura di cui al paragrafo 8.2.3 da cui si è calcolato il ritardo totale all'accesso A1 pari a:

$$\delta_{aE} = 13 \text{ sec}$$

8.3.6.3 velocità media di viaggio

la velocità media di viaggio si calcola con l'Equazione 4.

In dettaglio per il segmento E si ha:

$$WMV_E = 46 \text{ km/h}$$

8.3.7 CALCOLO TEMPO MEDIO DI MARCIA E RITARDO ALLE INTERSEZIONI DEL SEGMENTO F

Per il calcolo del tempo medio di marcia (TMK) e del ritardo agli accessi δ_a si è posto:

La sezione stradale a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia e per singolo senso di marcia:

- marciapiede di larghezza paria 2 metri.
- corsa dedicata alla sosta in linea di larghezza paria a 3.50 metri
- corsia di marcia di larghezza pari a 3.50 metri
- spartitraffico pedonale di larghezza pari a 1.00 metri

La lunghezza del segmento pari a 310 metri

La zona: centrale

La tipologia di sosta: elevata

L'intersezione: non semaforizzata

8.3.7.1 Tempo medio di marcia per km

Considerando la classe del segmento in oggetto la stessa di quella del relativo tronco di cui alla Tabella 10 Tabella 10, si può determinare, interpolando la lunghezza e velocità, il TMK (Tempo di marcia per km) del segmento.

In sintesi abbiamo:

CLASSE SEGMENTO = CLASSE TRONCO = CLASSE II

Velocità a flusso libero è stabilita in accordo alle Norme di cui al paragrafo 8.1 pari a 50 km/h in quanto il segmento appartiene ad una strada di scorrimento in ambito urbano.

Interpolando la lunghezza e velocità rispetto ai valori prossimi della tabella e considerando la lunghezza del segmento (0,31 km) si determina:

$$TMK_F = 83 \text{ sec/km}$$

8.3.7.2 ritardo totale agli accessi

In questo caso il calcolo del ritardo agli accessi δ_a si pone pari 30 sec. (dato misurato).

$$\delta_{aF} = 30 \text{ sec}$$

8.3.7.3 velocità media di viaggio

la velocità media di viaggio si calcola con l'Equazione 4.

In dettaglio per il segmento A si ha:

$$WMV_F = 20 \text{ km/h}$$

8.3.8 CALCOLO DEL LDS

Per il calcolo del LdS per singolo tronco si utilizza la metodologia di cui al paragrafo 8.2.2

In particolare, per singolo segmento componente il tronco si determina la velocità media di viaggio attraverso la seguente formula (media pesata dei singoli tratti):

Per il tronco da Piazza Carlo III verso Capodichino

$$WMS_1 = (WMS_A \cdot l_A + WMS_B \cdot l_B + WMS_C \cdot l_C) / (L_A + L_B + L_C) = 41 \text{ km/h}$$

Per il tronco da Capodichino verso Piazza Carlo III

$$WMS_2 = (WMS_D \cdot l_D + WMS_E \cdot l_E + WMS_F \cdot l_F) / (L_D + L_E + L_F) = 42 \text{ km/h}$$

Utilizzando la Tabella 8 si ricava i Livelli di Servizio attuali:

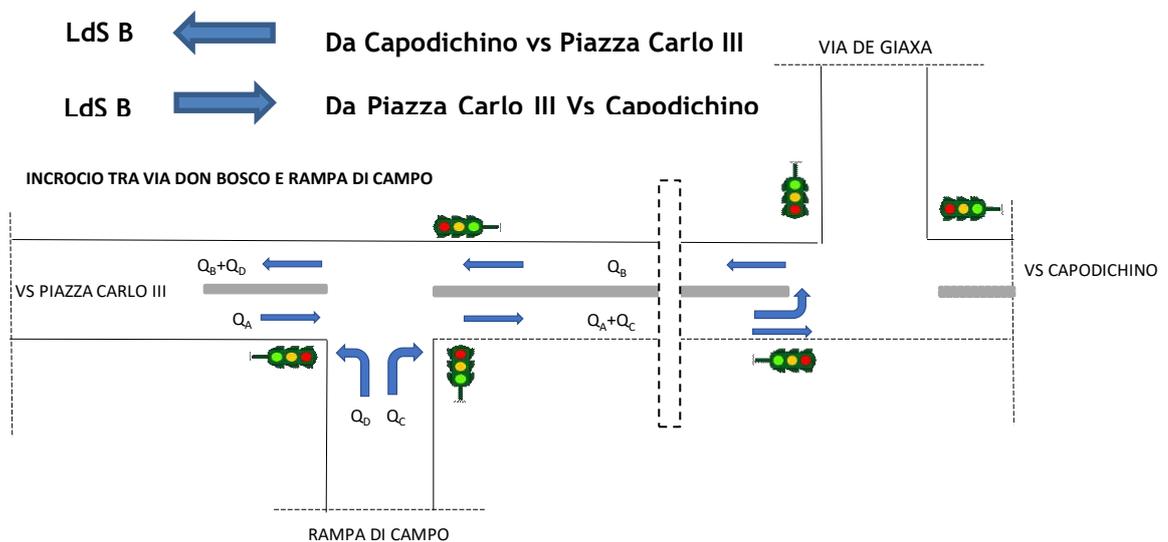


Figura 6 - i LdS nello scenario attuale

L'asse viario che collega Piazza Carlo III con il complesso autostradale e l'infrastruttura aeroportuale è composta da due arterie:

- I. Via Don Bosco
- II. Via Nuova del Campo

Via Nuova del Campo è stata considerata non nella sua intera lunghezza, ma solo per il tratto fino all'intersezione con via De Giaxa.

Tale scelta è stata fatta in virtù del fatto che applicando la metodologia illustrata nei paragrafi precedenti si evince che con o senza il tratto compreso tra l'intersezione con via De Giaxa e Largo S.

Maria del Pianto la Velocità Media di Viaggio (VMV) resta sostanzialmente invariata e laddove si hanno modificazioni queste non influiscono sui LdS per tutta l'arteria nella fase pre intervento.

La scelta progettuale di considerare i tronchi di strade omogenei, vale a dire con caratteristiche funzionali e trasportistiche congruenti, totalmente in linea con la teoria dei Sistemi di Trasporto, è stata verificata anche dal punto di vista computazionale a maggiore esplicitazione dei contenuti espressi, come si evince nella tabella riepilogativa seguente:

Da	A	Senza tratto via De Giaxa - largo S. Maria del Pianto		Con tratto via De Giaxa - largo S. Maria del Pianto	
		WMV	LdS	WMV	LdS
P.zza Carlo III	Capodichino	41.00	B	39.25	B
Capodichino	P.zza Carlo III	42.31	B	41.27	B

9. PREVISIONE DEL TRAFFICO INDOTTO DAL NUOVO INSEDIAMENTO E I NUOVI LdS

La Variante al Pua è stata valutata, ai fini trasportistici, considerando gli eventuali effetti che le attività previste dal nuovo insediamento potrebbero indurre sulla circolazione veicolare in ambito locale, simulando l'assegnazione dei flussi veicolari indotti dal nuovo intervento sulla rete.

Sulla base dei risultati di tali simulazioni, si è proceduto all'individuazione delle eventuali criticità rispetto al Livello di servizio (LdS) atteso, anche al fine di garantire la massima accessibilità diretta, veicolare e pedonale, agli utenti del nuovo insediamento.

9.1 STIMA DEGLI UTENTI ATTRATTI DALLE ATTIVITÀ DA INSEDIARSI E LE MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE SULL'INFRASTRUTTURA VIARIA

Per la stima della domanda attratta e generata dal nuovo insediamento è stato adottato un modello di stima di tipo deduttivo, basato sulla tipologia delle funzioni e degli utenti previsti ed in rapporto alle indagini sulle condizioni attuali della circolazione e sulle caratteristiche geometriche della viabilità interessata.

La stima ha riguardato tre categorie di utenti: i residenti, gli addetti ed i fruitori delle attività previste.

In tale stima non si sono considerati gli spostamenti delle residenze unifamiliari (10 villini duplex - Umi 2) e quelli dell'attività culturale all'ingresso della Piazza (UMI 3), giacché questi dotati di ingressi e parcheggi autonomi e con spostamenti poco significativi ai fini della verifica di eventuali criticità sulla circolazione.

Per le altre attività sono stati considerati i seguenti parametri:

9.1.1 CALCOLO DEGLI SPOSTAMENTI DELLE AUTO DEI RESIDENTI

È stato ipotizzato 1,2 auto a box auto/unità immobiliare, con un valore medio di spostamenti giornalieri pari a 2,7 auto/giorno (dato 2015 delle analisi statistiche regionali sulla mobilità dell'ISFORT-Istituto Superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti).

Di questi, un valore pari a 1,2 spostamenti sono concentrati nelle ore di punta della mattina mentre un valore pari a 0,8 concentrati nelle ore di punta serali. Il resto sono distribuiti nelle altre ore della giornata.

In sintesi si ha:

RESIDENTI	box auto	Coeff. di utilizzo	Tot. auto	Spostamenti giornalieri	Mattina 8-10	Sera 18-20
Coefficiente				2,7	1,2	0,8
Residenze UMI 5	75	1,2	90	243	108	72
Residenze UMI 6	55	1,2	66	179	79,2	53
Residenze UMI 7	45	1,2	54	146	65	43
sommano	175		210	568	252	168

Tabella 12 - Gli spostamenti dei residenti area PUA

9.1.2 CALCOLO DEGLI ADDETTI IMPEGNATI NELLE STRUTTURE CULTURALI E COMMERCIALI

Per il calcolo degli addetti impegnati nelle strutture previste sono stati considerati:

- per le attività per il tempo libero/culturali un rapporto di 80 mq/addetto; per le attività commerciali 50 mq/addetto,
- per le strutture mercatali del food, un rapporto di 40 mq/addetto².

Per il calcolo degli spostamenti delle auto degli addetti si è considerato un coefficiente di utilizzo dell'auto pari ad 1,5 addetti/auto e una ripartizione modale:

- del 30% in auto e del 70% con il trasporto collettivo o altre modalità, la mattina
- del 40% in auto e del 60% con il trasporto collettivo o altre modalità, la sera, considerando che la maggior parte di questi lavora seguendo due turni e che, per quello della sera, vi è un maggior uso dell'auto rispetto alle altre modalità.

In sintesi si ha:

² Per il tempo libero, dati desunti dalle attività di wellness e dalle Spa; per le attività commerciali dati medi Carrefour-Conad per strutture urbane; per le attività mercatali per il food, dati desunti da Mercato Centrale Holding (media delle strutture di Firenze-San Lorenzo e Roma-Termini).

ADDETTI	Superficie	addetti/mq	addetti	addetti/auto	tot. Auto	Mattina 7-9	Sera 21-23
Coeff. utilizzo						0,3	0,4
Attività wellness e culturali – UMI 4	2.400,00	80	30	1,5	20	6	8
Attività comm. UMI 4	1.000,00	50	20	1,5	13	4	5
Mercato del food UMI 1	4.000,00	20	100	1,5	67	20	27
sommano					100	30	40

Tabella 13 - Gli spostamenti degli addetti attività commerciali e culturali area PUA

9.1.3 CALCOLO DEI FRUITORI GIORNALIERI

Per il calcolo dei fruitori giornalieri possibili per le attività previste, la stima ha preso in riferimento le superfici delle attività, secondo i parametri desunti da interventi simili già realizzati³. Per la stima degli spostamenti, si è ipotizzato che nell’arco della giornata questi seguano le distribuzioni registrate in strutture simili con due periodi di punta in corrispondenza della mattina (11-14) e soprattutto serale (20-23).

FRUITORI	Superficie	fruitori	fruitori/auto	tot. auto	Mattina 11-14	Sera 20-23
Coefficienti utilizzo						
Attività wellness e culturali – UMI 4	2.400	110	1,2	132	73	73
Attività commerciali UMI 4	1.000	400	1,5	267	40	67
Mercato del food UMI 1	4.000	500	2,5	200	120	140
sommano				558	233	280

Tabella 14 - Gli spostamenti dei fruitori attività commerciali e culturali area PUA

A questi valori vanno aggiunti quelli derivanti dai mezzi che effettuano il carico e scarico merci per le attività previste nel nuovo insediamento.

Il Pua prevede, per queste attività, l’ingresso separato da via della Piazzolla (ex ingresso principale in corrispondenza di via Generale Callà Ulloa e da passo carrabile - strada di servizio angolo Rampe del Campo).

Non essendo previste strutture commerciali di grandi dimensioni, le operazioni possono essere limitate alle due ore prima dell’apertura e due ore dopo la chiusura delle attività (attività mercatali e commerciali), per mezzi di medie e piccole dimensioni.

³ Stesse fonti della Nota 1

Nella tabella che segue sono sintetizzati i carichi dei flussi che le nuove attività previste dal Pua possono generare sulla viabilità principale.

	Da e per via Arenaccia	Da e per via don Bosco Mattina	Da e per via don Bosco Sera	Totale spostamenti giornalieri
Residenze UMI 5, 6 e 7		168	252	420
Attività wellness e culturali – UMI 4	81			81
Attività commerciali - UMI 4	72			
Mercato del food - UMI1		140	167	307
sommano	153	308	419	808

In sintesi:

	ora punta mattina			ora punta sera		
	attuali	indotti	totali	attuali	indotti	totali
Via Don Bosco dir. nord	608	126	734	629	251	880
Via Don Bosco dir. sud	568		568	524		524
Via piazzolla	49		49	34		34
Via rampa del Campo	133		133	131		131
Via Arenaccia	720	123	843	641	153	794

Tabella 15 - Gli spostamenti originati dalle attività presenti area PUA

9.2 GLI EFFETTI SUI TRASPORTI CONNESSI AL NUOVO INSEDIAMENTO

Gli spostamenti da e per la via Arenaccia riguardano fondamentalmente le attività del wellness/tempo libero e quelle commerciali, con ingresso/egresso dalla strada di servizio privata angolo via della Piazzolla. Dalla stima risulta evidente che si tratta di spostamenti irrisoni, dovuti principalmente ai fruitori del market commerciale urbano (circa 70 suddivisi nelle 4 ore principali considerate, sia di mattina che sera): data la dimensione ridotta del centro commerciale (urban market) la sua fruizione sarà prevalentemente legata al quartiere, con accesso sostanzialmente pedonale. Il flusso delle auto è, del resto, basato su una frequenza media di 20-30 minuti, distribuito nell'alea temporale considerata. I flussi legati al wellness sono anch'essi irrisoni e stabili. I fruitori, in genere, occupano i posti auto per un periodo medio di almeno 2-3 ore, con flussi di spostamento che interferiscono minimamente sull'andamento della circolazione registrato su via Arenaccia. Non si sono considerati gli eventuali flussi verso le Rampe del Campo, giacché, come si è verificato, sono già oggi sottoutilizzate.

Per quanto riguarda gli spostamenti su via don Bosco e le eventuali interferenze, l'analisi va articolata per funzioni, per fasce di orario e per motivazione. Le residenze possono comportare un totale massimo di intersezioni con la strada valutabile in circa 250 nel maggior periodo serale. Tale valore è relativo, principalmente, all'ingresso ai parcheggi pertinenziali ed è suddiviso nei tre accessi degli edifici

residenziali (UMI 5, 6 e 7), nella fascia oraria considerata (18-20), Si tratta, di conseguenza, di valori irrisori per ogni passo carrabile (circa 40-42 ora), che possono comportare, al massimo, un leggero rallentamento sulla corsia più interna di via don Bosco (che, si ricorda, è a due corsie per ogni senso di marcia).

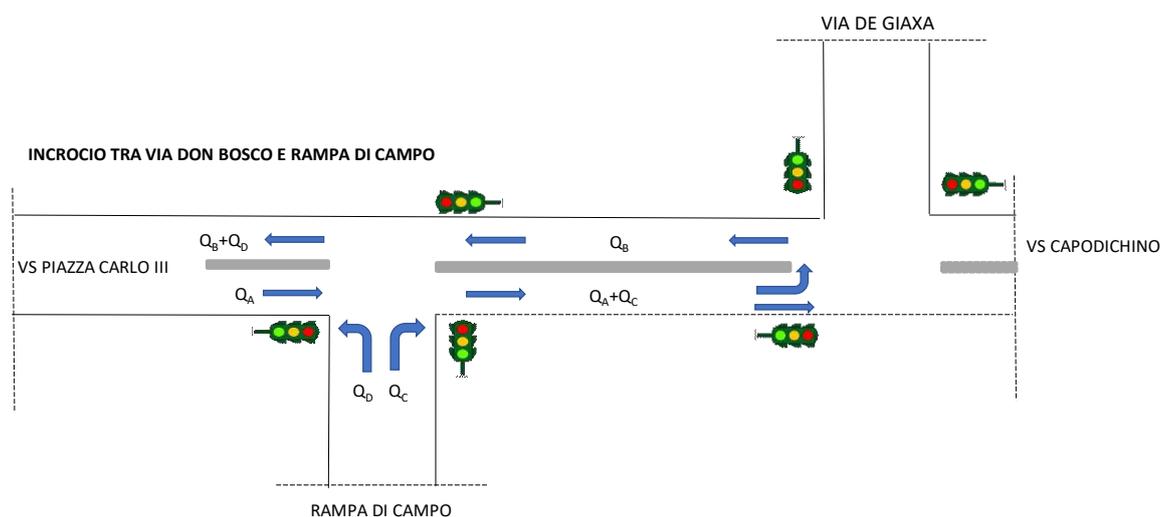
Gli spostamenti per i clienti del mercato del food (Food district) sono invece maggiormente concentrati la mattina, dopo le ore 12, e la sera dopo le ore 20. L'ingresso/egresso su via don Bosco, con rampa a doppio senso non comporta, anche in questo caso, particolari intralci alla circolazione, sia per il valore (max 140 spostamenti distribuiti nelle 3-4 ore di maggiore concentrazione), sia per la possibilità di trovare posti auto sufficienti nel parcheggio dedicato. Anche in questo caso si potrà registrare al massimo un lieve rallentamento sulla corsia più interna.

Per quanto riguarda gli addetti alle attività, i relativi spostamenti sono principalmente concentrati la mattina nel primo turno di lavoro e la sera, dopo la chiusura, quindi in orari differenti dai clienti.

Infine, anche la verifica del numero di posti auto previsti dal Pua nei parcheggi pertinenziali delle varie funzioni (cfr. tabella al punto 2.3) in relazione alle necessità di parcheggio valutate precedentemente, è ampiamente soddisfatta. Questo evita che si possano verificare, agli accessi dei passi carrabili, la formazione di eventuali aste di attesa e, quindi, impedimenti alla circolazione ordinaria.

9.3 IL LIVELLO DI SERVIZIO SU VIA DON BOSCO NELLO SCENARIO POST INTERVENTO

I LdS nel nuovo scenario saranno stimati sempre utilizzando la metodologia del paragrafo 8, utilizzando gli stessi dati geometrici e funzionali per i singoli segmenti in precedenza individuati e sommando ai flussi determinati dallo stato di fatto quelli indotti dalle attività relative al nuovo insediamento.



I flussi complessivi (attuali + indotti) indotti sono:

STATO DI PROGETTO			
FLUSSO	ATTUALI [veic/h]	INDOTTI [veic/h]	TOTALI [veic/h]
QA	608	126	734
QB	568		568
QC	133		133
QD			0
QA+QC	741	126	867
QA+QD	568		568

Tabella 16 - I flussi dello stato di progetto

Via Don Bosco

Via Nuova di Campo

Il valore QD è pari a zero in quanto dagli ulteriori rilievi integrativi alle intersezioni semaforizzate effettuate nel mese di maggio per il rilevamento delle manovre di svolta e dei cicli semaforici, per tutte le categorie di veicoli nelle ore di punta e nello specifico dell'intersezione tra via Don Bosco e Rampa del Campo è risultato che, nel periodo di indagine (mattino e pomeriggio) le autovetture da rampa del campo svoltavano esclusivamente verso via Don Bosco direzione Capodichino, mentre risultavano del tutto trascurabili (assimilabile a flusso veicolare nullo) quelli verso via Don Bosco direzione Piazza Carlo III, anche se tale manovra risulta essere ammessa dalla vigente regolamentazione.

Tali indagini supplementari si sono rese necessarie per definire le aliquote di svolta dei flussi rilevati lungo rampa del Campo e sono state poste quale ipotesi per la determinazione dei flussi lungo via Don Bosco nella fase di determinazione dei livelli di servizio nello scenario pre-Intervento.

In questa fase di determinazione dei livelli di servizio nello scenario post-Intervento, e nella specifica parte di definizione dei flussi lungo via Don Bosco, dai risultati ottenuti nella fase di "previsione del traffico indotto dal nuovo insediamento", **si sono assunte le medesime ipotesi della precedente fase di determinazione dei livelli di servizio nello scenario pre-Intervento.** Tale scelta è dettata dal fatto che il segmento di cui si è ritenuto porre maggiore attenzione è quello che va dall'incrocio con Rampa del Campo e via nuova del Campo concentrando lungo tale direzione i flussi provenienti da Rampa del Campo.

Per la determinazione del LdS del segmento A si utilizza la metodologia di calcolo e i dati geometrici e funzionali relativi al paragrafo 8.3.2 ed il flusso su tale segmento è pari a 608 veic/h

$$TMK_A = 83 \text{ sec/km}; \quad \delta a_A = 40 \text{ sec}; \quad WMV_A = 17 \text{ km/h}$$

Per la determinazione del LdS del segmento B si utilizza la metodologia di calcolo e i dati geometrici e funzionali relativi al paragrafo 8.3.2.

$$TMK_B = 64 \text{ sec/km}; \quad \delta a_B = 0 \text{ sec}; \quad WMV_B = 56 \text{ km/h}$$

Per la determinazione del LdS del segmento C si utilizza la metodologia di calcolo e i dati geometrici e funzionali relativi al paragrafo 8.3.2.

$$TMK_C = 75 \text{ sec/km}; \quad \delta a_C = 108 \text{ sec}; \quad WMV_C = 11 \text{ km/h}$$

Per la determinazione del LdS del segmento D si utilizza la metodologia di calcolo e i dati geometrici e funzionali relativi al paragrafo 8.3.2.

$$TMK_D = 75 \text{ sec/km}; \quad \delta a_D = 0 \text{ sec}; \quad WMV_D = 56 \text{ km/h}$$

Per la determinazione del LdS del segmento E si utilizza la metodologia di calcolo e i dati geometrici e funzionali relativi al paragrafo 8.3.2.

$$TMK_E = 83 \text{ sec/km}; \quad \delta a_E = 40 \text{ sec}; \quad WMV_E = 17 \text{ km/h}$$

Per la determinazione del LdS del segmento F si utilizza la metodologia di calcolo e i dati geometrici e funzionali relativi al paragrafo 8.3.2.

$$TMK_F = 83 \text{ sec/km}; \quad \delta a_F = 30 \text{ sec}; \quad WMV_F = 20 \text{ km/h}$$

Per il tronco da Piazza Carlo III verso Capodichino

$$WMS_1 = (WMS_A + WMS_B + WMS_C) / (L_A + L_B + L_C) = 37 \text{ km/h}$$

Per il tronco da Capodichino verso Piazza Carlo III

$$WMS_2 = (WMS_D + WMS_E + WMS_F) / (L_C + L_D + L_F) = 42 \text{ km/h}$$

Utilizzando la Tabella 8 si ricava i Livelli di Servizio attuali:

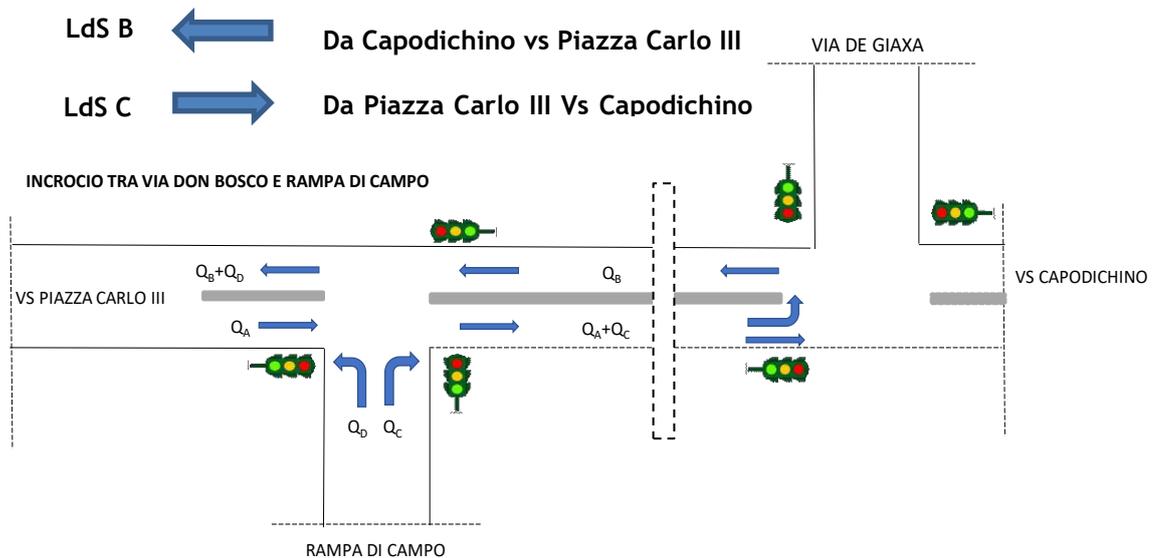


Figura 7 - i LdS nello scenario di progetto

L'asse viario che collega Piazza Carlo III con il complesso autostradale e l'infrastruttura aeroportuale è composta da due arterie:

- I. Via Don Bosco
- II. Via Nuova del Campo

Via Nuova del Campo è stata considerata non nella sua intera lunghezza, ma solo per il tratto fino all'intersezione con via De Giaxa.

Tale scelta è stata fatta in virtù del fatto che applicando la metodologia illustrata nei paragrafi precedenti si evince che con o senza il tratto compreso tra l'intersezione con via De Giaxa e Largo S. Maria del Pianto la Velocità Media di Viaggio (VMV) resta sostanzialmente invariata e laddove si hanno modificazioni queste non influiscono sui LdS per tutta l'arteria nella fase post intervento.

La scelta progettuale di considerare i tronchi di strade omogenei, vale a dire con caratteristiche funzionali e trasportistiche congruenti, totalmente in linea con la teoria dei Sistemi di Trasporto, è stata verificata anche dal punto di vista computazionale a maggiore esplicitazione dei contenuti espressi, come si evince nella tabella riepilogativa seguente:

Da	A	Senza tratto via De Giaxa - largo S. Maria del Pianto		Con tratto via De Giaxa - largo S. Maria del Pianto	
		WMV	LdS	WMV	LdS
P.zza Carlo III	Capodichino	36.75	C	36.15	C
Capodichino	P.zza Carlo III	41.58	B	40.78	B

10. CONFRONTO TRA LO SCENARIO ATTUALE E QUELLO DI PROGETTO

L'area sarà oggetto di una notevole riqualificazione: non solo per l'eliminazione del degrado attuale, restituendo una parte importante del quartiere a funzioni economiche e collettive ma, soprattutto, per la possibilità di innescare un più vasto processo di rinnovamento urbano, in una parte semiperiferica del centro storico.

Il sistema degli accessi ed il rapporto con la viabilità esistente, previsti dal Pua, non comportano, come stimato nello scenario degli usi ipotizzato, incrementi sul sistema della circolazione, già attualmente capace di assorbire nuovi incrementi.

L'accessibilità pedonale al trasporto pubblico su ferro e su gomma, invece, viene ampliata notevolmente attraverso l'incremento dei percorsi pedonali che collegheranno le nuove residenze e le nuove attività con la prevista stazione Carlo III della futura linea M10 e con le fermate del trasporto pubblico di superficie (TPS), consentendo un'adeguata accessibilità alle linee ANM che attualmente percorrono via Arenaccia e via don Bosco.

L'analisi della distribuzione dei flussi veicolari dello scenario futuro su via don Bosco, ha evidenziato, infine, nell'ora di punta, della mattina e della sera, un funzionamento simile alla situazione attuale con

punti di leggera intersezione con l'ingresso/egresso della rampa verso l'attività mercatale legata al food, ma senza comportare rallentamenti o intralci significativi.

Complessivamente, il confronto tra gli scenari di analisi e quello del Pua non mostra alcuna criticità, ma al contrario una complessiva rivalutazione di tratti della viabilità peraltro poco utilizzati e in notevole grado di decadimento. In questo senso, vanno positivamente colti gli interventi previsti di riqualificazione di via della Piazzolla (in funzione prevalentemente pedonale) e delle Rampe del Campo (con la creazione di un marciapiede continuo fino a via don Bosco), anche attraverso la ripavimentazione e la nuova illuminazione pubblica (oggi carente), a vantaggio anche della sicurezza.

Infine, la via don Bosco, con l'allargamento del marciapiede e la realizzazione lungo di esso di una sistemazione a giardino, la creazione di aree di sosta pubbliche a raso, con la liberazione della corsia nord interna, occupata, oggi, da una sosta abusiva continua, ed il collegamento pedonale diretto con via della Piazzolla, acquisterà una funzione urbana più complessa, assumendo il ruolo, in questo tratto, di viale attrezzato e nel contempo permetterà l'utilizzo esclusivo della corsia attualmente occupata dalla sosta abusiva ai soli fini di corsia di marcia. Ciò comporterà un riallineamento del LdS attuali e di progetto anche se lo stato di progetto nella configurazione geometrica e funzionale attuale porta ad un LdS accettabile in ambito urbano.

11. ALLEGATI

- Schede tecniche e rilievi di traffico
- Schede tecniche rete stradale

INDICE FIGURA

Figura 1 - Il tracciato della Linea 10	12
Figura 2 - Area di studio	13
Figura 3 - Passo Carrabile Ingresso UMI 2 e UMI 4	17
Figura 4 - il sistema viario dell'area vasta	18
Figura 5 - lo schema di circolazione dell'area PUA	22
Figura 6 - i LdS nello scenario attuale	50
Figura 7 - i LdS nello scenario di progetto.....	57

INDICE TABELLA

Tabella 1 - Posti auto previsti dal PUA.....	16
Tabella 2-Veicoli equivalenti giornalieri 00.00 - 24.00	26
Tabella 3 - Ora di punta per le strade in cui si è effettuato il rilievo volumetrico	29
Tabella 4 - Flussi (veic/h) nelle diverse strade in cui si è effettuato il rilievo volumetrico	30
Tabella 5 - Caratteristiche funzionali e Progettuali di riferimento	36
Tabella 6 - Categoria Funzionale e Progettuale	36
Tabella 7 - Calcolo tempo di marcia	37
Tabella 8 - calcolo LdS	38
Tabella 9 - caratteristiche funzionale e progettuali tronchi.....	42
Tabella 10 - classe tronco	42
Tabella 11 - I flussi attuali su via Don Bosco	43
Tabella 12 - Gli spostamenti dei residenti area PUA.....	52
Tabella 13 - Gli spostamenti degli addetti attività commerciali e culturali area PUA	53
Tabella 14 - Gli spostamenti dei fruitori attività commerciali e culturali area PUA	53
Tabella 15 - Gli spostamenti originati dalle attività presenti area PUA.....	54
Tabella 16 - I flussi dello stato di progetto.....	56



Documento Redatto dall' Ing. Fabio Cucciniello iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Avellino n. 1727.

Comune di Napoli



VARIANTE 2018-2021 AL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

approvato con delibera di G.C. 587/2009 e pubblicato sul BURC n. 57/2009

e con delibera di G. C. n. 196/2011 per modifiche alla convenzione

RELATIVO ALL'AMBITO N. 19/A "EX FABBRICA REDAELLI" DEL PRG VIGENTE

Fase attuativa	Fase 3 - Piano definitivo	Contenuto	Analisi flusso mobilità
Codice elaborato	18RED-UAPD-DP.R04	Data	2021.05.27
Codifica file	18RED-UAPD-DP.R04.docx		

Analisi dei flussi della mobilità

ALLEGATO A: SCHEDE TECNICHE E RILIEVI DI TRAFFICO

Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata (Pua)
in parte dell'ambito n.19: ex industria Redaelli art. 150 delle NdA del Prg
Insediamento artigianale e commerciale, attività culturali e per il tempo libero, edilizia
residenziale e attrezzature pubbliche nell'area dell'ex complesso industriale Redaelli
nel quartiere Vicaria



Documento Redatto dall' Ing. Fabio Cucciniello iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Avellino n. 1727.

INDICE

A) SCHEDE TECNICHE RETE STRADALE	3
B) RILIEVI DI TRAFFICO	10

A) SCHEDE TECNICHE RETE STRADALE

Il presente documento sviluppa alcune considerazioni sulle caratteristiche delle tratte stradali limitrofe all'intervento.

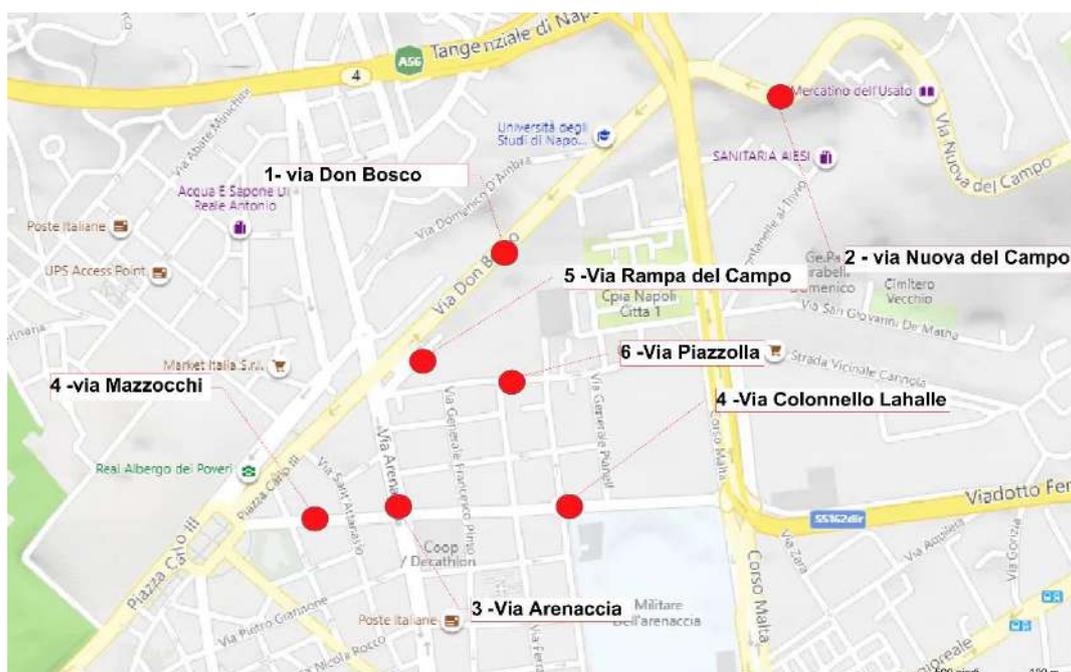
Si riportano di seguito le schede riassuntive delle principali caratteristiche relative a ciascun tronco stradale analizzato e si precisa che le caratteristiche riportate si riferiscono fondamentalmente alla singola sezione stradale.

L'analisi riguarda l'assetto viario principale compreso all'interno dell'area avente un'estensione congrua con il bacino di gravitazione rispetto ai punti di accesso e recesso dall'area oggetto di studio

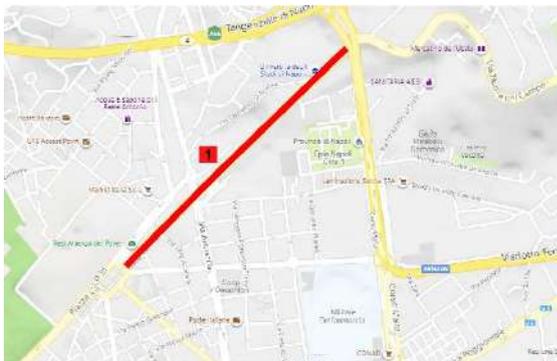
In data 13 maggio 2021 è stato eseguito un sopralluogo delle principali strade precedentemente individuate.

L'indagine ha messo in evidenza le diverse caratteristiche geometriche e funzionali dei vari tronchi stradali analizzati, di seguito elencati:

1. Via Don Bosco;
2. Via Nuova Rampa di Campo;
3. Via Arenaccia
4. Via Mazzocchi _ Via Colonnello Lahalle;
5. Via Rampa del Campo;
6. Via Piazzolla;



1. VIA DON BOSCO



<i>Tipo di strada</i>		<i>Primaria</i>
<i>Numero corsie per senso di marcia</i>		2
<i>Senso di circolazione</i>		doppio
<i>Larghezza carreggiata</i>	[m]	21,00
<i>Pendenza longitudinale</i>	[%]	3,00
<i>Presenza banchine</i>		NO
<i>Tortuosità</i>		lieve
<i>Presenza di marciapiedi a lato</i>		SI
<i>Presenza di pista ciclabile a lato</i>		NO
<i>Presenza di sosta a margine</i>		SI
<i>Presenza spartitraffico</i>		SI
<i>Stato della pavimentazione</i>		mediocre
<i>Presenza illuminazione</i>		SI

2. VIA NUOVA RAMPA DI CAMPO



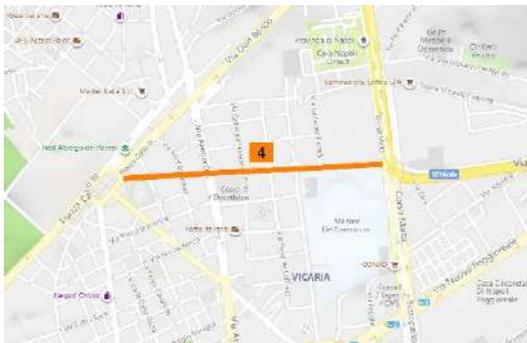
<i>Tipo di strada</i>		<i>primaria</i>
<i>Numero corsie per senso di marcia</i>		2
<i>Senso di circolazione</i>		Doppio
<i>Larghezza carreggiata</i>	[m]	21,00
<i>Pendenza longitudinale</i>	[%]	3,00
<i>Presenza banchine</i>		NO
<i>Tortuosità</i>		media
<i>Presenza di marciapiedi a lato</i>		SI
<i>Presenza di pista ciclabile a lato</i>		NO
<i>Presenza di sosta a margine</i>		NO
<i>Presenza spartitraffico</i>		SI
<i>Stato della pavimentazione</i>		mediocre
<i>Presenza illuminazione</i>		SI

3. VIA ARENACCIA



<i>Tipo di strada</i>		Primaria
<i>Numero corsie per senso di marcia</i>		2
<i>Senso di circolazione</i>		Doppio
<i>Larghezza carreggiata</i>	[m]	19,00
<i>Pendenza longitudinale</i>	[%]	2,5
<i>Presenza banchine</i>		NO
<i>Tortuosità</i>		nulla
<i>Presenza di marciapiedi a lato</i>		SI
<i>Presenza di pista ciclabile a lato</i>		NO
<i>Presenza di sosta a margine</i>		SI
<i>Presenza spartitraffico</i>		SI
<i>Stato della pavimentazione</i>		Sufficiente
<i>Presenza illuminazione</i>		SI

4. VIA MAZZOCCHI _ VIA COLONNELLO LAHALLE



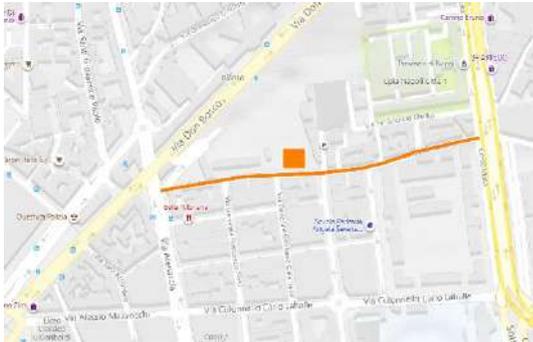
<i>Tipo di strada</i>		<i>urbana</i>
<i>Numero corsie per senso di marcia</i>		2
<i>Senso di circolazione</i>		Doppio
<i>Larghezza carreggiata</i>	[m]	16,00
<i>Pendenza longitudinale</i>	[%]	2.00
<i>Presenza banchine</i>		NO
<i>Tortuosità</i>		nulla
<i>Presenza di marciapiedi a lato</i>		SI
<i>Presenza di pista ciclabile a lato</i>		NO
<i>Presenza di sosta a margine</i>		SI
<i>Presenza spartitraffico</i>		NO
<i>Stato della pavimentazione</i>		mediocre
<i>Presenza illuminazione</i>		SI

5. VIA RAMPA DEL CAMPO



<i>Tipo di strada</i>		<i>Locale</i>
<i>Numero corsie per senso di marcia</i>		2
<i>Senso di circolazione</i>		Senso unico
<i>Larghezza carreggiata</i>	[m]	6,50
<i>Pendenza longitudinale</i>	[%]	3.00
<i>Presenza banchine</i>		NO
<i>Tortuosità</i>		media
<i>Presenza di marciapiedi a lato</i>		NO
<i>Presenza di pista ciclabile a lato</i>		NO
<i>Presenza di sosta a margine</i>		NO
<i>Presenza spartitraffico</i>		NO
<i>Stato della pavimentazione</i>		mediocre
<i>Presenza illuminazione</i>		NO

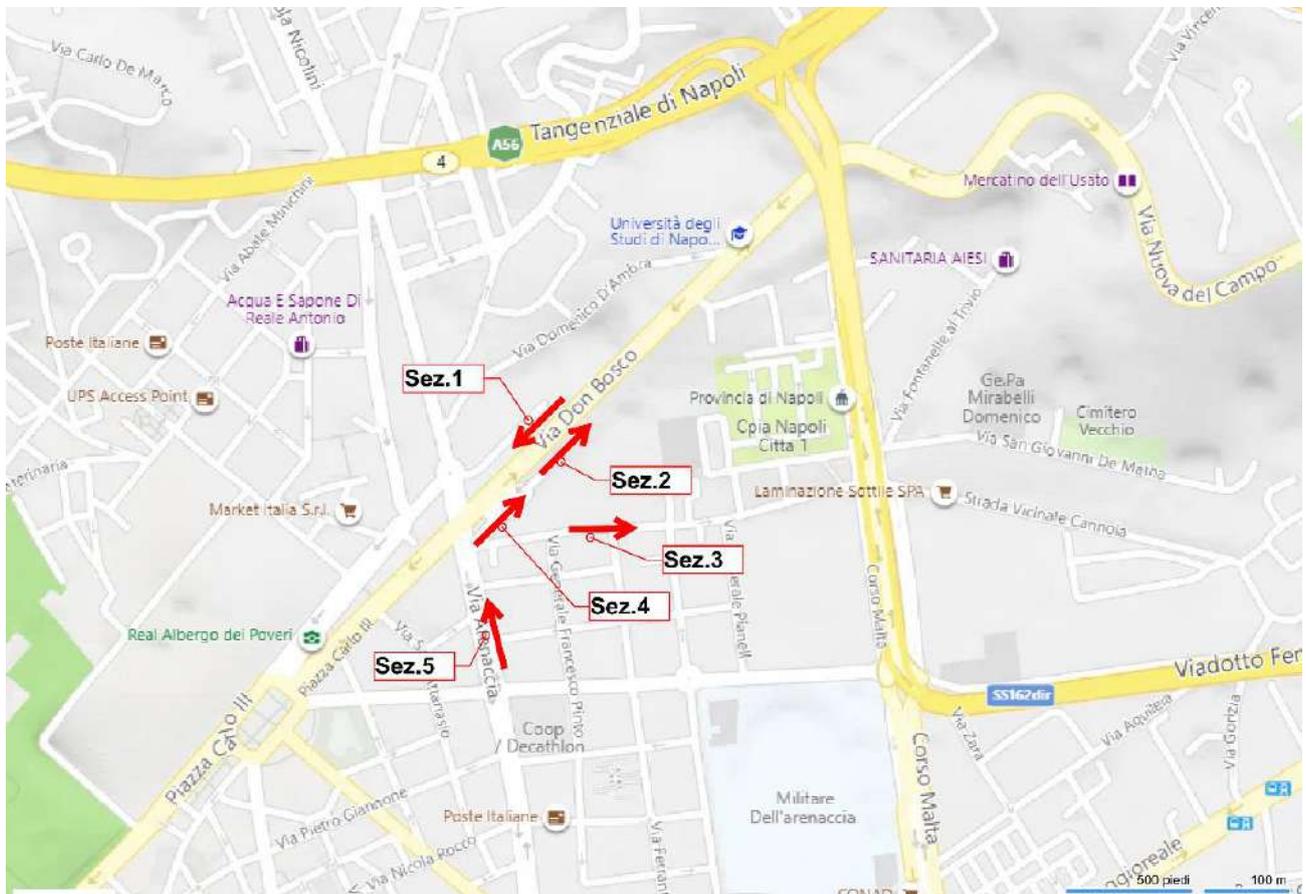
6. VIA PIAZZOLLA



<i>Tipo di strada</i>	<i>Interquartiere</i>
<i>Numero corsie per senso di marcia</i>	1
<i>Senso di circolazione</i>	Senso unico
<i>Larghezza carreggiata</i> [m]	
<i>Pendenza longitudinale media</i> [%]	
<i>Presenza banchine</i>	NO
<i>Tortuosità</i>	nulla
<i>Presenza di marciapiedi a lato</i>	NO
<i>Presenza di pista ciclabile a lato</i>	NO
<i>Presenza di sosta a margine</i>	NO
<i>Presenza spartitraffico</i>	NO
<i>Stato della pavimentazione</i>	mediocre
<i>Presenza illuminazione</i>	SI

B) RILIEVI DI TRAFFICO

I Rilievi volumetrici sono stati nelle seguenti sezioni:



Per determinare i veicoli equivalenti si sono assunti:

1 auto = 1 veicolo equivalente

1 motociclo = 0,33 veicolo equivalente

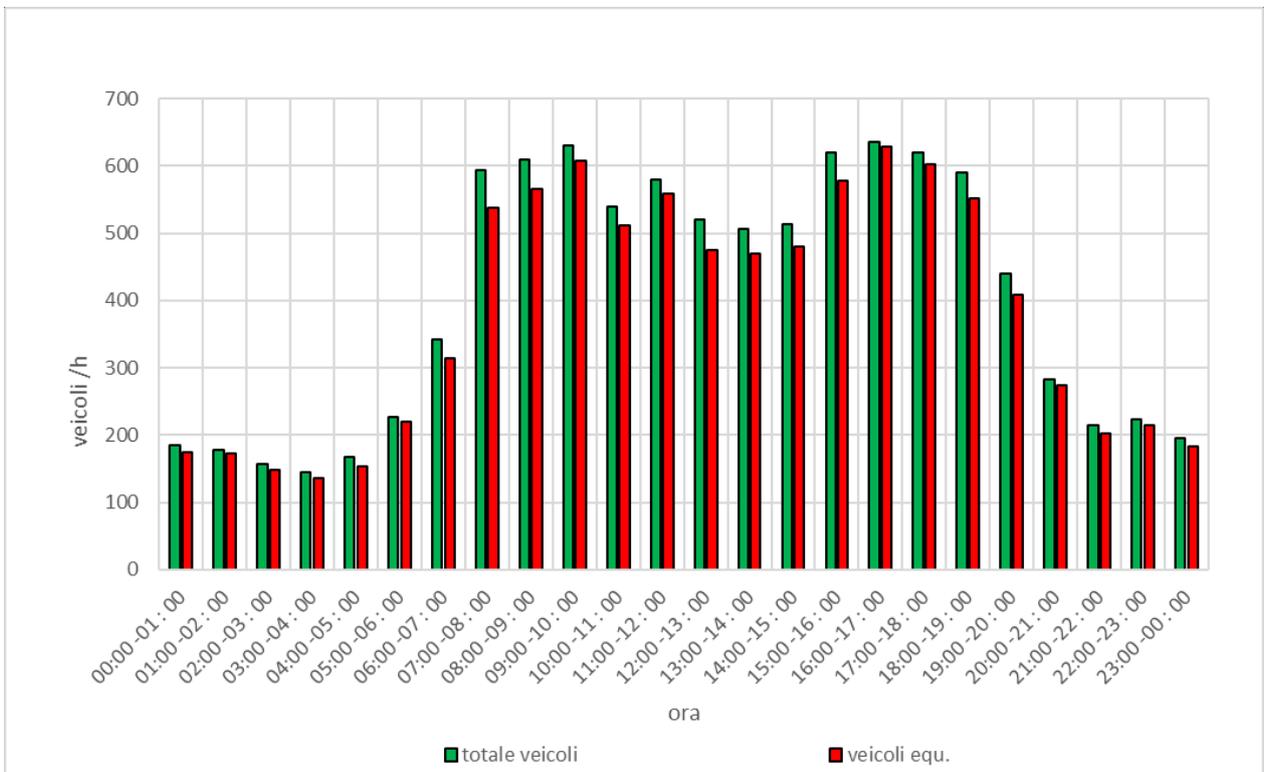
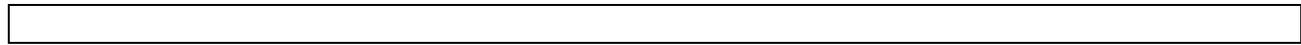
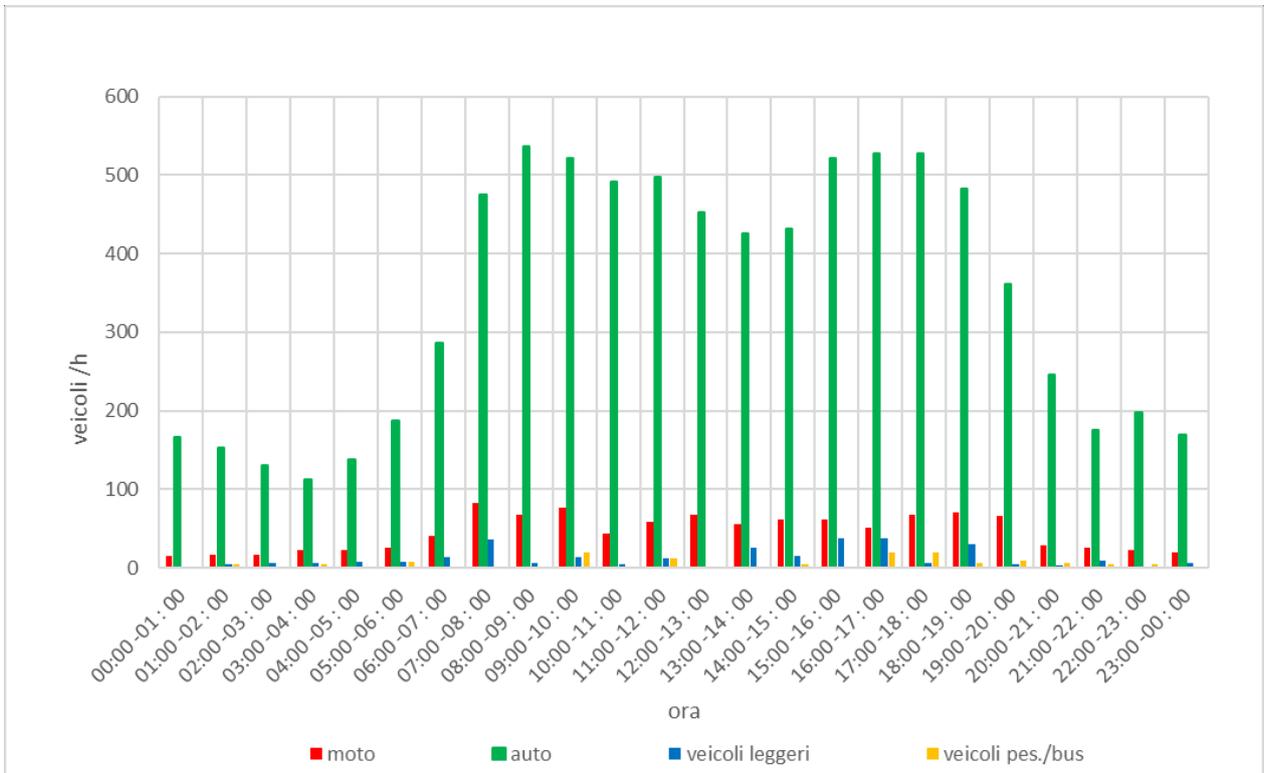
1 veicolo leggero= 1 veicolo equivalente

1 veicolo pes/bus= 2,50 veicolo equivalente

SEZIONE 01

Giorno:						Giovedì 15
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	totale	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	15	167	2		184	174
01:00 -02 : 00	16	153	5	4	178	173
02:00 -03 : 00	17	131	6	2	156	148
03:00 -04 : 00	22	112	6	4	144	135
04:00 -05 : 00	22	138	8		168	153
05:00 -06 : 00	25	187	7	7	226	220
06:00 -07 : 00	41	287	14		342	315
07:00 -08 : 00	83	475	36		594	538
08:00 -09 : 00	67	537	6		610	565
09:00 -10 : 00	76	522	13	19	630	608
10:00 -11 : 00	43	492	5		540	511
11:00 -12 : 00	58	498	12	12	580	559
12:00 -13 : 00	68	452			520	474
13:00 -14 : 00	56	426	25		507	469
14:00 -15 : 00	62	432	15	5	514	480
15:00 -16 : 00	62	521	37		620	578
16:00 -17 : 00	51	527	38	19	635	629
17:00 -18 : 00	68	527	6	19	620	603
18:00 -19 : 00	71	483	30	6	590	551
19:00 -20 : 00	66	361	4	9	440	409
20:00 -21 : 00	28	246	3	6	283	273
21:00 -22 : 00	26	175	9	4	214	203
22:00 -23 : 00	22	198		4	224	215
23:00 -00 : 00	20	170	6		196	183
TOTALE GG	1085	8217	293	120	9715	9168
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

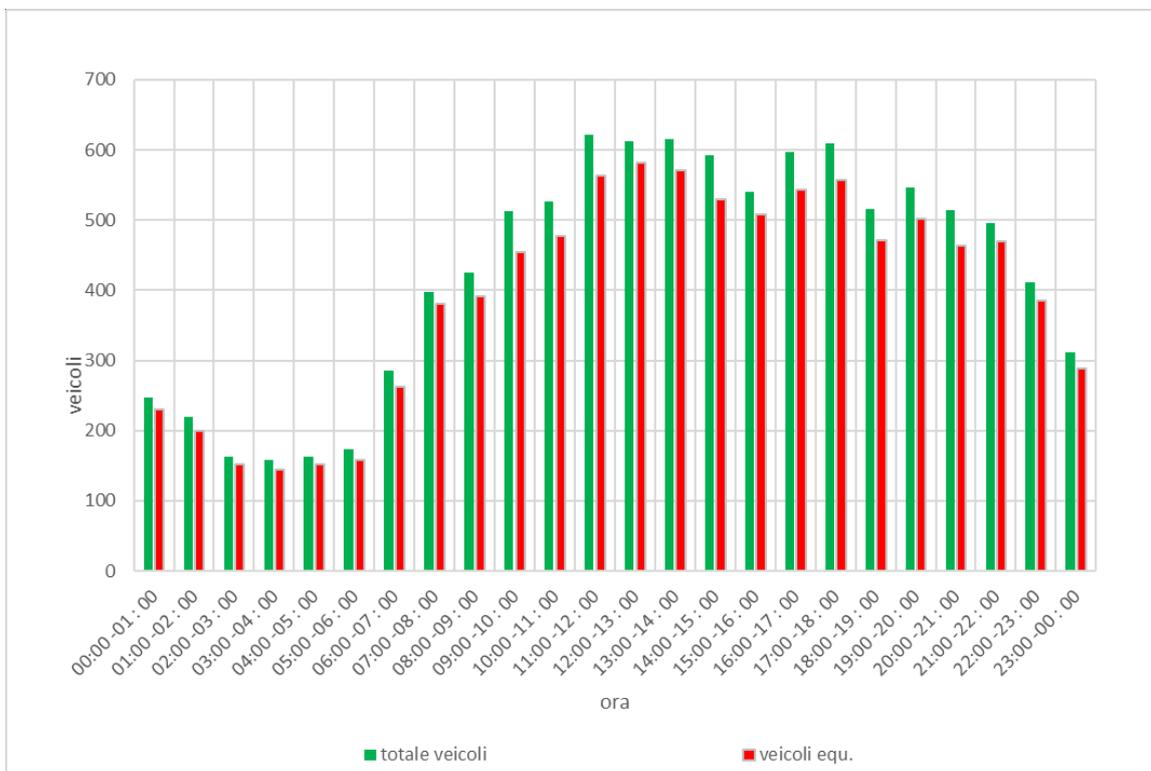
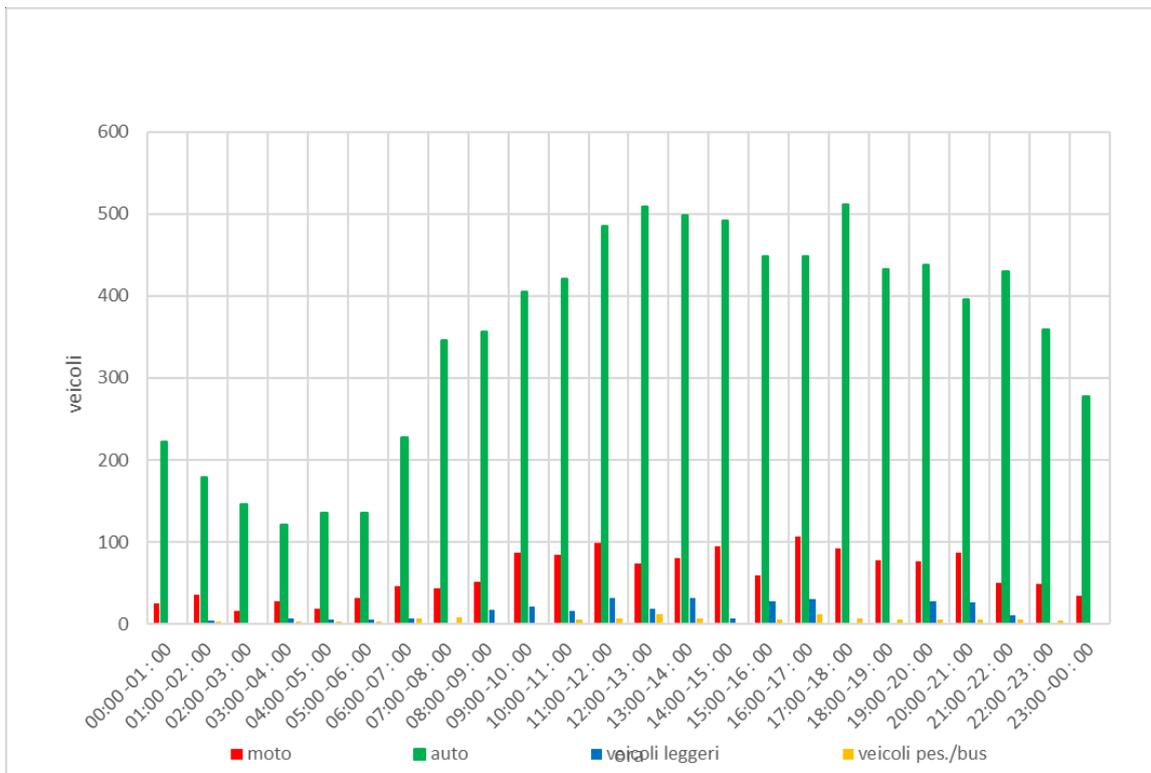
ELABORAZIONI GRAFICHE Giovedì 15



SEZIONE 01

Giorno:						sabato 17
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	totale	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	25	222			247	230
01:00 -02 : 00	35	179	4	2	220	200
02:00 -03 : 00	16	146			162	151
03:00 -04 : 00	28	121	6	3	158	144
04:00 -05 : 00	19	136	5	2	162	152
05:00 -06 : 00	31	135	5	3	174	158
06:00 -07 : 00	46	227	6	6	285	263
07:00 -08 : 00	44	346		8	398	381
08:00 -09 : 00	51	357	17		425	391
09:00 -10 : 00	87	405	21		513	455
10:00 -11 : 00	84	421	16	5	526	477
11:00 -12 : 00	99	485	31	6	621	564
12:00 -13 : 00	74	509	18	12	613	581
13:00 -14 : 00	80	499	31	6	616	571
14:00 -15 : 00	95	492	6		593	529
15:00 -16 : 00	59	449	27	5	540	508
16:00 -17 : 00	107	448	30	12	597	543
17:00 -18 : 00	92	512		6	610	557
18:00 -19 : 00	77	433		5	515	471
19:00 -20 : 00	76	438	27	5	546	503
20:00 -21 : 00	87	396	26	5	514	463
21:00 -22 : 00	50	430	10	5	495	469
22:00 -23 : 00	49	359		4	412	385
23:00 -00 : 00	34	278			312	289
TOTALE GG	1445	8423	286	100	10254	9436
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

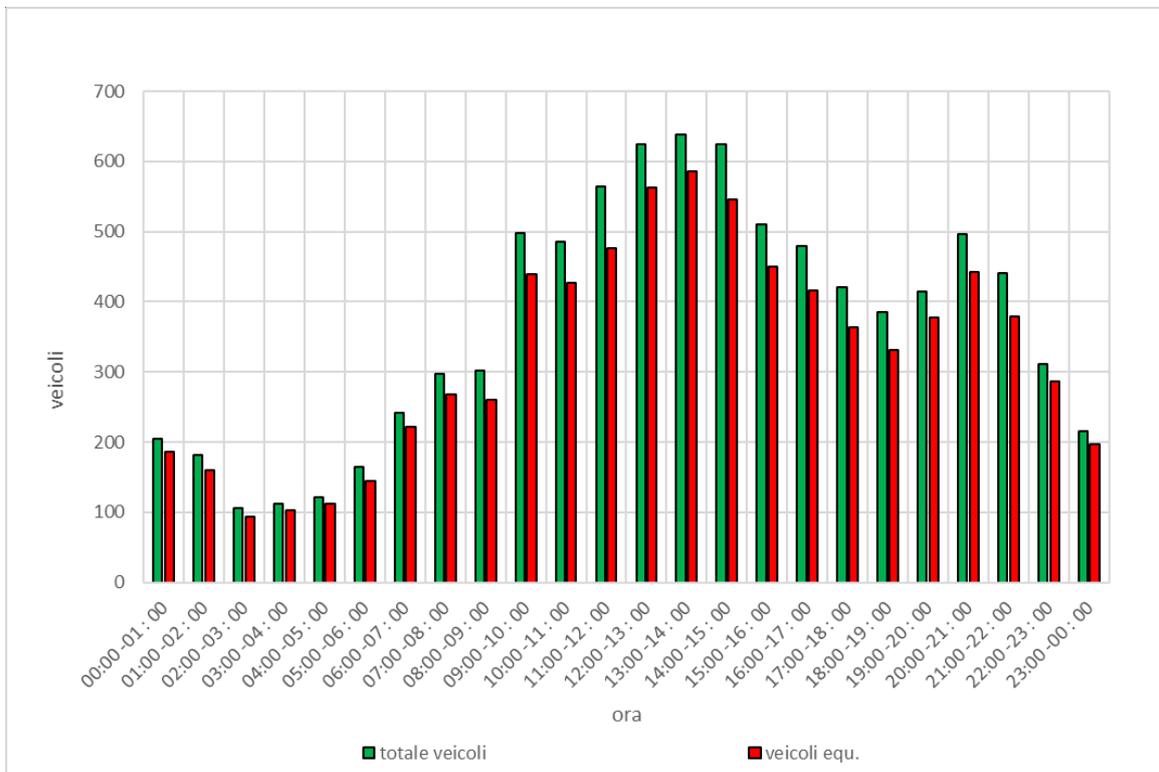
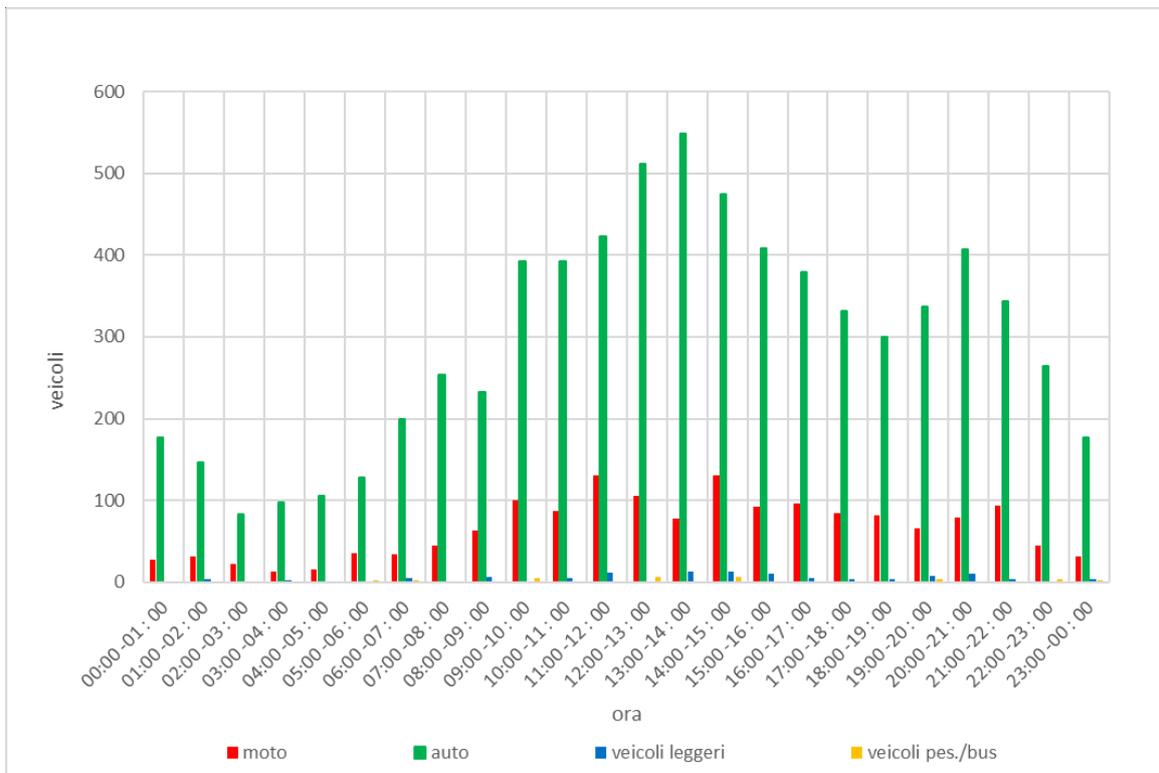
ELABORAZIONI GRAFICHE sabato 17



SEZIONE 01

Giorno:						domenica 18
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	totale	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	27	177			204	186
01:00 -02 : 00	31	146	4		181	160
02:00 -03 : 00	22	83		1	106	93
03:00 -04 : 00	13	97	2		112	103
04:00 -05 : 00	16	105		1	122	113
05:00 -06 : 00	35	128		2	165	145
06:00 -07 : 00	34	200	5	2	241	221
07:00 -08 : 00	45	253			298	268
08:00 -09 : 00	63	233	6		302	260
09:00 -10 : 00	100	393		5	498	439
10:00 -11 : 00	87	393	5		485	427
11:00 -12 : 00	130	423	11		564	477
12:00 -13 : 00	106	512		6	624	562
13:00 -14 : 00	77	548	13		638	586
14:00 -15 : 00	131	475	13	6	625	546
15:00 -16 : 00	92	409	10		511	449
16:00 -17 : 00	96	379	5		480	416
17:00 -18 : 00	84	332	4		420	364
18:00 -19 : 00	81	300	4		385	331
19:00 -20 : 00	66	337	8	4	415	377
20:00 -21 : 00	79	407	10		496	443
21:00 -22 : 00	93	344	4		441	379
22:00 -23 : 00	44	264		3	311	286
23:00 -00 : 00	32	177	4	2	215	197
TOTALE GG	1584	7115	108	32	8839	7826
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

ELABORAZIONI GRAFICHE domenica 18



SEZIONE 02

Giorno:

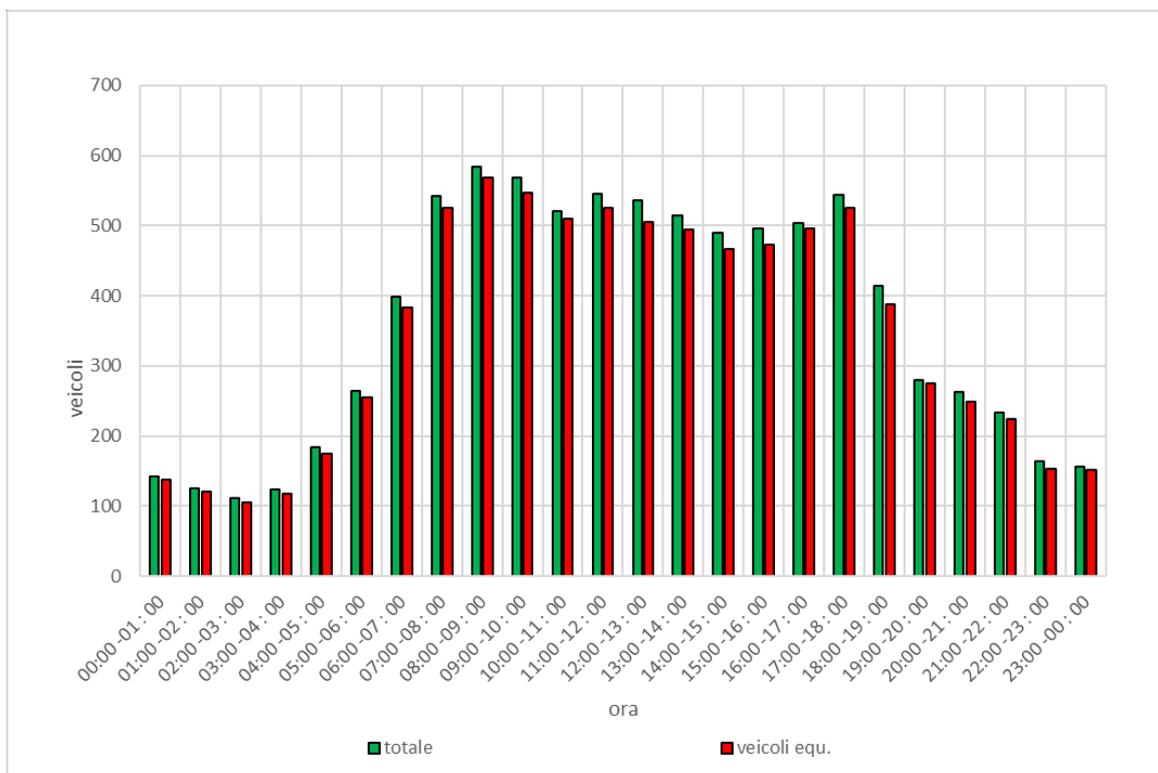
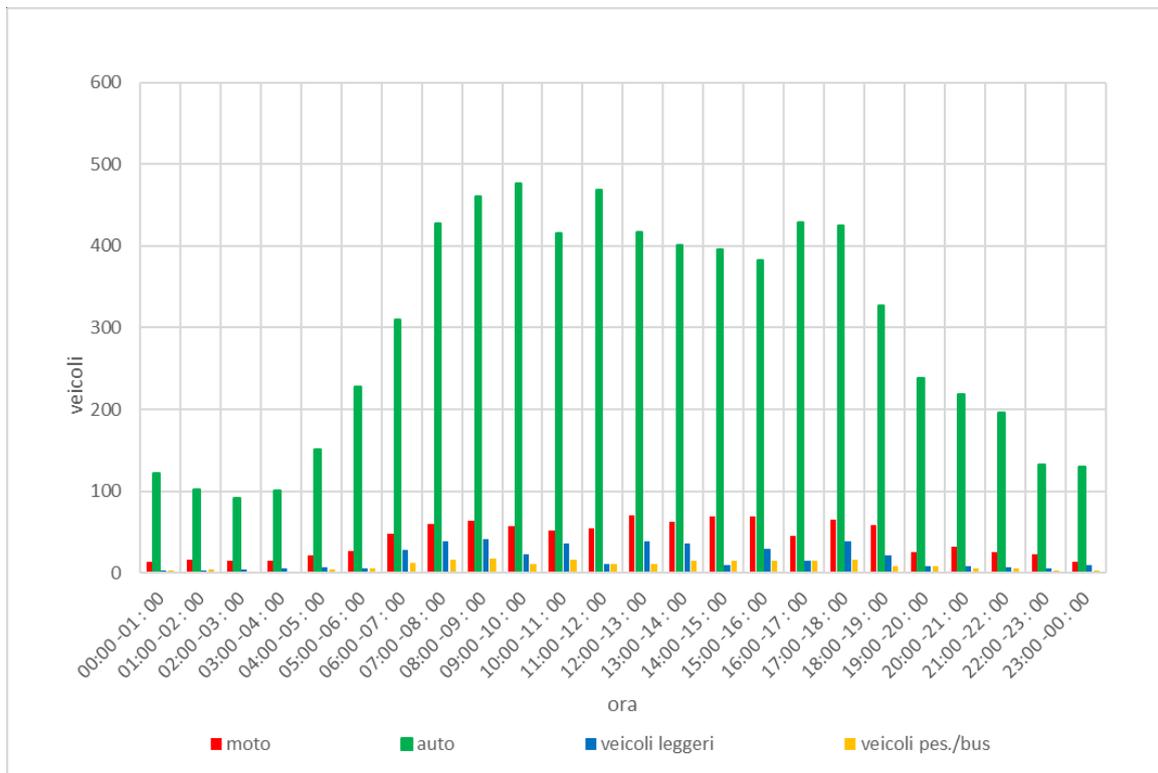
giovedì 15

ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	totale	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	14	122	3	3	142	137
01:00 -02 : 00	16	102	3	4	125	120
02:00 -03 : 00	15	91	4	2	112	105
03:00 -04 : 00	15	101	6	2	124	117
04:00 -05 : 00	22	151	7	4	184	175
05:00 -06 : 00	27	228	5	5	265	254
06:00 -07 : 00	48	310	28	12	398	384
07:00 -08 : 00	60	428	38	16	542	526
08:00 -09 : 00	64	461	41	18	584	568
09:00 -10 : 00	57	477	23	11	568	546
10:00 -11 : 00	52	416	36	16	520	509
11:00 -12 : 00	55	468	11	11	545	525
12:00 -13 : 00	70	417	38	11	536	506
13:00 -14 : 00	62	401	36	15	514	495
14:00 -15 : 00	69	396	10	15	490	466
15:00 -16 : 00	69	382	30	15	496	472
16:00 -17 : 00	45	429	15	15	504	496
17:00 -18 : 00	65	425	38	16	544	524
18:00 -19 : 00	58	327	21	8	414	387
19:00 -20 : 00	25	239	8	8	280	275
20:00 -21 : 00	32	218	8	5	263	249
21:00 -22 : 00	26	196	7	5	234	224
22:00 -23 : 00	23	133	5	3	164	153
23:00 -00 : 00	14	130	9	3	156	151
TOTALE GG	1003	7048	430	223	8704	8366

ora punta mattina

ora punta sera

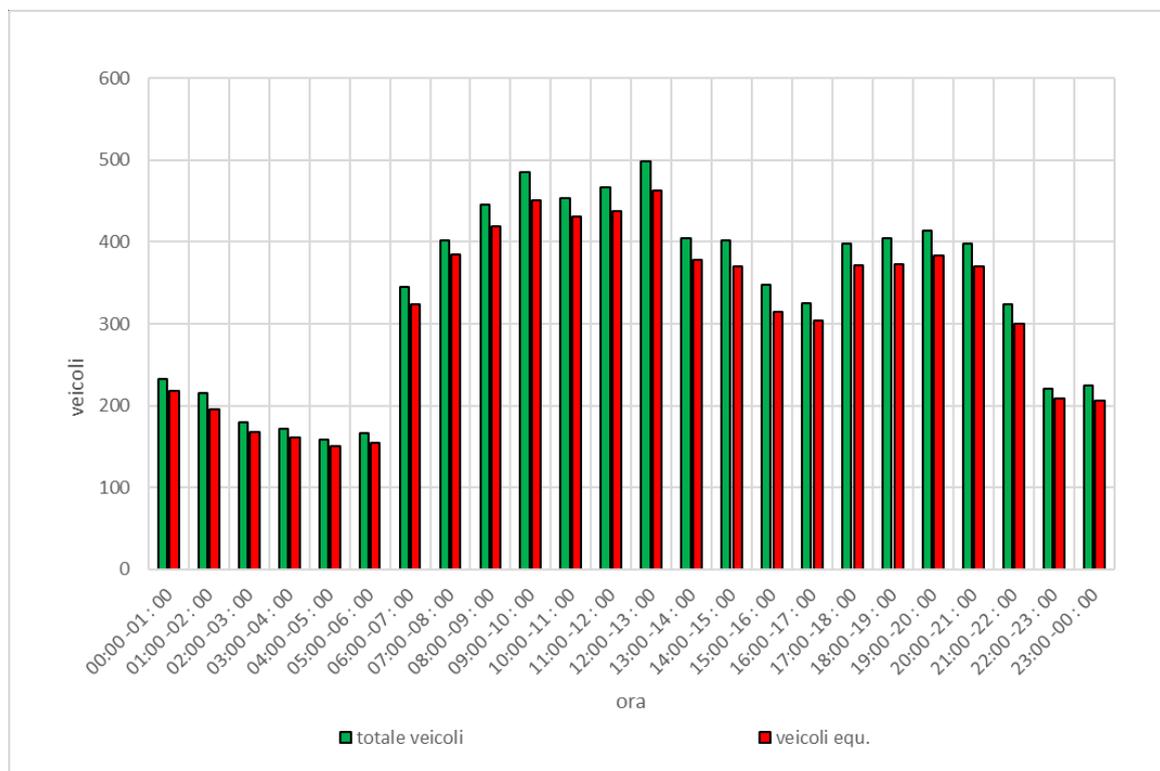
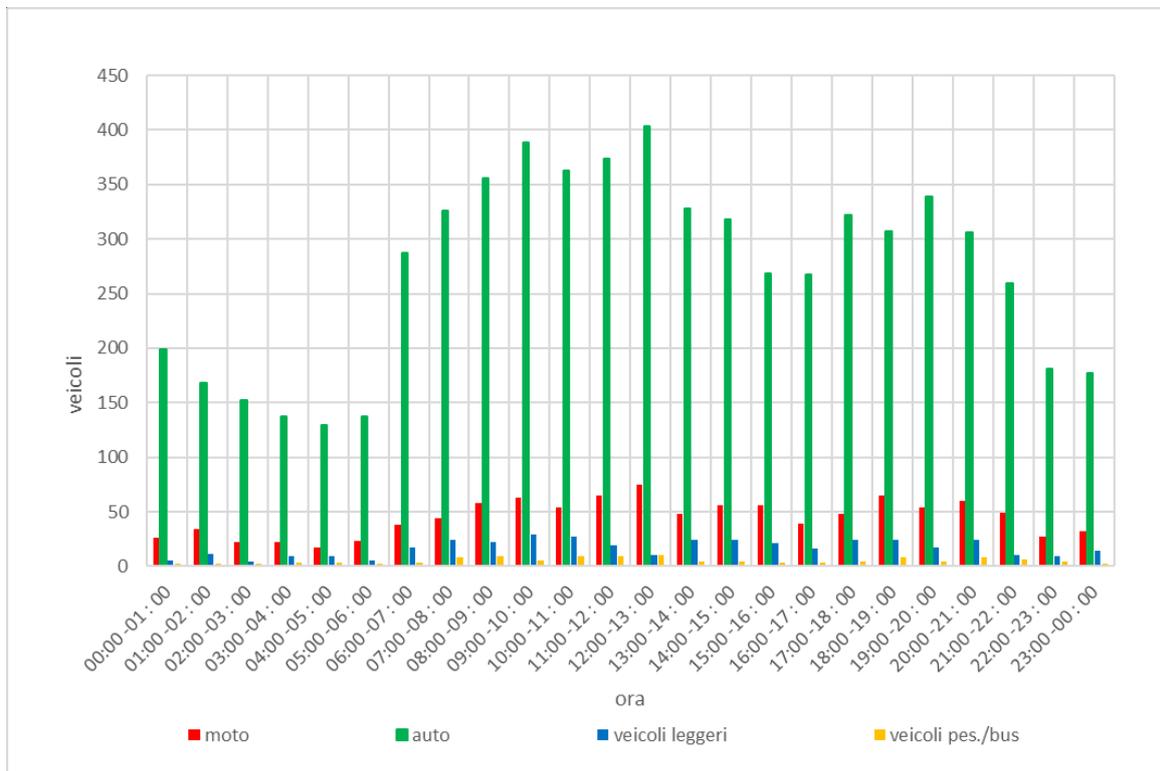
ELABORAZIONI GRAFICHE giovedì 15



SEZIONE 02

Giorno:						sabato 17
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	totale	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	26	199	5	2	232	218
01:00 -02 : 00	34	168	11	2	215	195
02:00 -03 : 00	22	152	4	2	180	168
03:00 -04 : 00	22	137	9	3	171	161
04:00 -05 : 00	17	129	9	3	158	151
05:00 -06 : 00	23	137	5	2	167	155
06:00 -07 : 00	38	287	17	3	345	324
07:00 -08 : 00	44	326	24	8	402	385
08:00 -09 : 00	58	356	22	9	445	420
09:00 -10 : 00	63	388	29	5	485	450
10:00 -11 : 00	54	363	27	9	453	430
11:00 -12 : 00	65	374	19	9	467	437
12:00 -13 : 00	75	403	10	10	498	463
13:00 -14 : 00	48	328	24	4	404	378
14:00 -15 : 00	56	318	24	4	402	370
15:00 -16 : 00	56	268	21	3	348	315
16:00 -17 : 00	39	267	16	3	325	303
17:00 -18 : 00	48	322	24	4	398	372
18:00 -19 : 00	65	307	24	8	404	372
19:00 -20 : 00	54	339	17	4	414	384
20:00 -21 : 00	60	306	24	8	398	370
21:00 -22 : 00	49	259	10	6	324	300
22:00 -23 : 00	27	181	9	4	221	209
23:00 -00 : 00	32	177	14	2	225	207
TOTALE GG	1075	6491	398	117	8081	7536
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

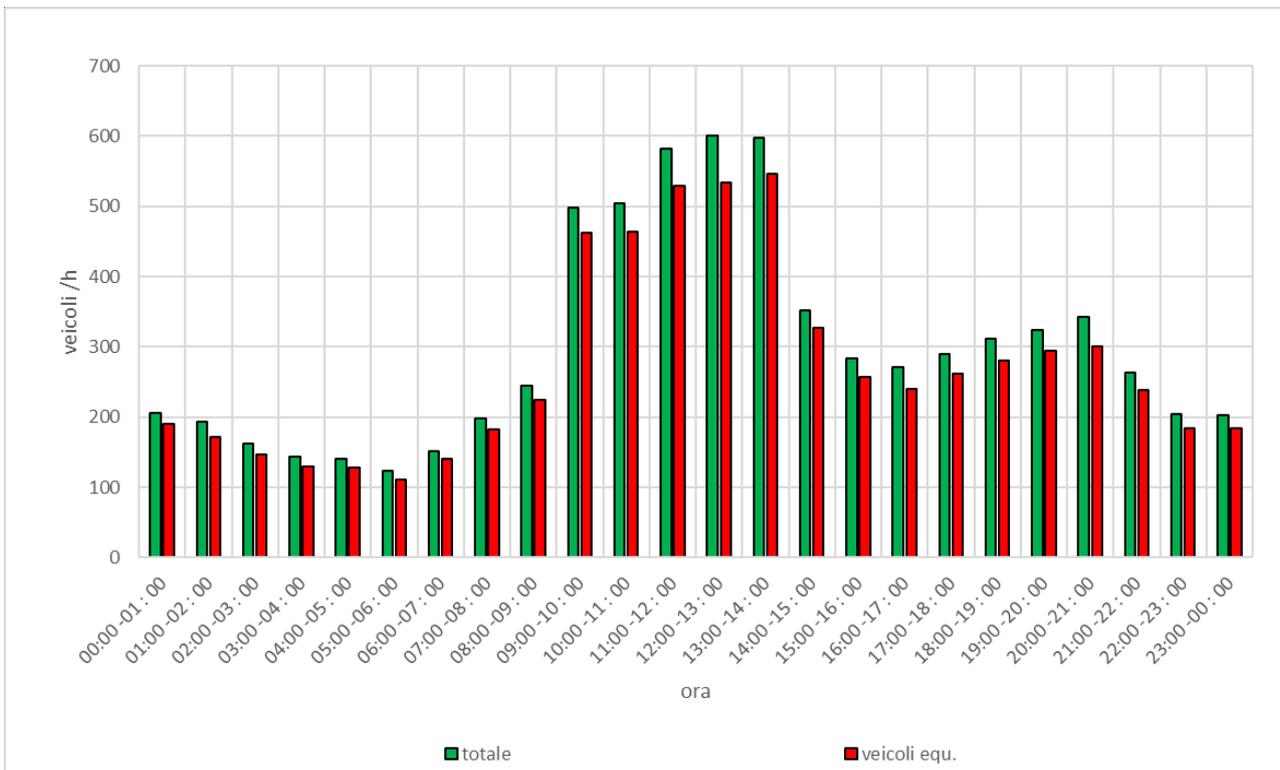
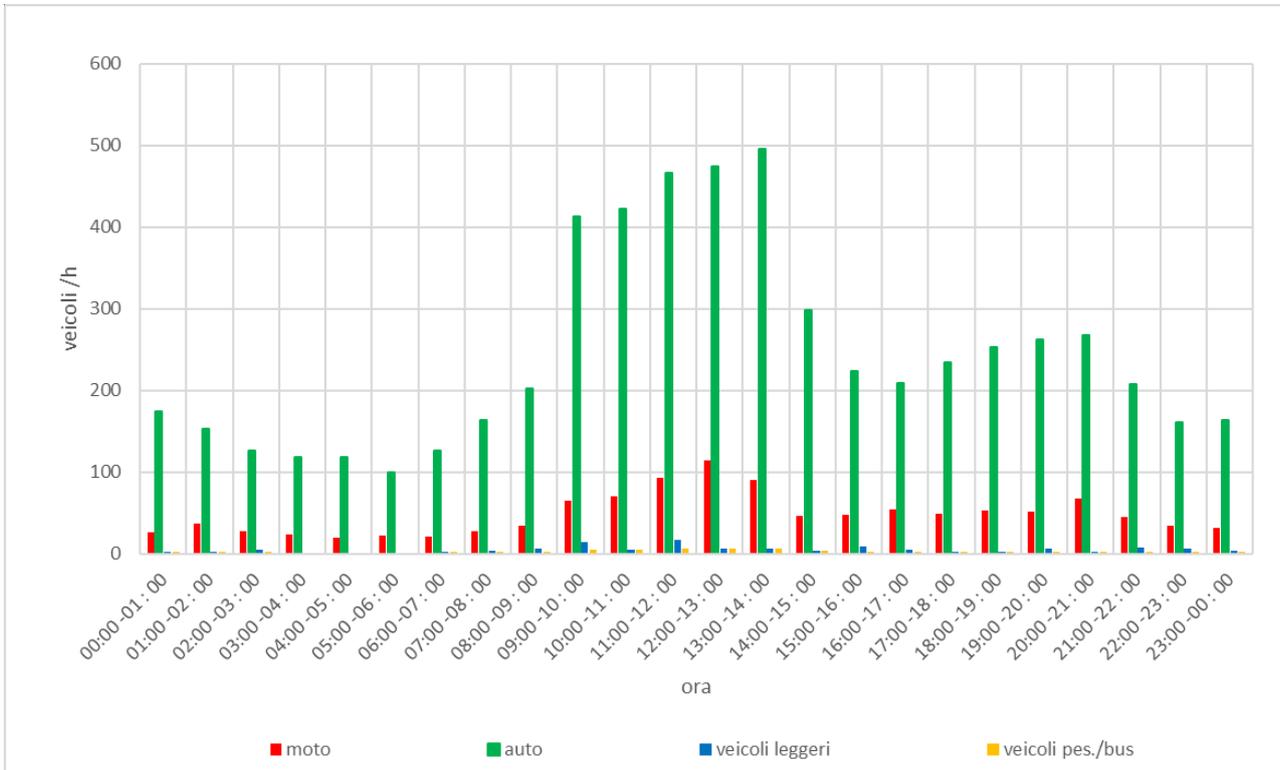
ELABORAZIONI GRAFICHE sabato 17



SEZIONE 02

Giorno:						domenica 18
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	Totale veicoli	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	27	175	2	2	206	191
01:00 -02 : 00	37	153	2	2	194	172
02:00 -03 : 00	28	127	5	2	162	146
03:00 -04 : 00	24	118	1	1	144	129
04:00 -05 : 00	20	118	1	1	140	128
05:00 -06 : 00	22	100	1	1	124	111
06:00 -07 : 00	21	126	3	2	152	141
07:00 -08 : 00	28	164	4	2	198	182
08:00 -09 : 00	34	202	7	2	245	225
09:00 -10 : 00	65	413	15	5	498	462
10:00 -11 : 00	71	423	5	5	504	464
11:00 -12 : 00	93	466	17	6	582	529
12:00 -13 : 00	114	475	6	6	601	534
13:00 -14 : 00	90	496	6	6	598	547
14:00 -15 : 00	46	298	4	4	352	327
15:00 -16 : 00	48	224	9	3	284	256
16:00 -17 : 00	54	209	5	3	271	239
17:00 -18 : 00	49	235	3	3	290	262
18:00 -19 : 00	53	253	3	3	312	281
19:00 -20 : 00	52	263	6	3	324	294
20:00 -21 : 00	68	268	3	3	342	301
21:00 -22 : 00	45	208	8	3	264	238
22:00 -23 : 00	35	161	6	2	204	184
23:00 -00 : 00	32	164	4	2	202	184
TOTALE GG	1156	5839	126	72	7193	6526
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

ELABORAZIONI GRAFICHE domenica 18



SEZIONE 03

Giorno:

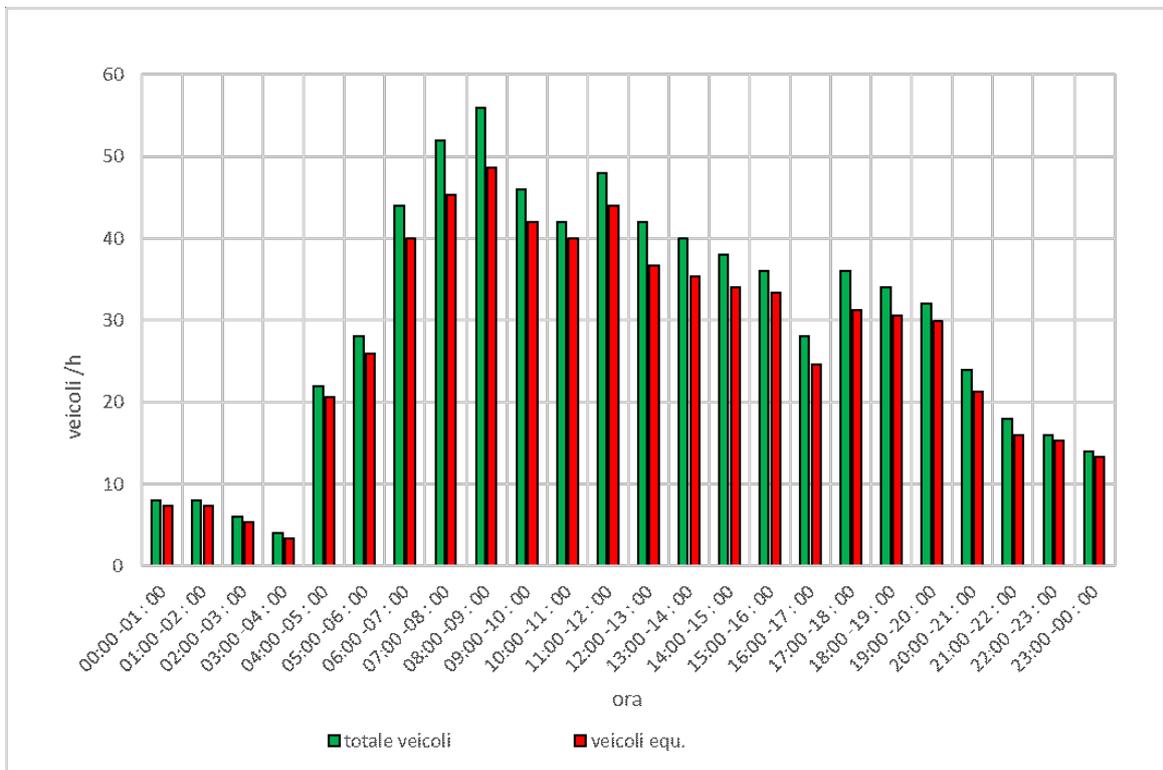
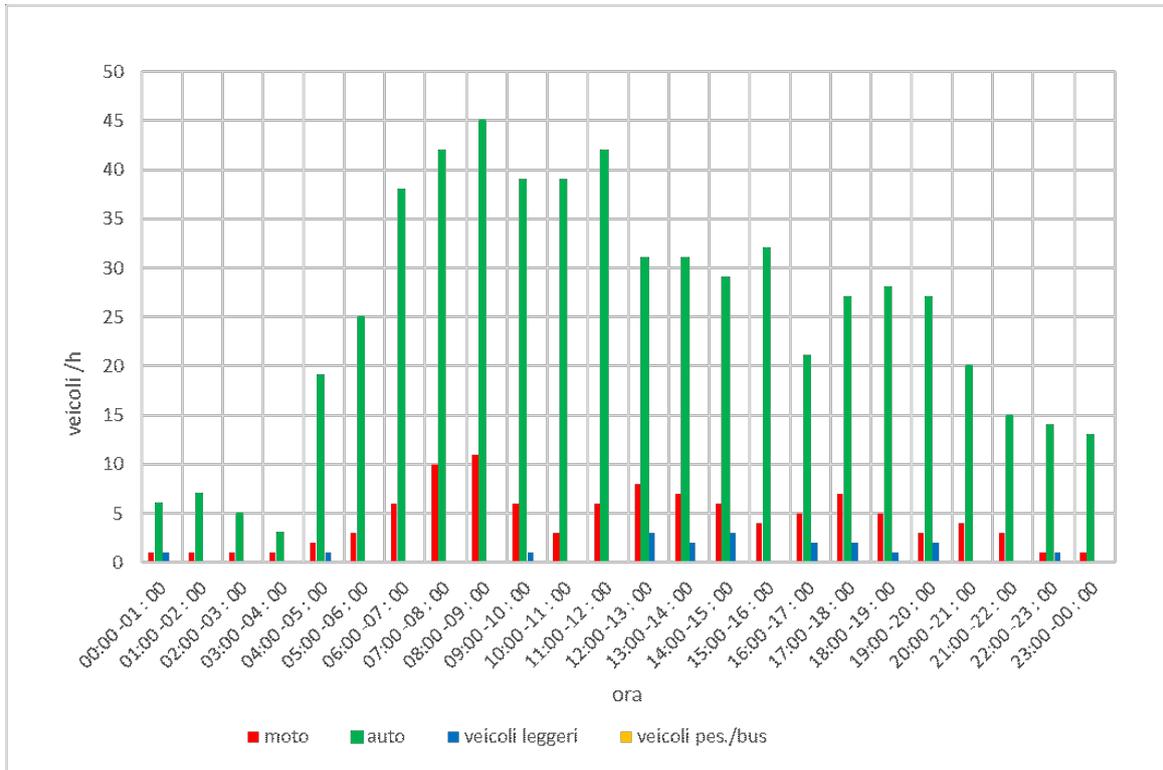
mercoledì 14

ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	Totale veicoli	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	1	6	1		8	7
01:00 -02 : 00	1	7			8	7
02:00 -03 : 00	1	5			6	5
03:00 -04 : 00	1	3			4	3
04:00 -05 : 00	2	19	1		22	21
05:00 -06 : 00	3	25			28	26
06:00 -07 : 00	6	38			44	40
07:00 -08 : 00	10	42			52	45
08:00 -09 : 00	11	45			56	49
09:00 -10 : 00	6	39	1		46	42
10:00 -11 : 00	3	39			42	40
11:00 -12 : 00	6	42			48	44
12:00 -13 : 00	8	31	3		42	37
13:00 -14 : 00	7	31	2		40	35
14:00 -15 : 00	6	29	3		38	34
15:00 -16 : 00	4	32			36	33
16:00 -17 : 00	5	21	2		28	25
17:00 -18 : 00	7	27	2		36	31
18:00 -19 : 00	5	28	1		34	31
19:00 -20 : 00	3	27	2		32	30
20:00 -21 : 00	4	20			24	21
21:00 -22 : 00	3	15			18	16
22:00 -23 : 00	1	14	1		16	15
23:00 -00 : 00	1	13			14	13
TOTALE GG	105	598	19		722	652

ora punta mattina

ora punta sera

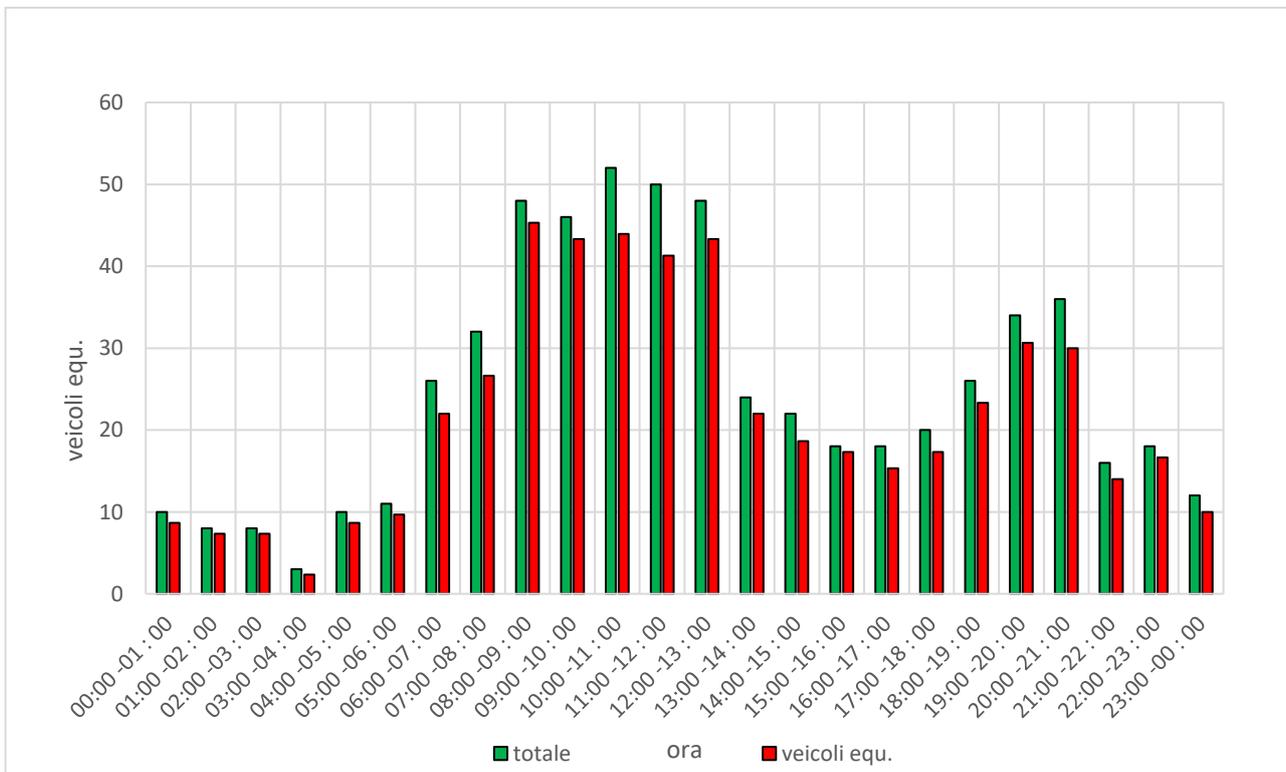
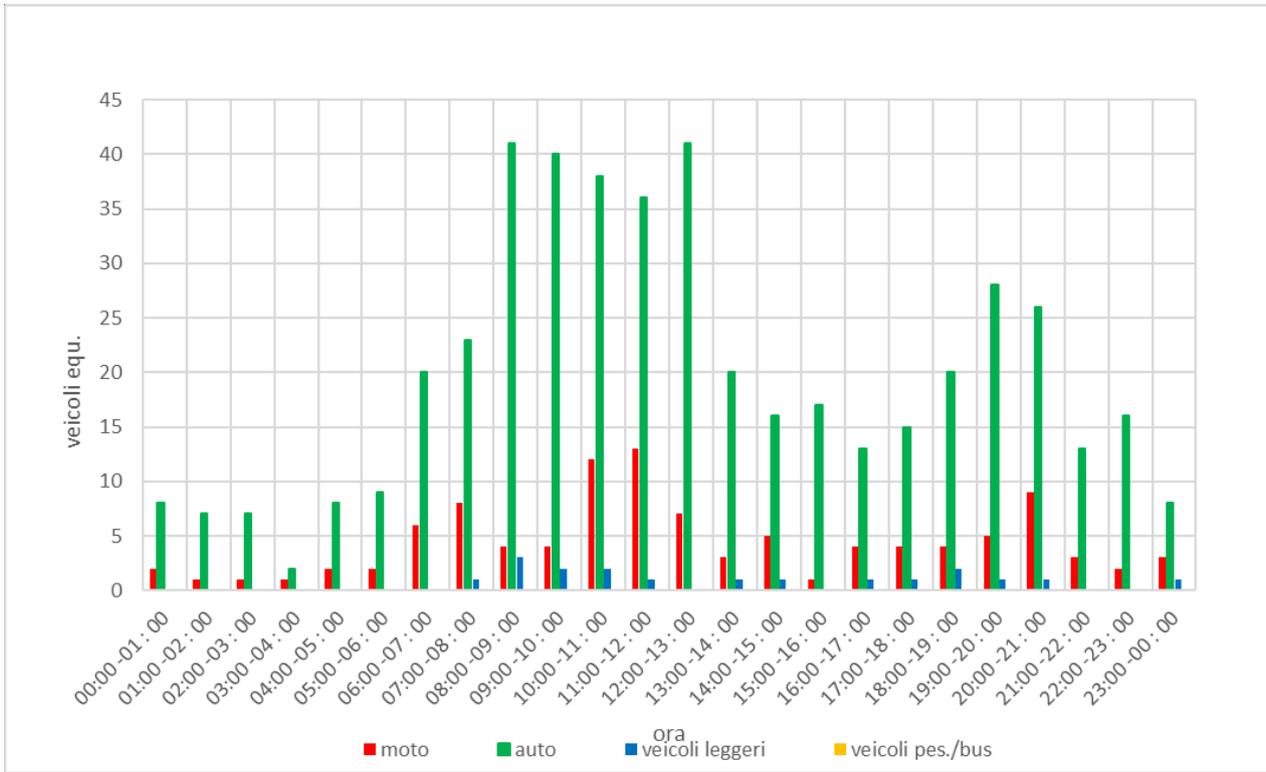
ELABORAZIONI GRAFICHE mercoledì 14



SEZIONE 03

Giorno:						sabato 17
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	Totale veicoli	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	2	8			10	9
01:00 -02 : 00	1	7			8	7
02:00 -03 : 00	1	7			8	7
03:00 -04 : 00	1	2			3	2
04:00 -05 : 00	2	8			10	9
05:00 -06 : 00	2	9			11	10
06:00 -07 : 00	6	20			26	22
07:00 -08 : 00	8	23	1		32	27
08:00 -09 : 00	4	41	3		48	45
09:00 -10 : 00	4	40	2		46	43
10:00 -11 : 00	12	38	2		52	44
11:00 -12 : 00	13	36	1		50	41
12:00 -13 : 00	7	41			48	43
13:00 -14 : 00	3	20	1		24	22
14:00 -15 : 00	5	16	1		22	19
15:00 -16 : 00	1	17			18	17
16:00 -17 : 00	4	13	1		18	15
17:00 -18 : 00	4	15	1		20	17
18:00 -19 : 00	4	20	2		26	23
19:00 -20 : 00	5	28	1		34	31
20:00 -21 : 00	9	26	1		36	30
21:00 -22 : 00	3	13			16	14
22:00 -23 : 00	2	16			18	17
23:00 -00 : 00	3	8	1		12	10
TOTALE GG	106	472	18		596	525
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

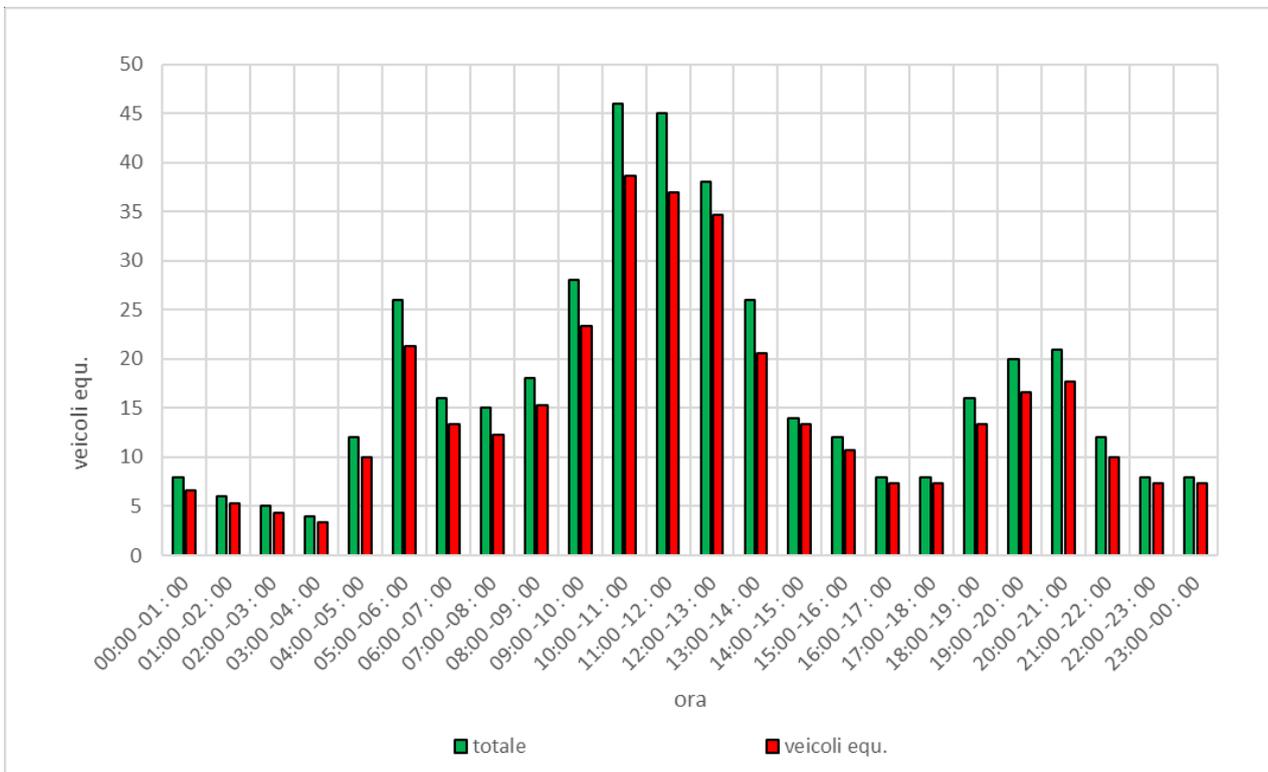
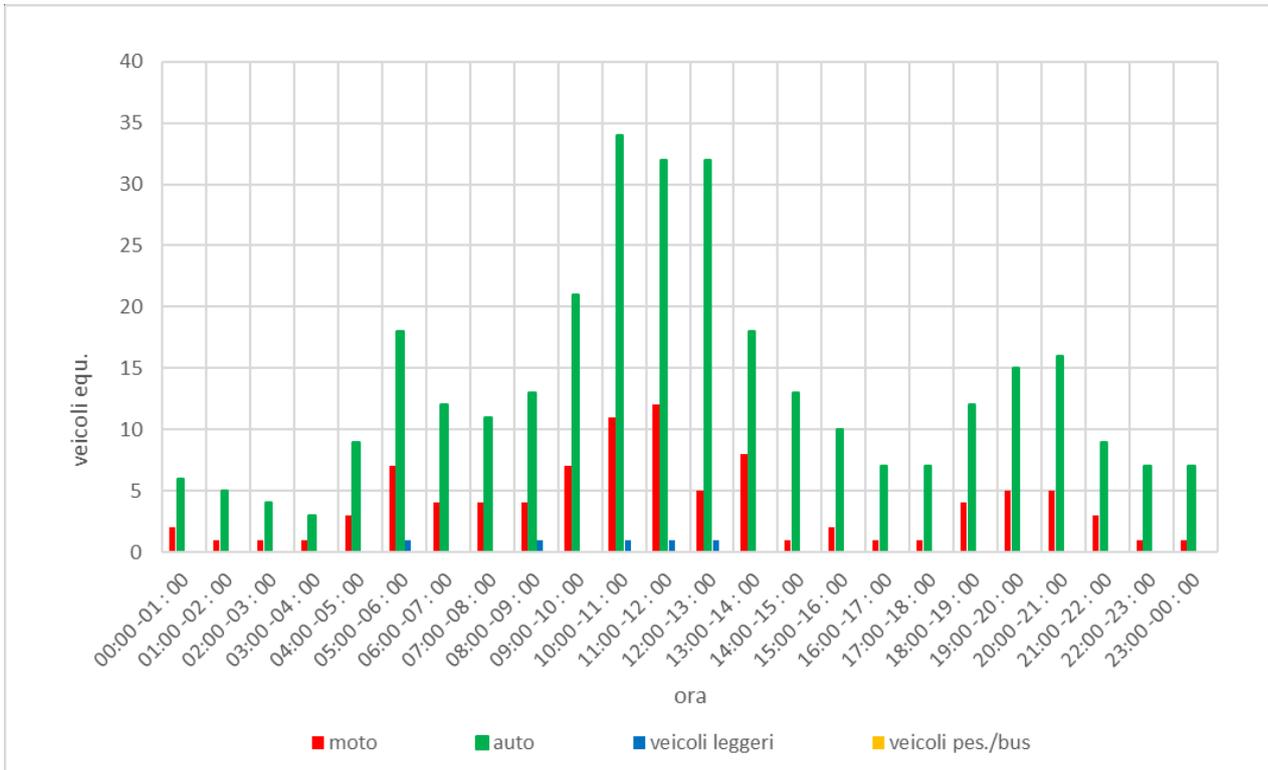
ELABORAZIONI GRAFICHE sabato 17



SEZIONE 03

Giorno:						domenica 18
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	Totale veicoli	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	2	6			8	7
01:00 -02 : 00	1	5			6	5
02:00 -03 : 00	1	4			5	4
03:00 -04 : 00	1	3			4	3
04:00 -05 : 00	3	9			12	10
05:00 -06 : 00	7	18	1		26	21
06:00 -07 : 00	4	12			16	13
07:00 -08 : 00	4	11			15	12
08:00 -09 : 00	4	13	1		18	15
09:00 -10 : 00	7	21			28	23
10:00 -11 : 00	11	34	1		46	39
11:00 -12 : 00	12	32	1		45	37
12:00 -13 : 00	5	32	1		38	35
13:00 -14 : 00	8	18			26	21
14:00 -15 : 00	1	13			14	13
15:00 -16 : 00	2	10			12	11
16:00 -17 : 00	1	7			8	7
17:00 -18 : 00	1	7			8	7
18:00 -19 : 00	4	12			16	13
19:00 -20 : 00	5	15			20	17
20:00 -21 : 00	5	16			21	18
21:00 -22 : 00	3	9			12	10
22:00 -23 : 00	1	7			8	7
23:00 -00 : 00	1	7			8	7
TOTALE GG	94	321	5		420	357
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

ELABORAZIONI GRAFICHE domenica 18



SEZIONE 04

Giorno:

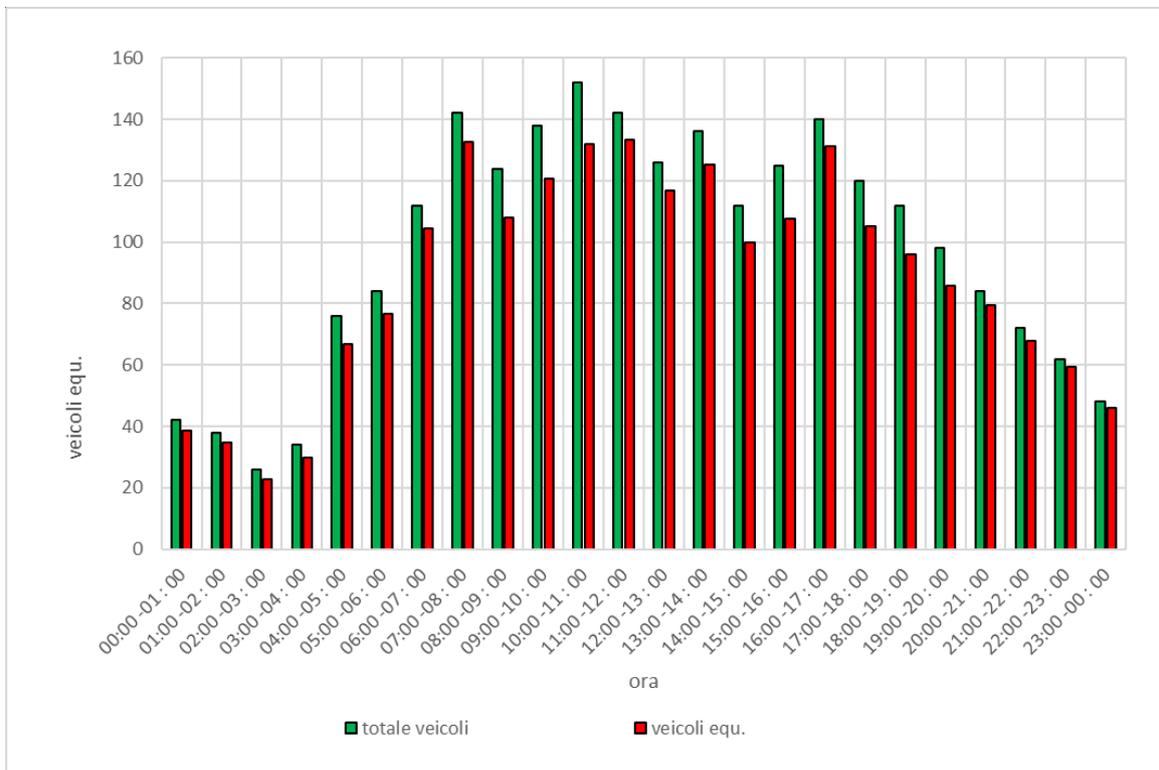
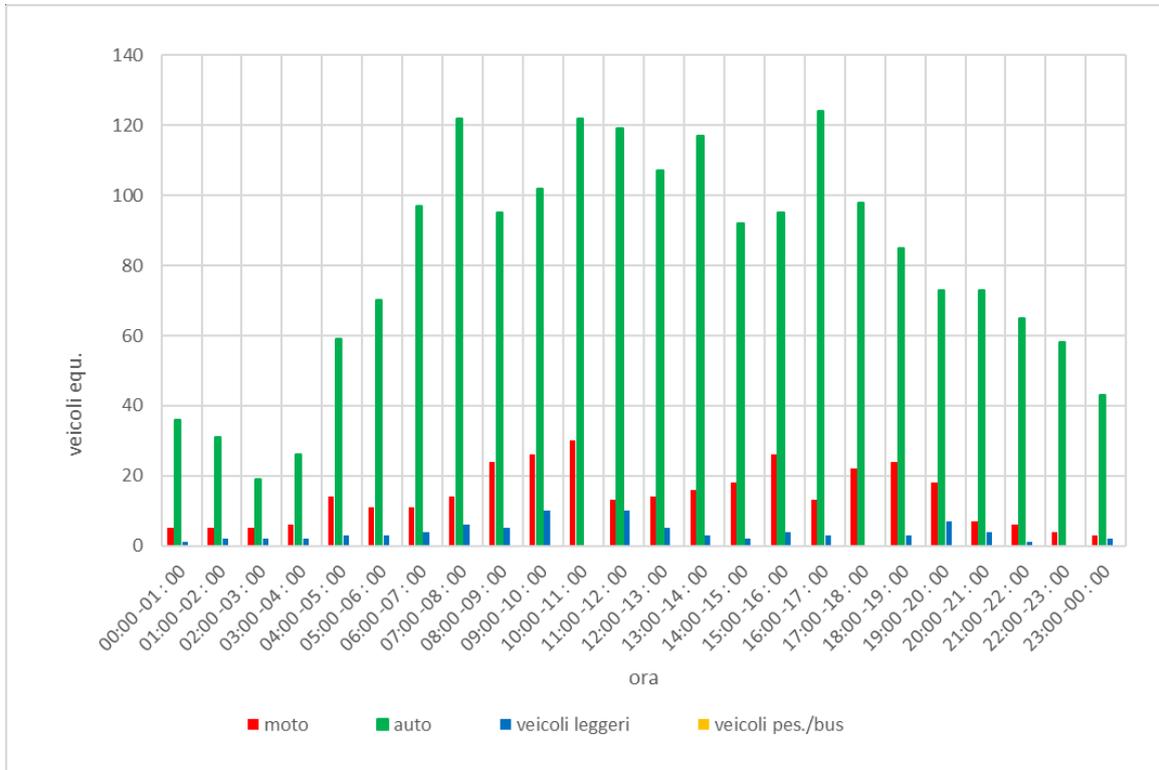
mercoledì 14

ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	Totale veicoli	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	5	36	1		42	39
01:00 -02 : 00	5	31	2		38	35
02:00 -03 : 00	5	19	2		26	23
03:00 -04 : 00	6	26	2		34	30
04:00 -05 : 00	14	59	3		76	67
05:00 -06 : 00	11	70	3		84	77
06:00 -07 : 00	11	97	4		112	105
07:00 -08 : 00	14	122	6		142	133
08:00 -09 : 00	24	95	5		124	108
09:00 -10 : 00	26	102	10		138	121
10:00 -11 : 00	30	122			152	132
11:00 -12 : 00	13	119	10		142	133
12:00 -13 : 00	14	107	5		126	117
13:00 -14 : 00	16	117	3		136	125
14:00 -15 : 00	18	92	2		112	100
15:00 -16 : 00	26	95	4		125	108
16:00 -17 : 00	13	124	3		140	131
17:00 -18 : 00	22	98			120	105
18:00 -19 : 00	24	85	3		112	96
19:00 -20 : 00	18	73	7		98	86
20:00 -21 : 00	7	73	4		84	79
21:00 -22 : 00	6	65	1		72	68
22:00 -23 : 00	4	58			62	59
23:00 -00 : 00	3	43	2		48	46
TOTALE GG	335	1928	82		2345	2121

ora punta mattina

ora punta sera

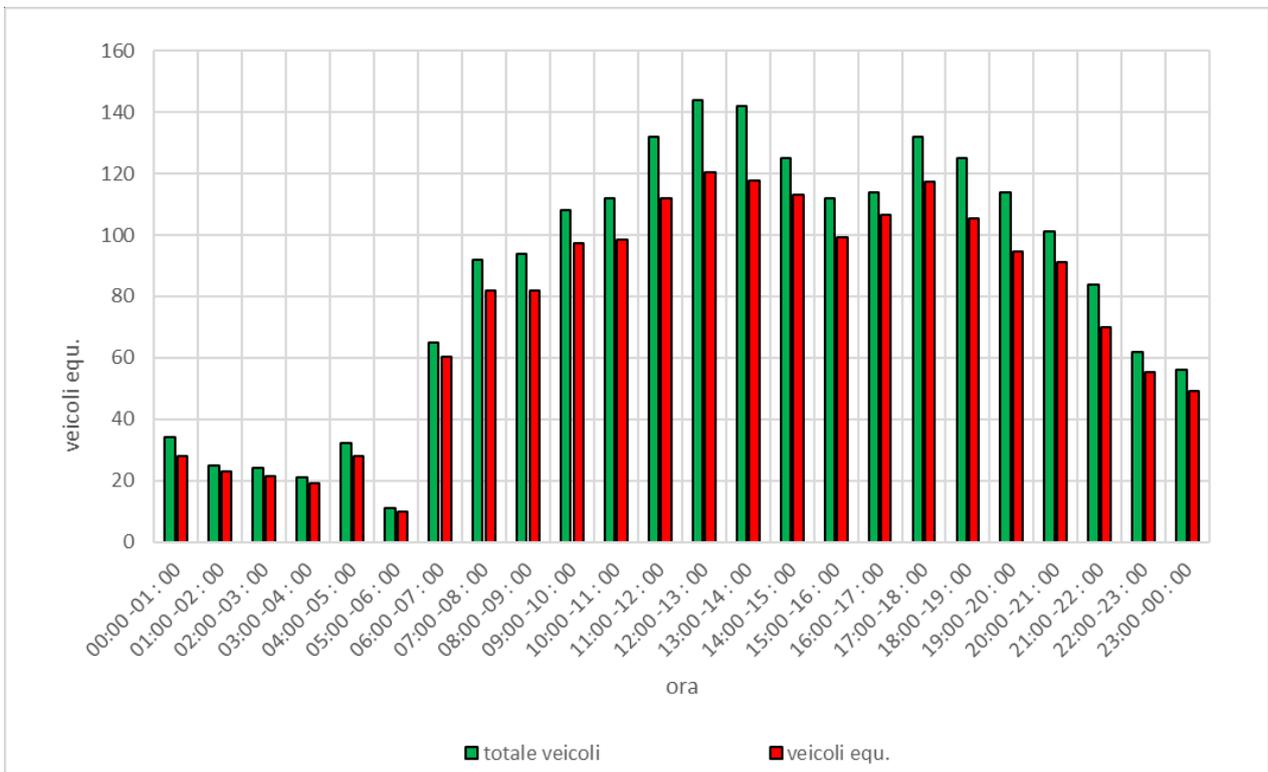
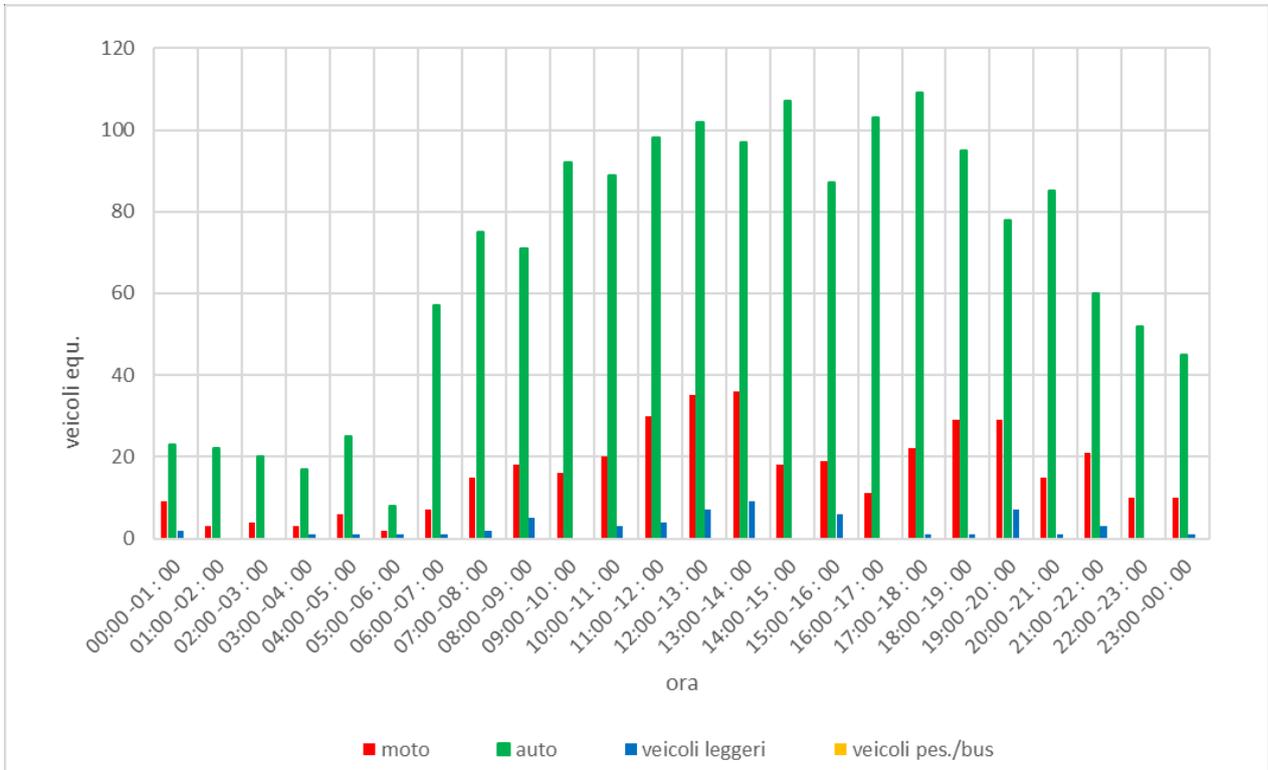
ELABORAZIONI GRAFICHE mercoledì 14



SEZIONE 04

Giorno:						sabato 17
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	Totale veicoli	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	9	23	2		34	28
01:00 -02 : 00	3	22			25	23
02:00 -03 : 00	4	20			24	21
03:00 -04 : 00	3	17	1		21	19
04:00 -05 : 00	6	25	1		32	28
05:00 -06 : 00	2	8	1		11	10
06:00 -07 : 00	7	57	1		65	60
07:00 -08 : 00	15	75	2		92	82
08:00 -09 : 00	18	71	5		94	82
09:00 -10 : 00	16	92			108	97
10:00 -11 : 00	20	89	3		112	99
11:00 -12 : 00	30	98	4		132	112
12:00 -13 : 00	35	102	7		144	121
13:00 -14 : 00	36	97	9		142	118
14:00 -15 : 00	18	107			125	113
15:00 -16 : 00	19	87	6		112	99
16:00 -17 : 00	11	103			114	107
17:00 -18 : 00	22	109	1		132	117
18:00 -19 : 00	29	95	1		125	106
19:00 -20 : 00	29	78	7		114	95
20:00 -21 : 00	15	85	1		101	91
21:00 -22 : 00	21	60	3		84	70
22:00 -23 : 00	10	52			62	55
23:00 -00 : 00	10	45	1		56	49
TOTALE GG	388	1617	56		2061	1801
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

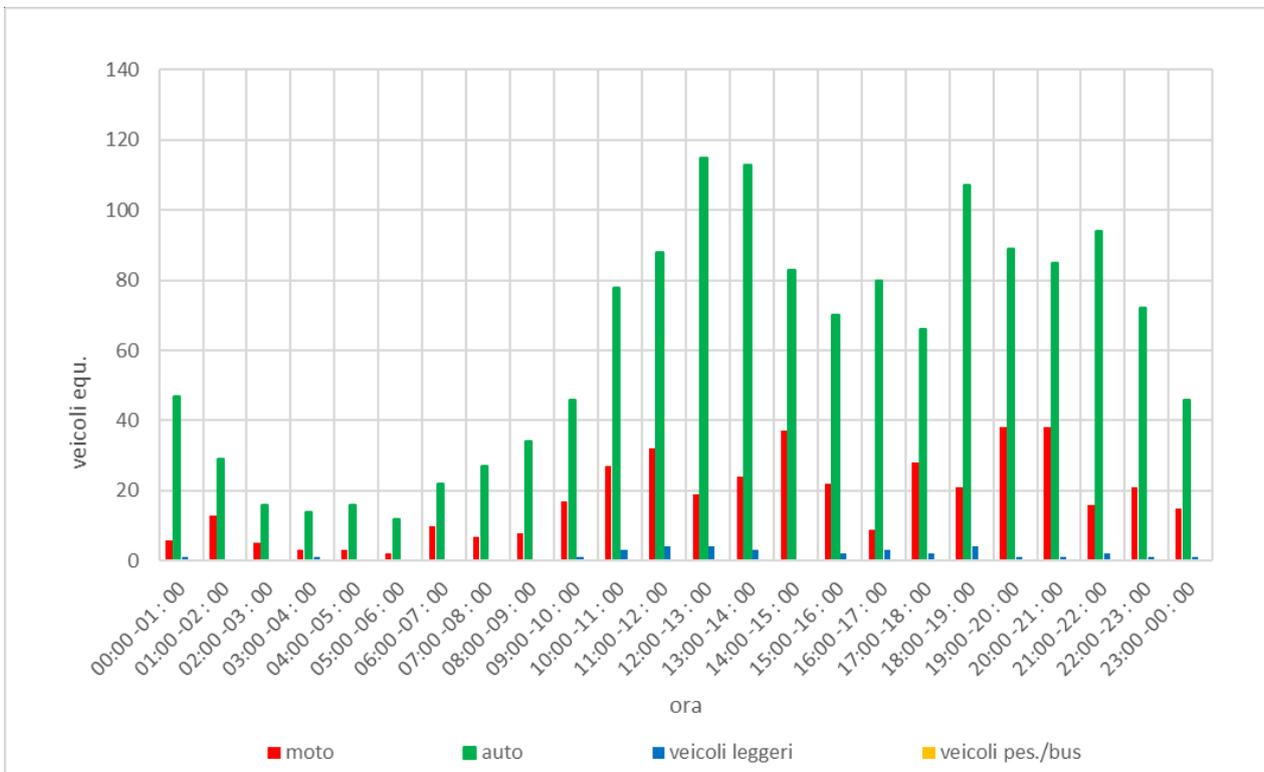
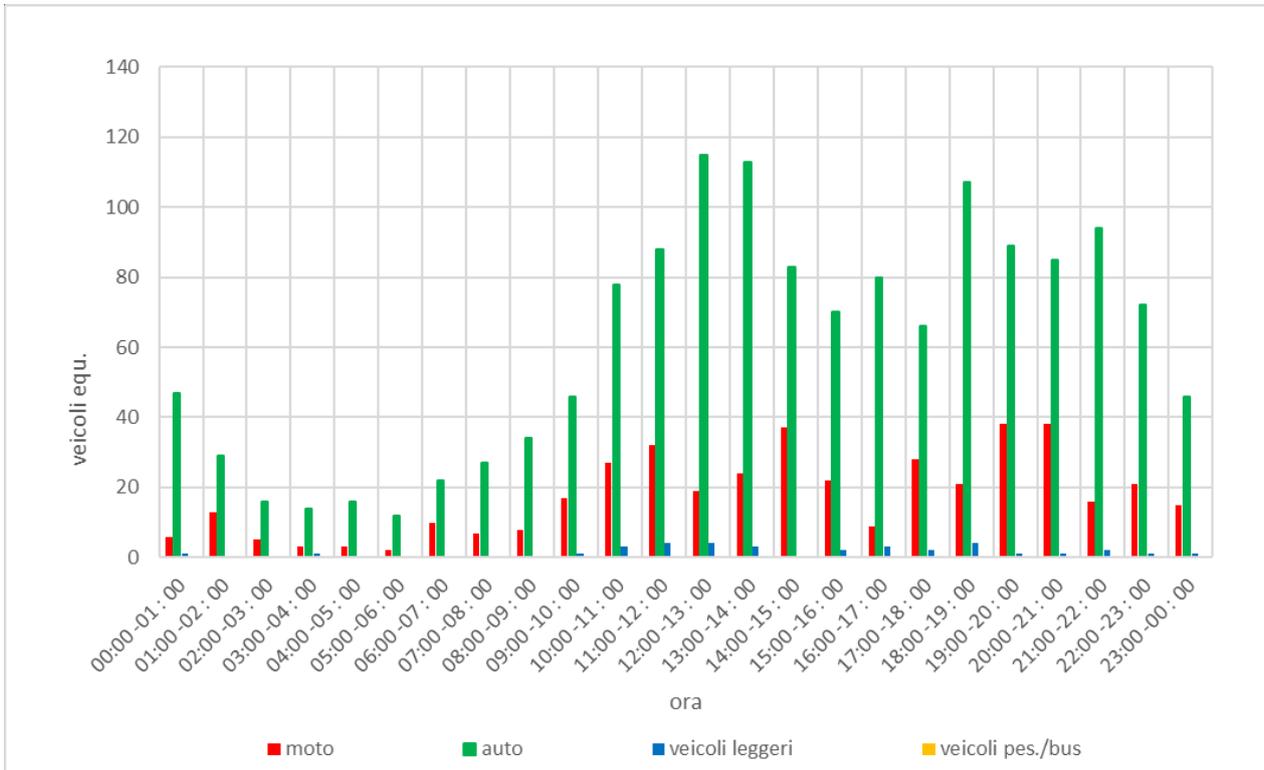
ELABORAZIONI GRAFICHE sabato 17



SEZIONE 04

Giorno:						domenica 18
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	Totale veicoli	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	6	47	1		54	50
01:00 -02 : 00	13	29			42	33
02:00 -03 : 00	5	16			21	18
03:00 -04 : 00	3	14	1		18	16
04:00 -05 : 00	3	16			19	17
05:00 -06 : 00	2	12			14	13
06:00 -07 : 00	10	22			32	25
07:00 -08 : 00	7	27			34	29
08:00 -09 : 00	8	34			42	37
09:00 -10 : 00	17	46	1		64	53
10:00 -11 : 00	27	78	3		108	90
11:00 -12 : 00	32	88	4		124	103
12:00 -13 : 00	19	115	4		138	125
13:00 -14 : 00	24	113	3		140	124
14:00 -15 : 00	37	83			120	95
15:00 -16 : 00	22	70	2		94	79
16:00 -17 : 00	9	80	3		92	86
17:00 -18 : 00	28	66	2		96	77
18:00 -19 : 00	21	107	4		132	118
19:00 -20 : 00	38	89	1		128	103
20:00 -21 : 00	38	85	1		124	99
21:00 -22 : 00	16	94	2		112	101
22:00 -23 : 00	21	72	1		94	80
23:00 -00 : 00	15	46	1		62	52
TOTALE GG	421	1449	34		1904	1622
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

ELABORAZIONI GRAFICHE domenica 18



SEZIONE 05

Giorno:

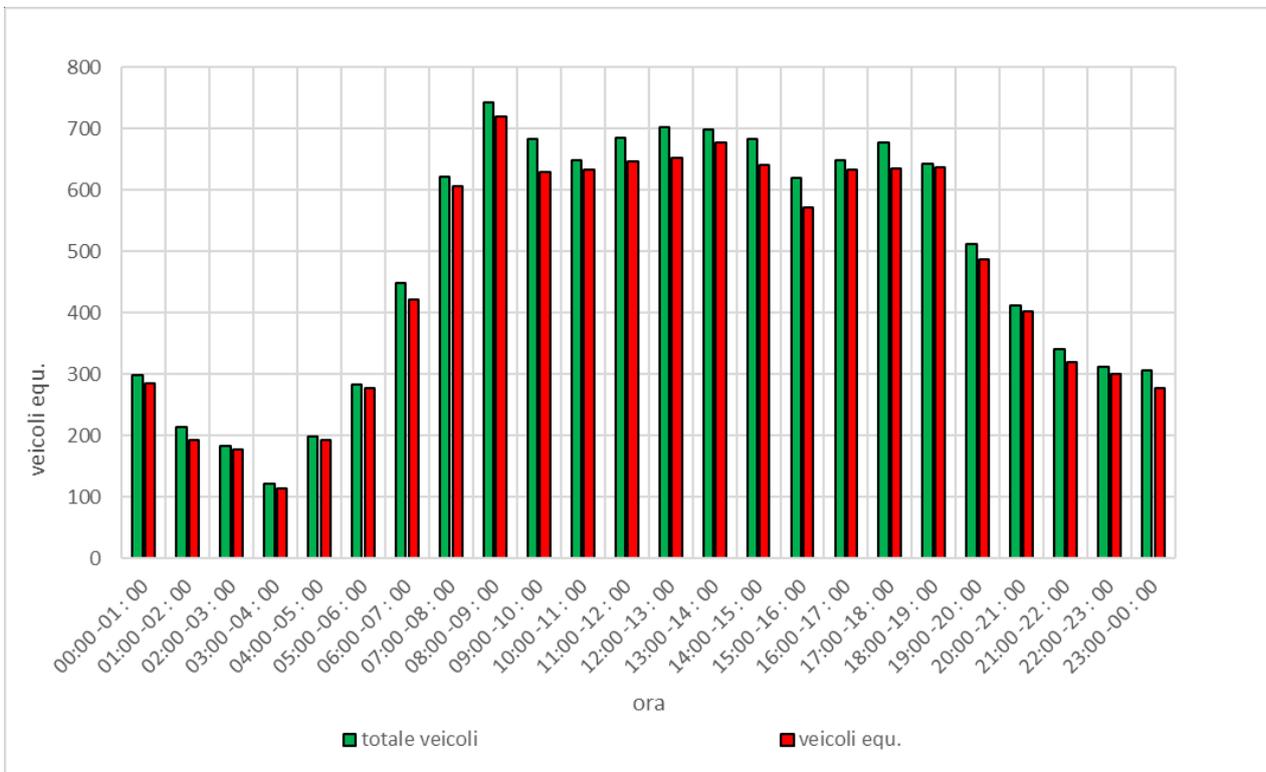
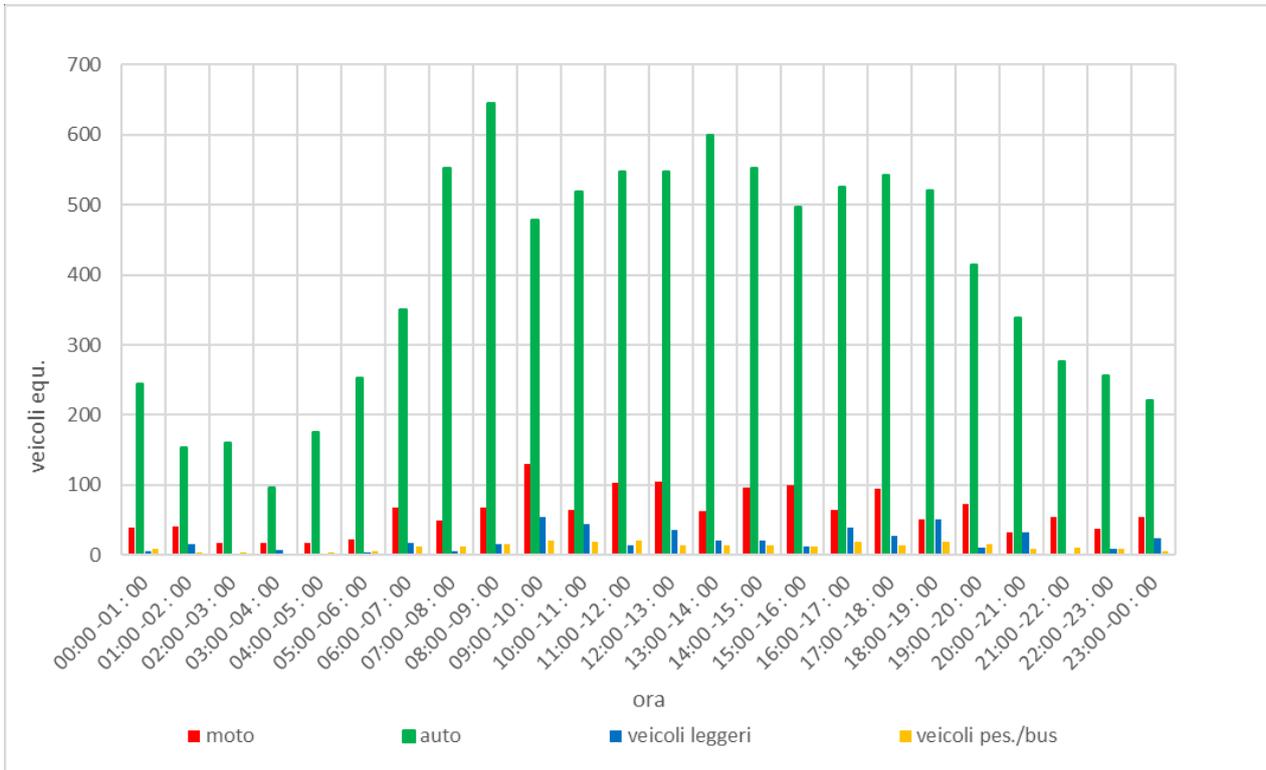
martedì 13

ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	Totale veicoli	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	39	244	6	9	298	285
01:00 -02 : 00	41	154	15	4	214	193
02:00 -03 : 00	18	160	2	4	184	178
03:00 -04 : 00	17	96	7	2	122	114
04:00 -05 : 00	18	176		4	198	192
05:00 -06 : 00	23	252	3	6	284	278
06:00 -07 : 00	67	350	18	13	448	423
07:00 -08 : 00	50	553	6	12	621	606
08:00 -09 : 00	67	645	15	15	742	720
09:00 -10 : 00	130	478	55	21	684	628
10:00 -11 : 00	65	519	45	19	648	633
11:00 -12 : 00	103	547	14	21	685	647
12:00 -13 : 00	105	548	35	14	702	653
13:00 -14 : 00	63	600	21	14	698	677
14:00 -15 : 00	96	553	21	14	684	641
15:00 -16 : 00	99	497	12	12	620	572
16:00 -17 : 00	65	525	39	19	648	633
17:00 -18 : 00	95	542	27	14	678	635
18:00 -19 : 00	51	521	51	19	642	636
19:00 -20 : 00	72	415	10	15	512	486
20:00 -21 : 00	33	338	33	8	412	402
21:00 -22 : 00	55	276		10	341	319
22:00 -23 : 00	37	257	9	9	312	301
23:00 -00 : 00	55	221	24	6	306	278
TOTALE GG	1464	9467	468	284	11683	11128

ora punta mattina

ora punta sera

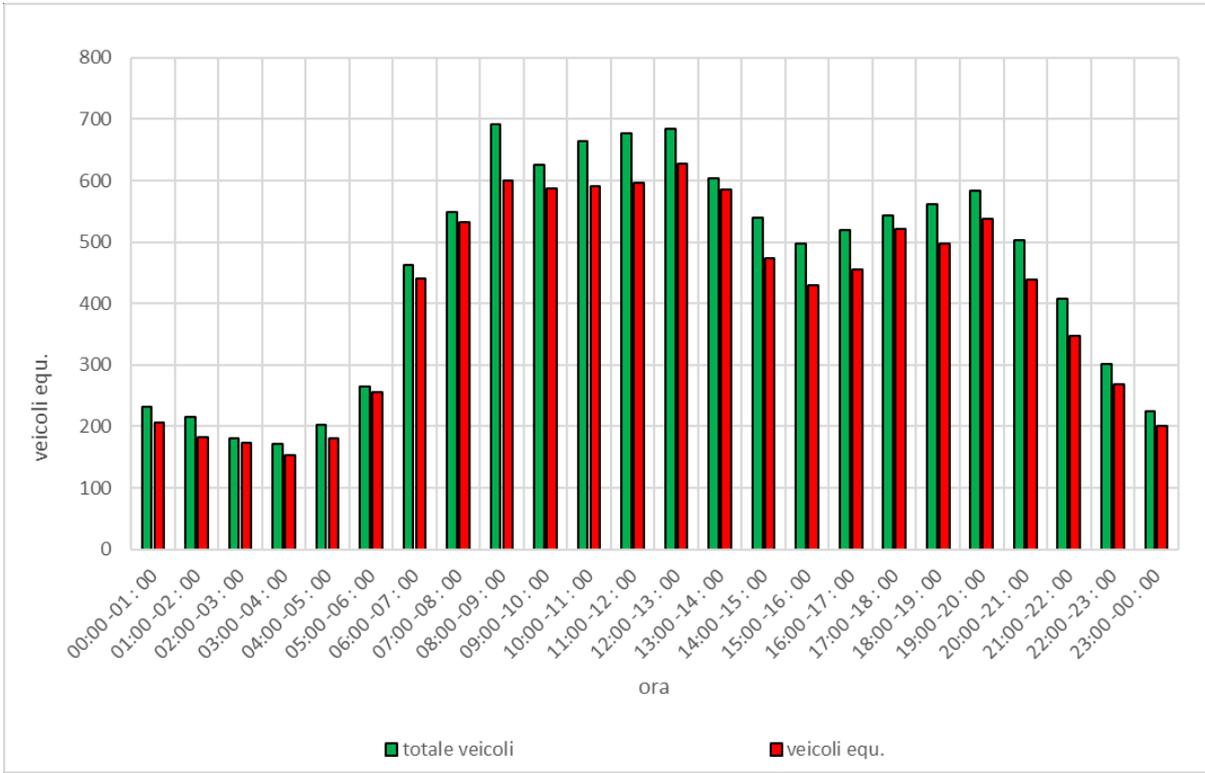
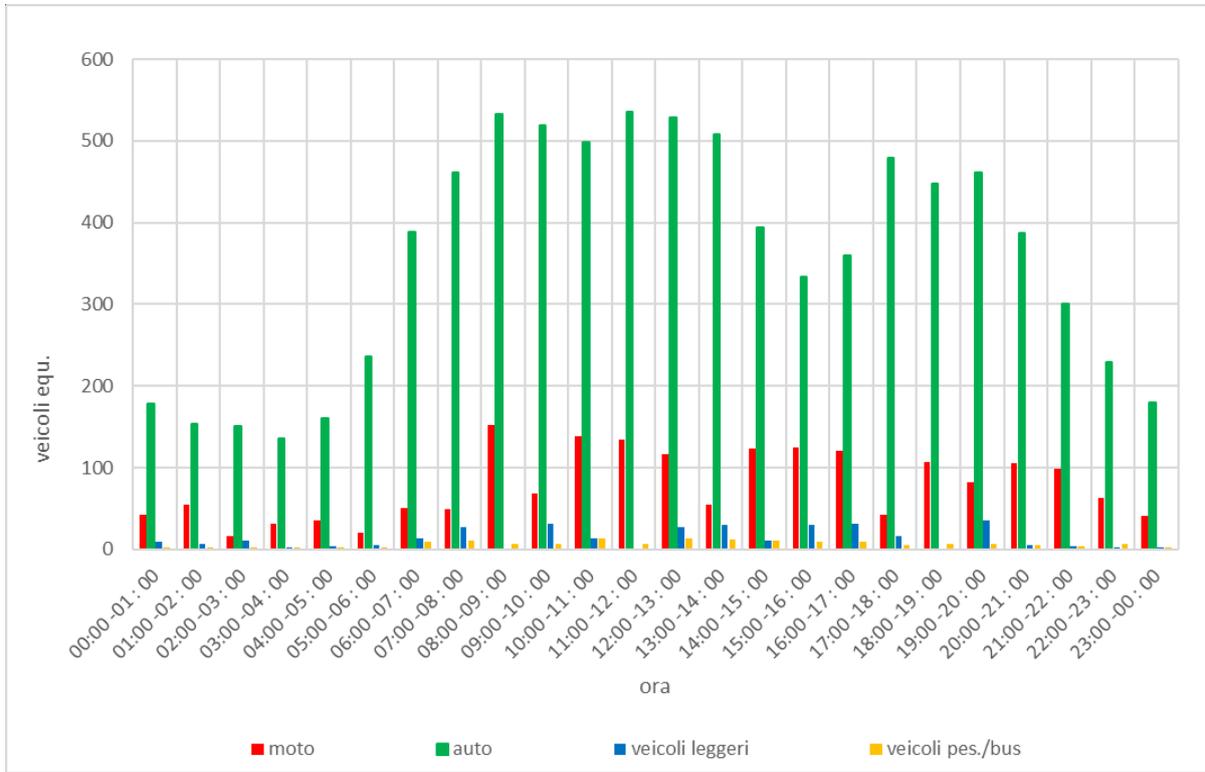
ELABORAZIONI GRAFICHE martedì 13



SEZIONE 05

Giorno:						sabato 17
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	Totale veicoli	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	42	179	9	2	232	207
01:00 -02 : 00	54	153	6	2	215	182
02:00 -03 : 00	16	151	11	2	180	172
03:00 -04 : 00	31	136	2	2	171	153
04:00 -05 : 00	36	160	4	2	202	181
05:00 -06 : 00	21	236	5	3	265	255
06:00 -07 : 00	51	388	14	9	462	441
07:00 -08 : 00	49	461	27	11	548	532
08:00 -09 : 00	152	533		7	692	601
09:00 -10 : 00	69	519	31	6	625	588
10:00 -11 : 00	139	499	13	13	664	590
11:00 -12 : 00	135	535		7	677	597
12:00 -13 : 00	116	528	27	14	685	628
13:00 -14 : 00	54	508	30	12	604	586
14:00 -15 : 00	124	394	11	11	540	473
15:00 -16 : 00	125	333	30	10	498	429
16:00 -17 : 00	120	359	31	10	520	455
17:00 -18 : 00	43	479	16	5	543	522
18:00 -19 : 00	107	448		6	561	498
19:00 -20 : 00	82	461	35	6	584	538
20:00 -21 : 00	106	387	5	5	503	439
21:00 -22 : 00	98	301	4	4	407	347
22:00 -23 : 00	63	229	3	6	301	268
23:00 -00 : 00	41	180	2	2	225	201
TOTALE GG	1874	8557	316	157	10904	9884
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

ELABORAZIONI GRAFICHE sabato 17



SEZIONE 05

Giorno:						domenica 18
ora	moto	auto	veicoli leggeri	veicoli pes./bus	Totale veicoli	veicoli equ.
00:00 -01 : 00	60	132		2	194	157
01:00 -02 : 00	44	141	4	2	191	165
02:00 -03 : 00	55	121	6	2	184	150
03:00 -04 : 00	26	124		2	152	138
04:00 -05 : 00	26	131	3	2	162	148
05:00 -06 : 00	39	140	4	2	185	162
06:00 -07 : 00	66	172	5	2	245	204
07:00 -08 : 00	120	251	12	4	387	313
08:00 -09 : 00	70	338		4	412	371
09:00 -10 : 00	141	341		5	487	400
10:00 -11 : 00	55	438		5	498	469
11:00 -12 : 00	66	418	15	5	504	467
12:00 -13 : 00	78	440		5	523	478
13:00 -14 : 00	63	402	15	5	485	450
14:00 -15 : 00	42	276	3	3	324	300
15:00 -16 : 00	56	250	3	3	312	279
16:00 -17 : 00	74	172	5	3	254	209
17:00 -18 : 00	30	162	4	2	198	181
18:00 -19 : 00	43	153	6	2	204	178
19:00 -20 : 00	41	182		2	225	201
20:00 -21 : 00	61	187	3	3	254	218
21:00 -22 : 00	29	192		2	223	207
22:00 -23 : 00	62	133	4	2	201	162
23:00 -00 : 00	50	142	4	2	198	168
TOTALE GG	1397	5438	96	71	7002	6173
	ora punta mattina					
	ora punta sera					

ELABORAZIONI GRAFICHE domenica 18

