COMUNE DI PORTO MANTOVANO

BANDO PER L'ASSEGNAZIONE DI FINANZIAMENTI A FAVORE DEI COMUNI E UNIONI DI COMUNI, PER LA REALIZZAZIONE O IMPLEMENTAZIONE DI SISTEMI DI CONTROLLO DELLE TARGHE IN RELAZIONE ALLA LIMITAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE PER MOTIVI AMBIENTALI (DECRETO N. 207 DEL 27/12/19 DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO - ART. 4, INTERVENTO F)

Proposta di Intervento

MONITORAGGIO DELLA CIRCOLAZIONE E DEL PARCO CIRCOLANTE

Analisi e Rilievi per la Gestione Operativa del traffico veicolare

RELAZIONE DI PROGETTO

SOMMARIO

PREMESSA **4**

1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO **5**

1.1 SISTEMA URBANO DI PORTO MANTOVANO: TERRITORIO E INFRASTRUTTURE STRADALI *5*

1.2 PROBLEMATICHE DI VIABILITÀ E MOBILITÀ *7*

1.3 OBIETTIVI DELLA PROPOSTA DI INTERVENTO *8*

1.3.1 PROGETTO DI MONITORAGGIO DELLA VIABILITÀ COMUNALE 8

1.3.2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO 9

1.3.3 OBIETTIVI DI MONITORAGGIO GENERALI E SPECIFICI 10

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO **17**

2.1 PREMESSA *17*

2.2 ARCHITETTURA FUNZIONALE DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO *17*

2.2.1 ACCERTAMENTO DELLE INFRAZIONI DI TIPO AMMINISTRATIVO 18

2.2.2 ANALISI DEI FLUSSI IN TRANSITO: CATEGORIE VEICOLARI, FENOMENI ORARI E STAGIONALI 18

2.2.3 CLASSIFICAZIONE DEI FLUSSI VEICOLARI IN CLASSI AMBIENTALI 19

2.2.4 MONITORAGGIO DELLE VELOCITÀ MEDIE E DEI TEMPI DI PERCORRENZA 20

2.2.5 VALUTAZIONE DELLE MATRICI ORIGINE/DESTINAZIONE 22

2.2.6 PROFILAZIONE DEGLI UTENTI FRUITORI DEL SISTEMA 23

2.3 ARCHITETTURA FISICA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO *24*

2.4 ARCHITETTURA DELLE INFORMAZIONI *27*

2.5 SITI STRADALI DI INTERVENTO *29*

2.5.1 POSTAZIONE 1: MALPENSATA SUD (SP 81 IN PROSSIMITÀ DELLA ROTATORIA) 29

2.5.2 POSTAZIONE 2: MALPENSATA NORD (SP EX SS 236 INTERSEZIONE VIA 1°MAGGIO) 31

2.5.3 POSTAZIONI MOBILI E APPLICAZIONI PREVISTE 33

2.6 COLLEGAMENTO DELLE POSTAZIONI CON LA CENTRALE OPERATIVA *37*

2.6.1 POSTAZIONI FISSE 38

2.6.2 POSTAZIONI MOBILI 40

3 ATTIVITÀ PREVISTE E TEMPI DI REALIZZAZIONE 42

4 ATTIVITÀ DI GESTIONE E MANUTENZIONE 44

4.1 PROGRAMMA ANNUALE DI ESERCIZIO 44

4.2 GESTIONE, ELABORAZIONE E ANALISI DEI DATI 44

4.2.1 DATI PER REGIONE LOMBARDIA 45

4.2.2 REPORT DI SUPPORTO ALLE ATTIVITÀ DEL COMUNE 46

4.3 VERIFICA E MANUTENZIONE DI IMPIANTI E PROCEDURE 48

4.3.1 DIAGNOSTICA EFFICIENZA IMPIANTI ED EVENTUALI ISPEZIONI SU STRADA 48

4.3.2 CONTROLLI SISTEMI HARDWARE E SOFTWARE DI CENTRALE 49

5 RISULTATI FINALI ATTESI 51

6 COSTI DEL PROGETTO 52

7 AUTOVALUTAZIONE RISPETTO AI CRITERI DEL BANDO 54

8 APPENDICE 55

Premessa

Il Comune di Porto Mantovano ha predisposto la presente Proposta di Progetto denominata ***"Monitoraggio della circolazione e del parco circolante: Analisi e Rilievi per la Gestione Operativa del traffico veicolare"***, finalizzata a estendere e migliorare l'azione di monitoraggio del traffico nel proprio territorio con nuovi impianti per il rilievo e riconoscimento dei veicoli mediante la targa, da integrare nel sistema già in esercizio.

La presente Relazione di Progetto è stata articolata nei seguenti capitoli:

1. Presentazione del Progetto

2. Descrizione dell'intervento proposto

3. Attività previste e tempi di realizzazione

4. Attività di gestione e manutenzione

5. Risultati finali attesi

6. Costi del Progetto

7. Autovalutazione rispetto ai criteri del Bando

Ai capitoli da 1 a 6 raccomandati nell'Allegato 2 del Bando Attuativo, è stato aggiunto il capitolo 7 dove sono sintetizzati gli elementi utili alla valutazione della Proposta di Progetto secondo i criteri riferiti alle caratteristiche territoriali e di popolazione del Comune, alle sue attuali dotazioni ed alla percentuale di cofinanziamento offerto, criteri esposti nell'**art. C3.c - Valutazione delle domande.**

In **Appendice** sono riportate le **Schede dei siti di intervento,** come da Allegato 3 del Bando Attuativo.

1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Il presente capitolo fornisce l'inquadramento territoriale necessario per contestualizzare le problematiche di viabilità e mobilità del Comune di Porto Mantovano da cui è scaturita la Proposta di Intervento.

1.1 Sistema urbano di Porto Mantovano: territorio e infrastrutture stradali

Il Comune di Porto Mantovano è collocato in posizione quasi baricentrica nel territorio della Provincia di Mantova, nell'area nord occidentale rispetto al capoluogo.

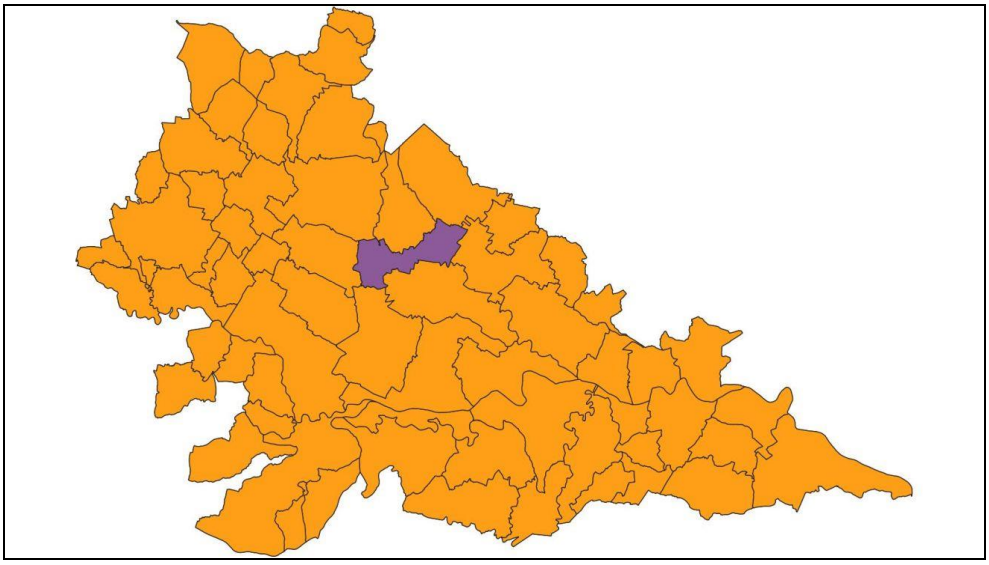


Figura 1: Posizione all'interno del territorio provinciale

La Circoscrizione del Comune è costituita dal **capoluogo** Sant'Antonio (sede del palazzo municipale); le **frazioni storiche** Bancole e Soave; i **nuclei urbani** di Montata Carra, Spinosa e Mantovanella e la **zona industriale** di Malpensata.

Il territorio comunale, dove risiedono circa **16.500 abitanti**, si estende per **37,44 kmq** e confina con i Comuni di Mantova, S. Giorgio Bigarello, Roverbella, Marmirolo, Goito, Rodigo e Curtatone.

Nel corso degli ultimi decenni il comune di Porto Mantovano ha conosciuto un notevole sviluppo demografico passando dai 12.204 abitanti del 1991 ai 16.608 del 2018. Il 50%

del territorio comunale, compresa l'intera frazione di Soave, rientra all'interno del Parco del Mincio.

Il sistema viario principale che attraversa il territorio del Comune di Porto Mantovano si sviluppa sui seguenti assi extraurbani di interesse provinciale concentrati nell'area orientale del territorio comunale (Figura 2).

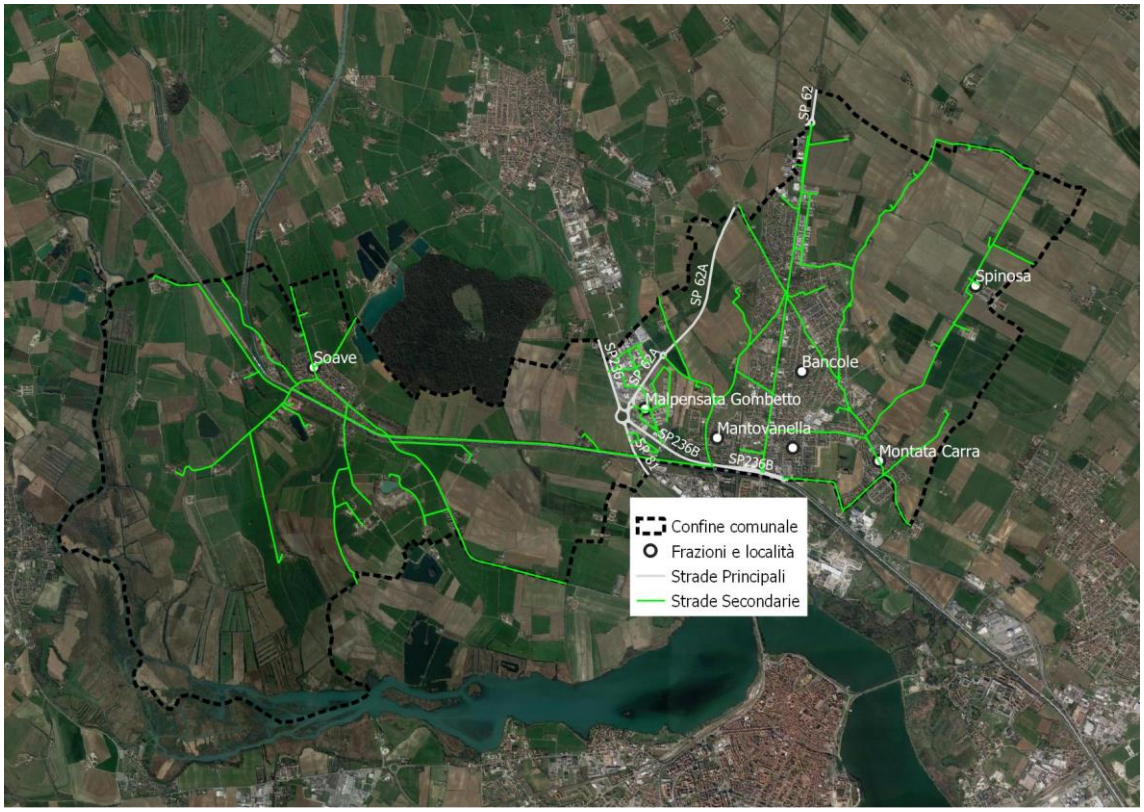


Figura 2: Frazioni, località e sistema stradale principale

- **SPexSS 62A** "***Tangenziale di Porto Mantovano***", lungo la direttrice Nord/Sud, che sostituisce il vecchio tratto della SS 62 "*della Cisa*" il cui tracciato originale attraversa integralmente l'abitato di Porto Mantovano (frazioni di Sant'Antonio e Bancole).
- **SPexSS 236 e SPexSS 236 bis** "***Goitese***", che attraversano un breve tratto del territorio comunale nella parte centrale sulla direttrice Nord/Sud, in particolare tutta la zona industriale di Malpensata.

Ai sopraindicati assi si aggiunge il vecchio tracciato della SS 62 della Cisa che attraversa il territorio comunale sulla direttrice Nord/Sud passando nelle frazioni di Sant'Antonio e Bancole, prendendo il nome di *Strada Cisa*.

1.2 Problematiche di viabilità e mobilità

Nel territorio comunale, le direttrici stradali principali presentano considerevoli flussi di traffico; dette strade, attraversano in successione diverse **località** presenti lungo il percorso, alternando alle **tratte extraurbane**, dove si riscontra una maggiore libertà di guida per i conducenti dei veicoli, l'attraversamento di nuclei abitati, caratterizzati da intersezioni e accessi laterali in successione tra i fabbricati posti a bordo strada. Il traffico di provenienza extraurbana che percorre queste arterie stradali, in ambito urbano si unisce alla **mobilità locale**, più lenta, dei residenti, con forti impatti sulla vita dei **centri abitati** che attraversano, con conseguenze sull'**ambiente** e la **sicurezza della circolazione stradale**.

Figura 3: Strada Cisa – Accesso all'abitato di Bancole da Nord

Figura 4: Strada Cisa – Accesso all'abitato di Sant'Antonio da Sud

Figura 5: Via della Libertà – Accesso all'abitato di Soave da Nord

Figura 6: Strada Soave – Accesso all'abitato di Soave da Sud

1.3 Obiettivi della Proposta di Intervento

1.3.1 Progetto di monitoraggio della viabilità comunale

Per conoscere e governare i complessi fenomeni di mobilità e sicurezza stradale che investono il territorio, l'Amministrazione Comunale ha avviato negli ultimi anni un progetto di monitoraggio del territorio comunale aggiornando il sistema di videosorveglianza esistente, integrandolo con l'installazione di dispositivi con riconoscimento del numero di targa.

Il sistema di videosorveglianza del territorio, con specifico riferimento ai dispositivi per il controllo targhe, è stato progettato con lo scopo di monitorare i varchi di

ingresso/uscita con i principali assi di traffico extraurbani e le principali direttrici della viabilità interna al territorio comunale. In Figura 8 sono localizzate le postazioni previste nell'ambito del progetto di monitoraggio della viabilità comunale.

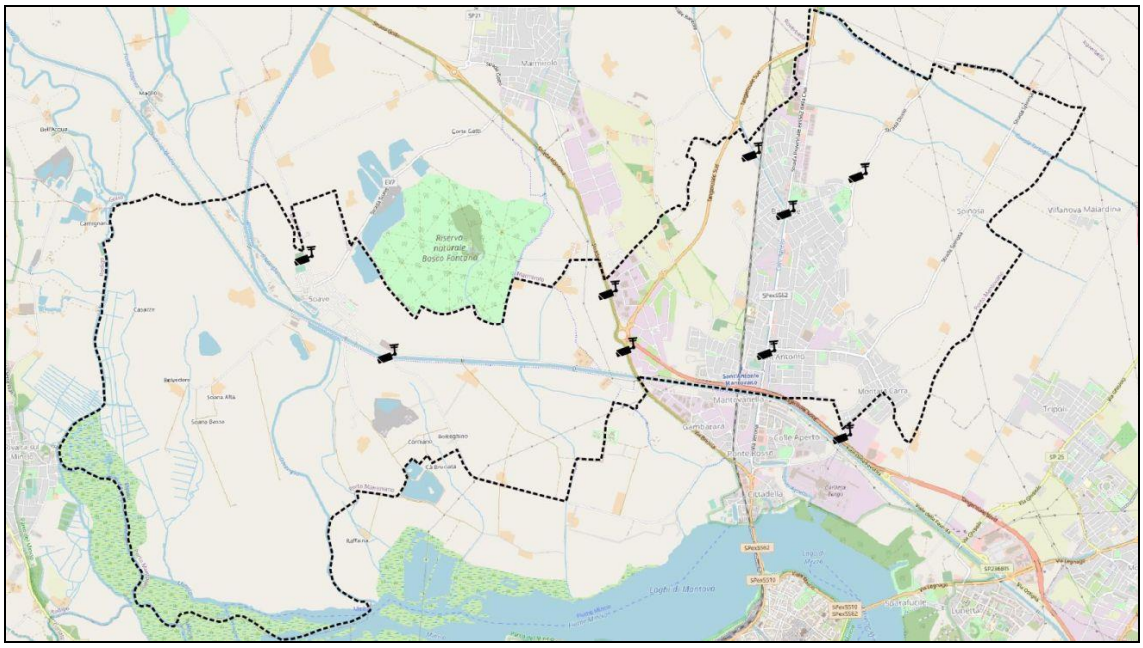


Figura 7: Siti previsti nell'ambito del progetto di monitoraggio del traffico

1.3.2 Descrizione dello stato di fatto

L'attuale sistema di monitoraggio (Figura 8) consente di videosorvegliare il territorio per la sicurezza urbana, ma non consente di conoscere i flussi che impegnano alcuni importanti percorsi di attraversamento del territorio; l'installazione di alcune telecamere a riconoscimento di targa consente di sanare tale attuale carenza.

Con riferimento al sistema di controllo targhe, l'Amministrazione ha avviato l'installazione di dispositivi sulla Via Cisa verificando i flussi in entrata nel centro abitato di Sant'Antonio e Bancole sulla direttrice Nord/Sud e ha previsto un ampliamento dell'attuale sistema con l'occasione della presente proposta (Figura 9).

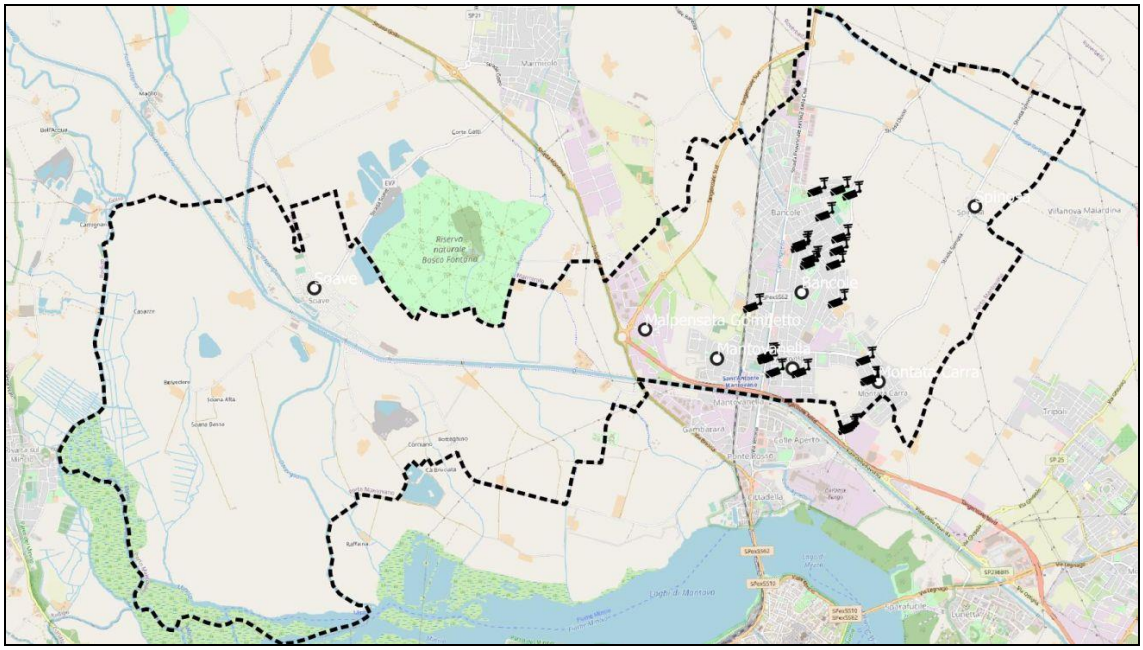


Figura 8: Siti di monitoraggio attivi nel territorio comunale

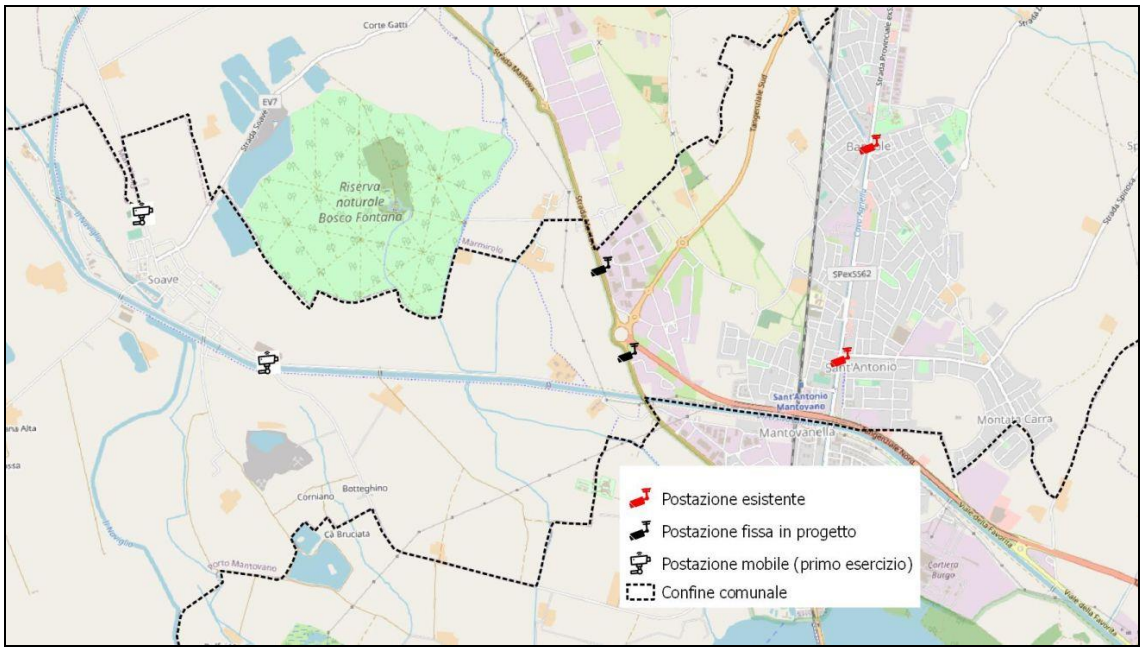


Figura 9: Siti di controllo targhe attivi e in progetto nel territorio comunale

1.3.3 Obiettivi di monitoraggio generali e specifici

L'Amministrazione Comunale si è posta l'obiettivo generale di estendere il raggio di azione del proprio sistema di monitoraggio.

Sulla base delle problematiche di mobilità esposte nel paragrafo 1.2 e con gli obiettivi posti e sopra descritti, è stato predisposto un piano di ampliamento del sistema di

monitoraggio e controllo che prevede **5 postazioni**, con rilevamento delle targhe dei veicoli in transito: **3 postazioni mobili**, che potranno essere utilizzate sul territorio comunale e **2 postazioni fisse**. In Figura 9 è raffigurata la localizzazione dei siti in cui si intendono installare le nuove telecamere; per quanto riguarda quelle mobili è stata individuata un'applicazione in fase di primo esercizio, che durerà un periodo temporale di alcuni mesi.

I dettagli sui siti individuati e sulle tipologie di utilizzo dei nuovi dispositivi sono ampiamente esposti nel seguito della presente relazione (*cfr. § 2.5*).

L'installazione delle **nuove postazioni di rilievo dei veicoli con riconoscimento della targa** permetterà all'Amministrazione Comunale di perseguire gli **obiettivi di monitoraggio specifici** connessi con le valutazioni sul traffico in alcuni centri abitati, riguardanti in particolare per:

- **valutare la dimensione dei fenomeni di traffico e la loro variabilità nel tempo** (analisi dei livelli di astrazione per giornata e fasce orarie) a supporto dell'Amministrazione per nuove politiche di pianificazione e gestione della mobilità;
- **conoscere la composizione dei flussi secondo le categorie del Codice della Strada e le classi ambientali dei veicoli**;
- **stimare le matrici Origine-Destinazione delle macrozone** a monte e a valle, con i tempi e le velocità medie di percorrenza sui percorsi;
- **valutare il Tasso di incidentalità (incidenti/veicoli*km) sulle strade a maggior rischio**, avendo a disposizione una stima dei flussi di traffico da elaborare con i parametri di incidentalità comunale desumibile dal dato ISTAT;
- **per gli accertamenti di Polizia** riguardanti la revisione, la copertura assicurativa RCA e l'appartenenza dei veicoli a black-list.

Un obiettivo generale molto importante perseguito dall'Amministrazione Comunale è la cooperazione con i Comuni limitrofi.

Il Comune di Porto Mantovano partecipa attivamente al processo di collaborazione per la gestione in forma coordinata ed associata della Centrale Operativa del Corpo di Polizia di Borgo Virgilio. Questo processo è stato attivato attraverso la sottoscrizione della Convenzione "GESTIONE ASSOCIATA DELLA CENTRALE OPERATIVA DELLA POLIZIA LOCALE.

Le prime tre adesioni sono state registrate già il 18 maggio del 2019 con tre Comuni e Porto Mantovano era proprio fra questi tre; oggi si registra **l'adesione e sottoscrizione di 13 Comuni**, di seguito elencati e raffigurati in Figura 10:

1. Borgo Virgilio
2. San Giorgio Bigarello
3. Porto Mantovano
4. Castelbelforte
5. Bagnolo San Vito
6. Bozzolo
7. San Martino dall'Argine
8. Sabbioneta
9. Curtatone
10. Pegognaga
11. Roncoferraro
12. Sustinente
13. Serravalle a Po

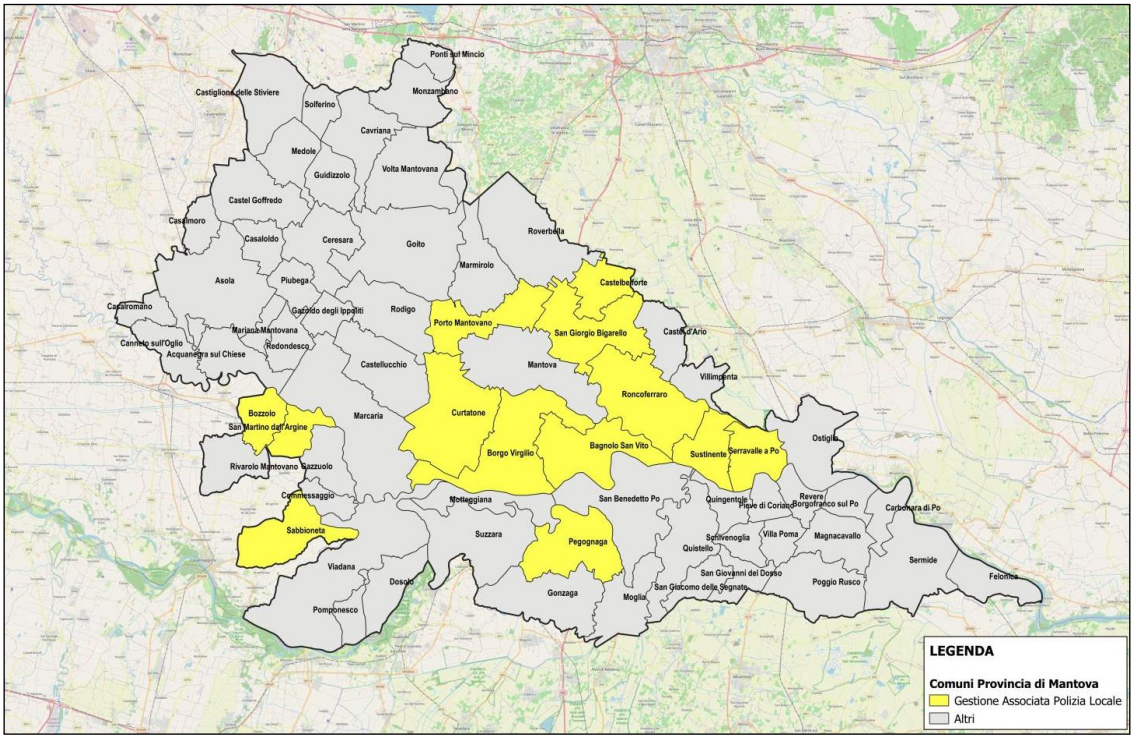


Figura 10: Comuni del territorio di Provincia di Mantova aderenti alla Centrale Operativa

Uno degli obiettivi primari della Convenzione è migliorare l'efficacia e l'efficienza nella gestione dei servizi, migliorandone la qualità e garantendo standard uniformi. Fra le finalità e funzionalità dell'atto convenzionale vi è l'ottimizzazione delle risorse in tema di gestione delle chiamate di emergenza, inquinamento, veicoli abbandonati, ecc...

Come si evince dalla mappa, **tutti i Comuni limitrofi e confinanti con la città di Mantova hanno già aderito. È su questa fascia di territorio che si registrano i maggiori flussi di traffico e sono tutti interessati dalla viabilità primaria: autostrada, strade provinciali ex statali e strade provinciali primarie**.

Al momento della stesura della presente relazione hanno manifestato interesse alla partecipazione al presente Bando tutti i Comuni dell'Associazione che sono anche ammissibili alla partecipazione perché in fascia 1:

- Borgo Virgilio
- San Giorgio Bigarello
- Porto Mantovano
- Bagnolo San Vito
- Curtatone
- Roncoferraro

Il Comune di Porto Mantovano coopererà con tutti gli altri Comuni per assicurare un monitoraggio del traffico che sia capillare ed efficiente anche oltre il proprio territorio Comunale.

A riguardo, un esempio significativo è il rilievo ed il monitoraggio dei flussi e delle classi ambientali su via Cisa che è uno degli assi a maggior traffico sul territorio comunale.

Attraverso la cooperazione sarà possibile monitorare flussi veicolari e impatti sulla via Cisa, ricadente anche, ad esempio, in Borgo Virgilio.

Sarà possibile con la cooperazione valutare e confrontare le principali caratteristiche di traffico su gran parte della direttrice via Cisa ricadente nel territorio della Provincia di Mantova.

Il sistema di monitoraggio della circolazione e del parco circolante descritto fornirà i dati sulle classi ambientali dei veicoli da trasmettere a Regione

Lombardia, nel rispetto delle tempistiche e delle specifiche tecniche indicati nel Bando Attuativo.

La conoscenza della composizione del parco circolante che percorre sistematicamente il territorio di Porto Mantovano potrà essere utilizzata dall'Amministrazione Comunale per **monitorare i reali impatti ambientali generati dal traffico** e orientare in maniera mirata le possibili **azioni di contenimento della mobilità** sul proprio territorio. In tale contesto, per oggettivare le valutazioni sui fenomeni di mobilità osservati, **un significativo termine di confronto sarà rappresentato dai dati sulla composizione del parco veicolare a scala nazionale e provinciale per quanto riguarda la classe ambientale** e il tipo di **alimentazione** delle diverse categorie di veicoli (Figura 11, Figura 12, Figura 13, Figura 14).

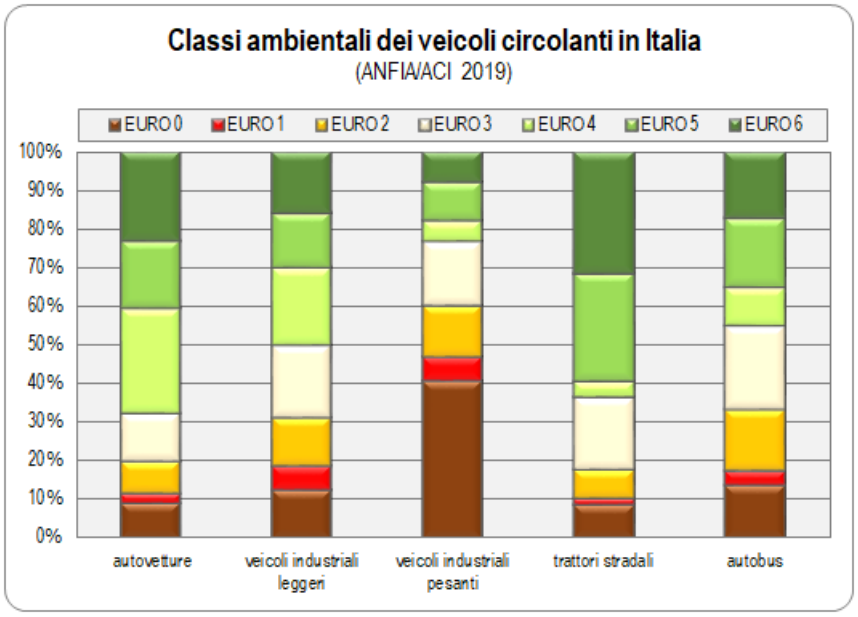


Figura 11: Classi ambientali dei veicoli circolanti in Italia

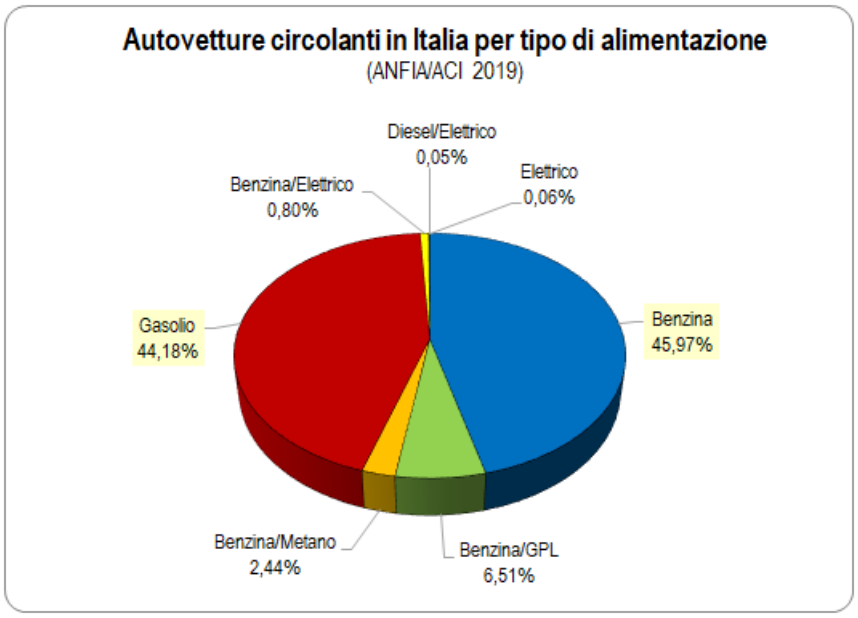


Figura 12: Autovetture circolanti in Italia per tipo di alimentazione

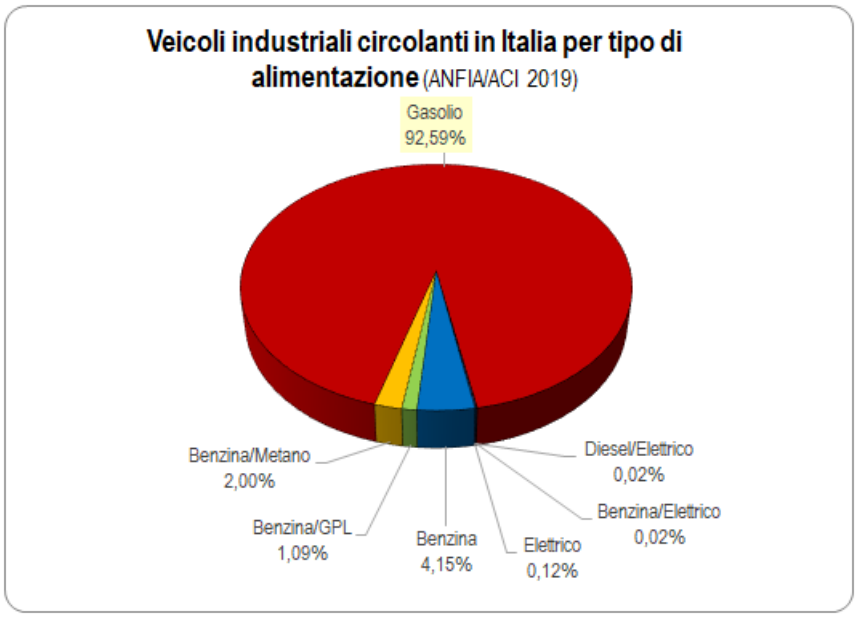


Figura 13: Veicoli industriali circolanti in Italia per tipo di alimentazione

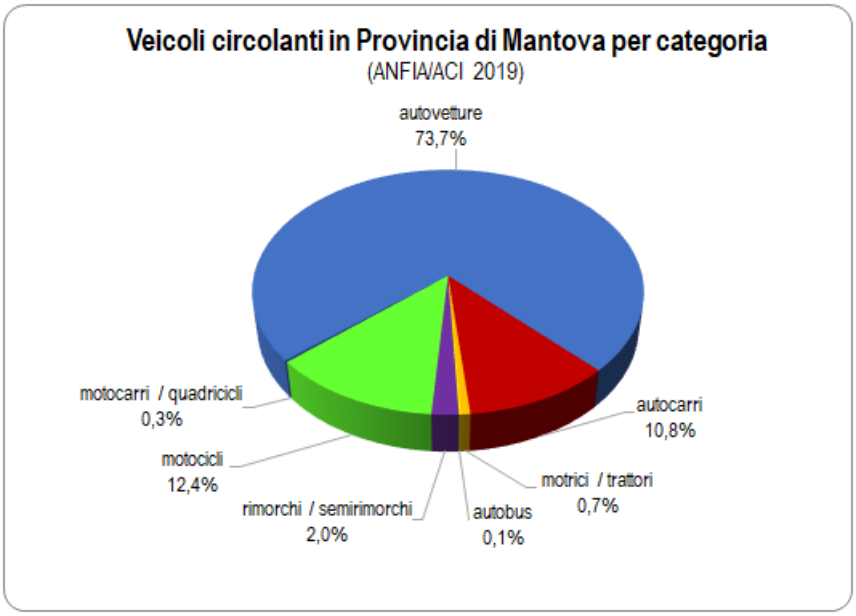


Figura 14: Veicoli circolanti in Provincia di Mantova per categoria

I dati a livello nazionale e soprattutto a livello provinciale saranno utili per comparare il dato rilevato a livello di singola direttrice di traffico dell'area di studio.

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO

2.1 Premessa

L'intervento proposto ha per obiettivo un ampliamento significativo del sistema di monitoraggio della circolazione e del parco circolante esistente, con l'aggiunta di **5 nuove postazioni** di rilievo dei veicoli, mediante riconoscimento della targa, su SP 81 e SP ex SS 236 (siti 1 e 2, in località Malpensata Gombetto) ed altri siti coperti da quelle mobili, inizialmente in località Soave su Strada Soave e Via Giovanni da Padova (siti M1 e M2).

Nel seguito del presente capitolo sono illustrate:

- **le funzioni, le architetture fisiche, delle comunicazioni e delle informazioni** sulle quali è basato il sistema di monitoraggio, analizzando, nello specifico, le componenti fisiche previste, le informazioni da gestire per il monitoraggio e le funzioni da implementare;
- le postazioni e lo **stato dei luoghi nei siti,** dove è prevista l'installazione delle nuove strumentazioni di rilievo.

2.2 Architettura funzionale del sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio, basato sul **rilievo della targa dei veicoli,** utilizzerà un insieme di **funzioni** appositamente sviluppate e implementate per supportare l'Amministrazione Comunale (Polizia Locale e settori tecnici) nelle sue azioni di **contrasto ai comportamenti illegali** e nelle attività di **pianificazione e gestione della mobilità**.

Una specifica funzione sarà, inoltre, finalizzata alla raccolta dei dati sulle **classi ambientali dei veicoli** e al trasferimento degli stessi verso Regione Lombardia per 3 anni successivi all'attivazione degli impianti, secondo le specifiche contenute nell'Allegato 3 del Bando attuativo.

Di seguito si descrivono le principali funzioni previste, alcune già sperimentate per le postazioni di monitoraggio attive.

2.2.1 Accertamento delle infrazioni di tipo amministrativo

La lettura del numero di targa di un veicolo, attraverso il collegamento alle banche dati ministeriali e assicurative consente di verificare il rispetto degli obblighi di **revisione periodica** e della **copertura assicurativa RCA** previsti dal Codice della Strada.

2.2.2 Analisi dei flussi in transito: categorie veicolari, fenomeni orari e stagionali

Le telecamere sono in grado di leggere il numero di targa del veicolo in transito e di classificarlo secondo le categorie previste dal Codice della Strada (autovetture, motoveicoli, autocarri, ecc.) e le classi ambientali. Memorizzando, per ciascun veicolo, la categoria veicolare, la data e l'ora di transito è possibile caratterizzare i flussi di traffico, analizzandoli in differenti condizioni temporali e stagionali: per fascia oraria, per giorno della settimana, per mese.

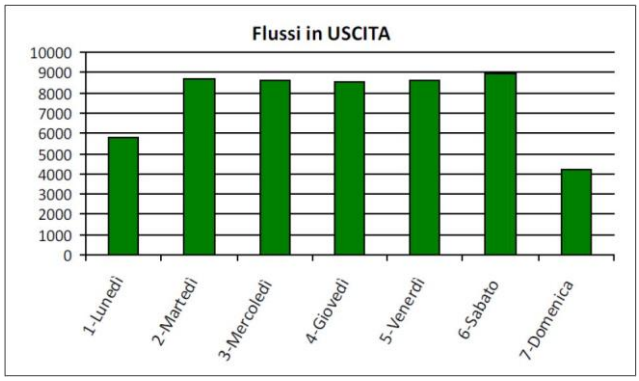


Figura 15: Esempio di grafico di flusso settimanale per giorno della settimana

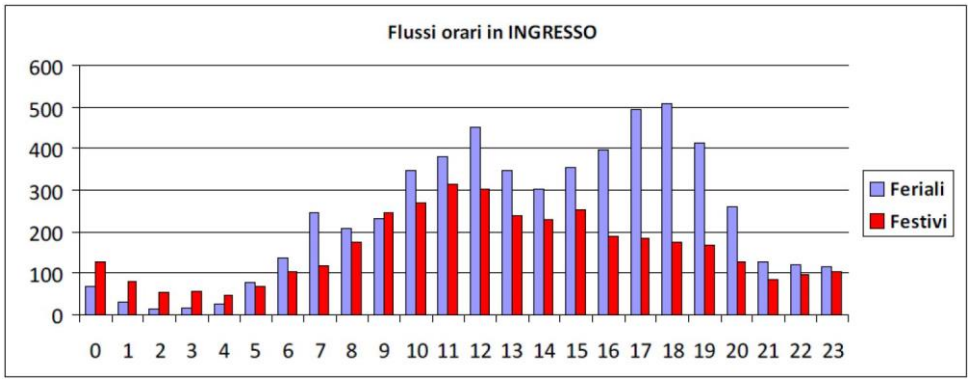


Figura 16: Esempio di grafico di flusso settimanale per fascia oraria

Durante lo sviluppo del progetto sarà avviata una analisi mirata a identificare i profili di traffico che caratterizzano il territorio comunale. In particolare, si identificheranno:

- il giorno lavorativo tipico, durante la settimana dal lunedì al venerdì;
- il giorno prefestivo e festivo tipico, distinguendo il sabato, la domenica e le festività nazionali e locali;
- la distribuzione tipica dei flussi orari delle giornate sopra dette.

Queste operazioni di classificazioni saranno operate anche per verificare le fluttuazioni nei mesi e nelle stagioni dell'anno e nei periodi festivi, come, ad esempio, nelle festività natalizie.

Particolare attenzione sarà posta in corrispondenza di eventi che si verificano sul territorio comunale in modo ricorsivo o in eventi eccezionali; ad esempio durante la giornata del mercato (venerdì in Soave, martedì in Bancole) oppure durante improvvise chiusure di importanti assi stradali nelle vicinanze.

2.2.3 Classificazione dei flussi veicolari in classi ambientali

La classificazione sarà operata attraverso l'interrogazione dei database ministeriali e nel rispetto di quanto richiesto in allegato 3 del Bando.

Durante lo sviluppo del progetto saranno valutate anche le eventuali operazioni di campionamento dei flussi transitanti da sottoporre a rilievo e analisi delle classi veicolari. Questa operazione sarà effettuata sulla base di:

1. Identificazione dei profili di flusso tipici, come descritto nel paragrafo 2.2.2. Questi profili e la loro ricorsività consentono di prevedere un campionamento stratificato per tipo di giorno e per fascia oraria, evitando ridondanze di interrogazioni e valutazioni e avendo una stima affidabile delle classi veicolari.

2. Storicizzazione dei veicoli già rilevati e identificati; questi come tali e già noti non richiedono una verifica della classe ambientale. A riguardo di questa operazione si evidenzia che in territori limitrofi sono state già effettuate delle analisi di ricorsività dei flussi transitanti, osservando che il 70-80 % dei veicoli rappresentano un flusso sistematico nell'area di studio e, pertanto, in un breve periodo di tempo si avrà la possibilità di avere con la sola storicizzazione una altissima percentuale di flussi rilevati e relativa classe veicolare.

2.2.4 Monitoraggio delle velocità medie e dei tempi di percorrenza

Attraverso il numero di targa, è possibile **tracciare il movimento dei veicoli** sulla rete stradale rilevando il loro passaggio presso le postazioni di rilievo che compongono il sistema di monitoraggio.

Ad ogni passaggio dei veicoli presso una postazione di rilievo è associato l'orario in cui questo è avvenuto; per i veicoli che transitano sotto due postazioni del sistema di monitoraggio si può, quindi, calcolare il **tempo medio di percorrenza dei veicoli sul territorio fra due o più varchi.**

La sola differenza dei tempi di transito sotto due varchi non fornisce alcuna indicazione sui percorsi che sono stati adottati e, di conseguenza, nessuna indicazione sulle velocità medie degli utenti veicolari sui possibili percorsi sul territorio.

Il Comune di Porto Mantovano, nelle fasi iniziali del progetto, eseguirà un'analisi della rete stradale al fine di identificare quelli che potrebbero essere i percorsi più utilizzati dagli utenti fra due varchi.

Attraverso la definizione dei percorsi possibili e più utilizzati fra due varchi di controllo sarà possibile stimare le velocità medie sui percorsi detti. Nella letteratura scientifica relativa alla teoria dei grafi, questo calcolo dei percorsi è definito come calcolo dei k-minimi percorsi dove il numero k può essere anche altissimo in rete stradali molto fitte e di tipo urbano.

Nello specifico di Porto Mantovano, non essendo presente una rete stradale particolarmente fitta e data la presenza di importanti assi di scorrimento che sono preferiti dall'utenza per ridotti tempi di percorrenza, è più agevole e fattibile una efficace stima e identificazione dei percorsi più adottati.

In Figura 17 sono riportate schematicamente le logiche di calcolo del monitoraggio delle velocità medie sul territorio comunale.

Figura 17: Esempio di applicazione della logica di identificazione delle velocità medie

Queste logiche sono state anche alla base della scelta nuove postazioni.

Sempre attraverso le analisi trasportistiche saranno identificati quei percorsi che sono caratterizzati da brevi soste lungo la percorrenza; saranno adottati dei filtri che eliminano dal computo della velocità media lungo il percorso definito quei veicoli che sono caratterizzati da valori estremamente bassi, che sono inficiati probabilmente da una sosta o più soste lungo il tragitto.

In sintesi, l'obiettivo è assicurare anche una funzione di "tutor urbano"

Le informazioni sulle velocità medie stimate sui percorsi, si precisa dedotte a fini non sanzionatori, saranno molto utili per valutare la fluidità della circolazione veicolare nelle diverse giornate e fasce orarie. Tempi di percorrenza troppo elevati possono indicare **fenomeni di congestione** dovuti, ad esempio, alla presenza di alcuni eventi (mercati, manifestazioni sportive) o ad ostacoli imprevisti alla circolazione (auto in sosta illegale che intralcia la circolazione) su cui poter intervenire.

Di contro, **velocità medie troppo elevate**, incrociate con le caratteristiche dell'infrastruttura stradale ed alla presenza di limiti di velocità urbani, **sono indicatori di eccessi di velocità frequenti dell'utenza veicolare** e come tali da sottoporre a contromisure adeguate quali azioni di prevenzione e controllo o interventi mitigatori di *traffic calming* sulle tratte stradali che compongono i percorsi più frequenti.

Nel grafico di Figura 18 è riportato un esempio di tali valutazioni con riferimento a due varchi.

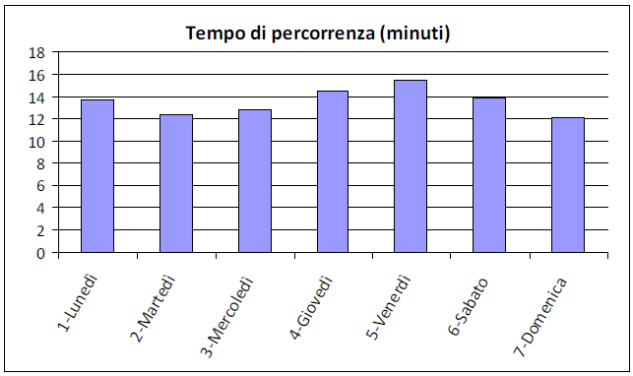


Figura 18: Esempio di grafico relativo al tempo di percorrenza valutato tra due postazioni

2.2.5 Valutazione delle matrici Origine/Destinazione

Seguendo, attraverso il numero di targa, il percorso dei veicoli che transitano tra più postazioni di rilievo, è possibile costruire la **matrice Origine/Destinazione** per macrozone, informazione per la pianificazione della mobilità sul territorio comunale.

Figura 19: Logica computazionale di valutazione delle matrici Origine-Destinazione

Le matrici O/D possono essere caratterizzate per categoria/classe di veicolo, per giorno e fascia oraria.

Le logiche computazionali alla base di questa funzione sono schematizzate in Figura 19.

2.2.6 Profilazione degli utenti fruitori del sistema

L'utilizzo di software multiutente con possibilità di assegnazione dei privilegi permette l'utilizzo della stessa piattaforma da più utenti per i diversi scopi, garantendo la sicurezza dei dati.

Gli operatori di Polizia Locale potranno visualizzare i dati necessari alle attività di indagine o rilevazione delle infrazioni, mentre gli impiegati comunali abilitati potranno solamente accedere ai dati storici a fini statistici.

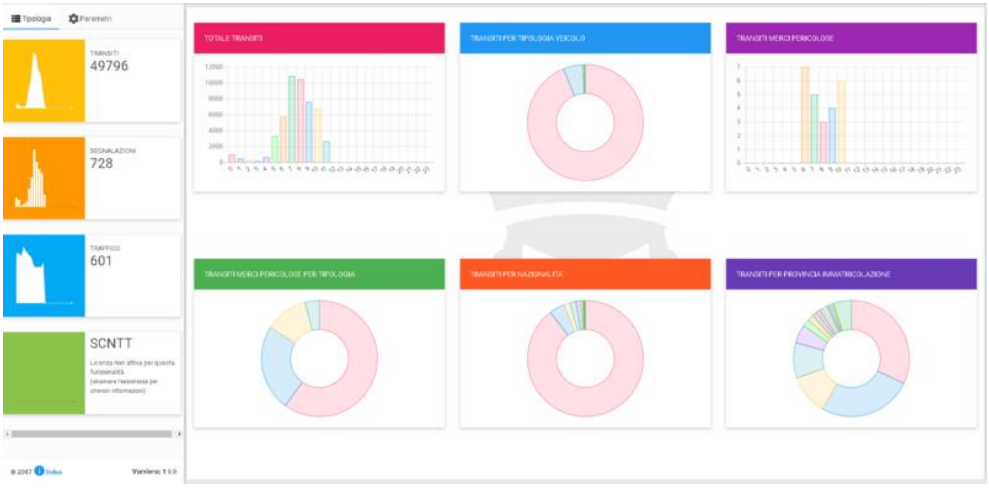


Figura 20: Dati statistici

2.2.7 Privacy e trattamento dati

Il sistema che verrà realizzato sarà compliance al Regolamento (UE) 2016/679, alle successive linee guide ed in particolare alle "linee guida 3/2019 sul trattamento dei dati personali attraverso dispositivi video".

La targa di un'auto o di un motoveicolo rientra tra le informazioni che identificano o rendono identificabile, direttamente o indirettamente, una persona fisica e deve quindi essere trattata come un dato personale.

I dati saranno trattati per finalità statistiche e saranno comunicati alla Regione solo i dati anonimizzati (Non saranno comunicate le singole targhe lette)

La sicurezza del sistema comprende la sicurezza fisica di tutti i componenti del sistema stesso e la prevenzione della perdita o della manipolazione dei dati.

2.3 Architettura fisica del sistema di monitoraggio

L'architettura fisica del sistema si compone delle strumentazioni hardware e degli applicativi software in grado di garantire le funzionalità di rilievo, raccolta ed elaborazione dei dati.

Le principali componenti fisiche del sistema sono le seguenti:

- **telecamere di rilievo e controllo delle targhe**, a singola o doppia corsia di rilevazione, con la possibilità di integrare immagini di contesto provenienti da telecamera integrata o remota, montate su supporto esistente o da installare su strada;
- **ponti radio** per la connessione dei punti remoti con il server centrale;
- **4G LTE** da utilizzare in postazioni mobili o remote dove risulta impossibile realizzare un collegamento radio di comunicazione con la centrale;
- **armadietto o box su strada**, per gli allacciamenti elettrici e collegamenti di rete;
- **componenti software** in Centrale, per il monitoraggio da remoto degli impianti su strada e la gestione dei dati rilevati;
- **Server Centrale** per la raccolta dei dati in database relazionale, per poter comporre i molteplici report statistici desiderati;
- **applicazioni per smartphone/tablet** finalizzate, a seconda dei casi, alla visione dei dati e delle singole postazioni.

Figura 21: Interfaccia software in Centrale

Presso la Centrale Operativa è presente un software atto a reperire le informazioni. Ad ogni ricezione di una nuova targa da parte della telecamera, il software, tramite collegamento VPN e credenziali operatore, interroga i database Ministeriali e le liste locali per recuperare tutte le informazioni legate alla targa in oggetto, siano esse di natura informativa (classe ambientale, tipologia di veicolo, ecc) che per fini sanzionatori (assicurazione scaduta o assente, veicolo rubato ecc.).

Il software attuale sarà modificato/sostituito per consentire la raccolta dei dati ambientali (classe energetica, alimentazione, dati omologazione, ecc…) e per inviare tali dati via TCP/IP ad un software ARGO dedicato alla raccolta dei dati a fini statistici.

Questi dati vengono registrati per un periodo configurabile nel database interno del software e verranno messi a disposizione successivamente, tramite API di integrazione, al software di generazione di grafici statistici.

Il **software multiutente** è in grado di generare tutti i report necessari alle varie analisi statistiche.

La **logica di funzionamento** è quella di interrogare, tramite chiamate schedulate, il software di connessione con i database ministeriali al fine di recuperare per ogni transito tutti i record necessari a popolare il proprio database, dati necessari per la generazione dei report statistici.

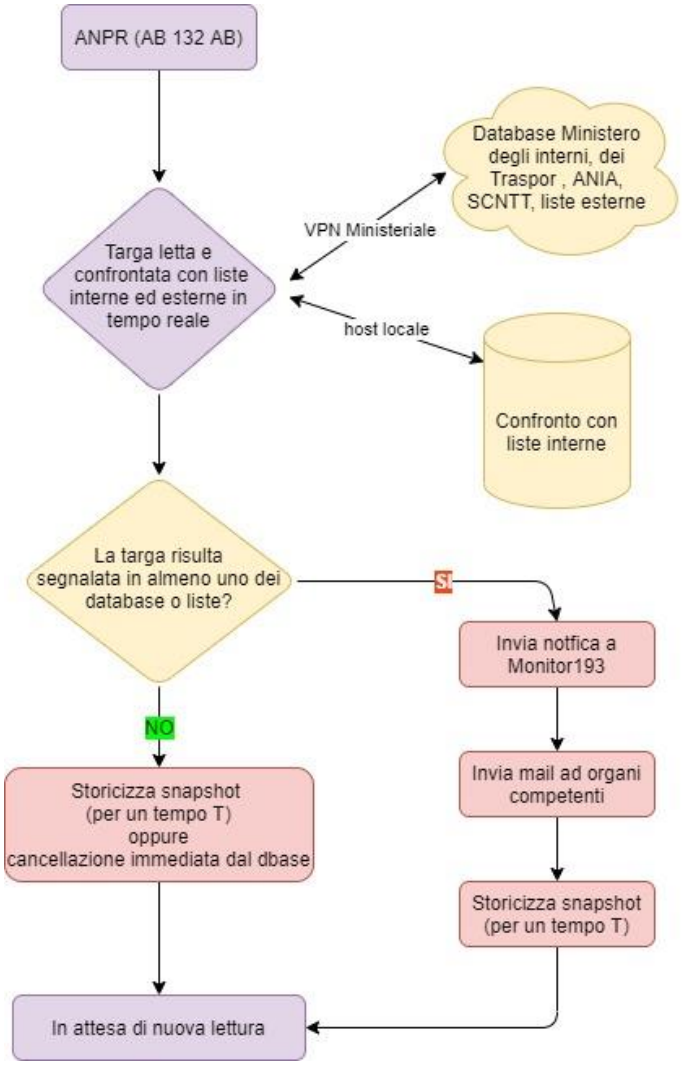


Figura 22: Diagramma interrogazione DB Ministeriali

La comunicazione tra il software attualmente utilizzato ed il software ARGO avverrà tramite lo scambio di dati in formato JSON su protocollo http/HTTPS, il pacchetto conterrà tutti i dati del transito:

- Data e ora del transito
- Targa veicolo
- Tipologia di veicolo
- Classe ambientale veicolo
- Alimentazione veicolo
- Marca veicolo
- Modello Veicolo
- Senso di marcia
- Velocità

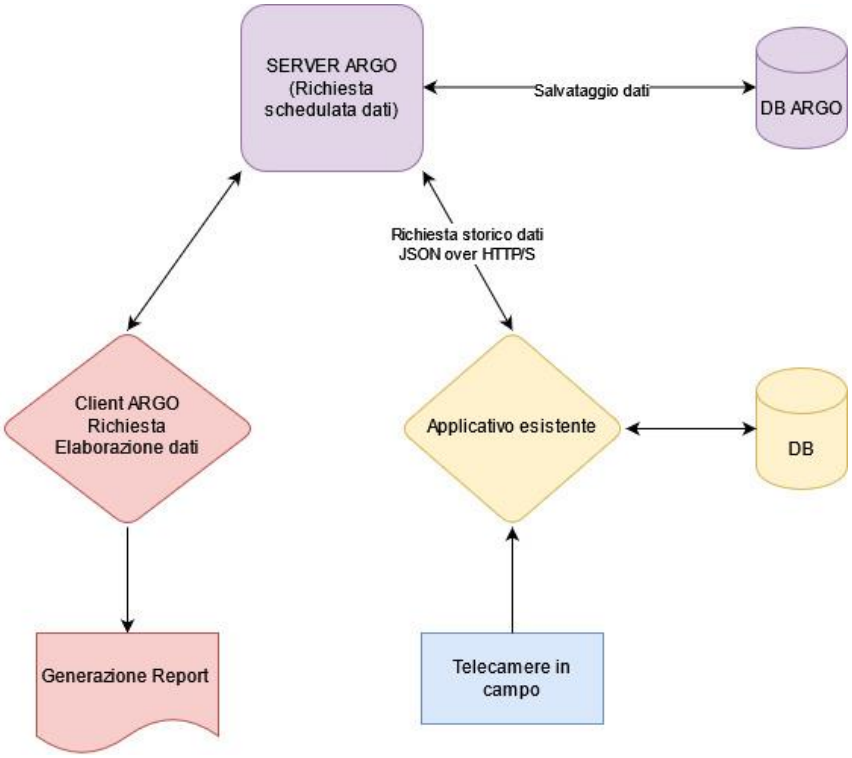


Figura 23: Diagramma generazione report statistici

La **telecamera**, conforme alle caratteristiche tecniche a doppia ottica richieste dal CEN di Napoli – SCNTT, garantirà la letture in situazioni in cui il veicolo viaggia a velocità sostenuta su ampi varchi o su doppia corsia di marcia.

Figura 24: Telecamera

2.4 Architettura delle informazioni

Ai fini di assicurare un robusto archivio delle informazioni del sistema di monitoraggio del traffico e delle classi ambientali, le informazioni rilevate dalle telecamere saranno raccolte in un **database relazionale,** composto dalle tabelle dati e dalle tabelle parametriche principali, indicate in Tabella 1.

TABELLE DATI	TABELLE PARAMETRICHE
• Anagrafica delle postazioni di rilievo • Anagrafica delle videocamere • Direzione rilievo • Transiti • Flussi orari • Anagrafica dei percorsi tra le macrozone • Strade percorsi tra macrozone • Velocità media tra macrozone • Tempi medi tra macrozone • Matrice O/D macrozone • Warning fenomeni di traffico da investigare	• Tipo allacciamento impianti su strada • Tipo installazione impianti su strada • Categorie dei veicoli secondo il C.d.S. • Classi ambientali dei veicoli • Eventi valutazione scenari di traffico • Controlli di Polizia (assicurazione, revisione, furto)

Tabella 1 – Tabelle dati e tabelle parametriche

La scelta di operare con un database relazione consente di ampliare e modificare la struttura dei dati per rispondere a nuove esigenze di tipo gestionale.

2.5 Siti stradali di intervento

L'intervento proposto prevede, come detto in precedenza, la realizzazione di **5 postazioni** di rilievo; **3 postazioni mobili**, che potranno essere utilizzate sul territorio comunale (*cfr. § 2.5.3*), e **2 postazioni fisse** in corrispondenza dei seguenti siti stradali:

1. Malpensata Sud (loc. Malpensata altezza dell'intersezione SP 81-SPexSS 236bis)

2. Malpensata Nord (loc. Malpensata all'intersezione SPexSS 236-Via 1° Maggio)

Figura 25: Siti stradali di intervento

In **Appendice** si riportano le schede riassuntive di ciascun sito.

2.5.1 Postazione 1: Malpensata Sud (SP 81 in prossimità della rotatoria)

La postazione di rilievo è localizzata sulla tratta comunale della SP 81 con provenienza dal capoluogo, all'altezza della rotatoria che detta via forma con la SP ex SS 236 bis.

Figura 26: Tratta stradale identificata per la postazione di rilievo 1

Un sopralluogo eseguito sulla tratta ha evidenziato l'opportunità di utilizzare per l'installazione un nuovo palo, a ridosso del portale segnaletico di ingresso nella rotatoria. In Figura 27 è riportato un dettaglio planimetrico della sezione stradale dove è prevista l'installazione della postazione di rilevamento.

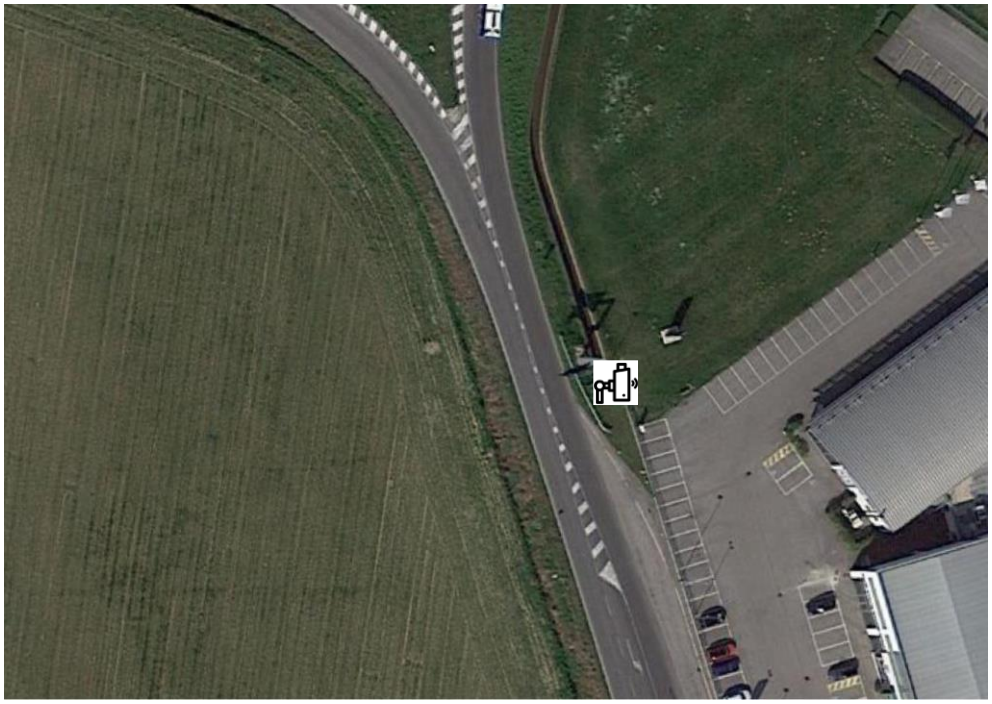


Figura 27: Localizzazione puntuale della postazione 1

La contenuta larghezza della sezione stradale suggerisce l'utilizzo di **una sola telecamera**, installata sul portale della segnaletica, che sarà in grado di rilevare i veicoli in transito in entrambi i sensi di marcia. In Figura 28 si illustra il foto inserimento del progetto di installazione in questo sito.

Figura 28: Foto inserimento del progetto di installazione nella postazione 1

2.5.2 Postazione 2: Malpensata Nord (SP ex SS 236 intersezione Via 1°Maggio)

La postazione di rilievo è localizzata all'intersezione tra SP ex SS 236 intersezione Via 1°maggio, strada di accesso alla zona industriale.

Un sopralluogo eseguito sulla tratta ha evidenziato l'opportunità di utilizzare per l'installazione il palo dell'illuminazione posto al centro dell'area di intersezione; su di esso sarà installato un braccio che consenta di avvicinare la postazione di rilievo al tracciato di SP ex SS236. In Figura 30 è riportato un dettaglio planimetrico della sezione stradale dove è prevista l'installazione della postazione di rilevamento.

Figura 29: Tratta stradale identificata per la postazione di rilievo 2

Figura 30: Localizzazione puntuale della postazione 2

La larghezza della sezione stradale suggerisce l'utilizzo di **due telecamere**, una per ciascun senso di marcia di SPex SS 236. In Figura 31 si illustra il fotoinserimento del progetto di installazione in questo sito.

Figura 31: Fotoinserimento del progetto di installazione nella postazione 2

2.5.3 Postazioni mobili e applicazioni previste

L'Amministrazione comunale è intenzionata a dotarsi di **3 postazioni mobili** da utilizzare diffusamente sul territorio comunale in modo da integrare quelle fisse esistenti e in progetto al fine di monitorare più compiutamente il territorio.

Nel progettare l'evoluzione dell'attuale sistema di controllo targhe, di cui le postazioni fisse sopra descritte sono parte integrante, l'Amministrazione ha identificato alcune possibili applicazioni di presidi mobili che sono molto utili per un utilizzo temporaneo (per esempio per monitorare incrementi dei flussi di traffico in occasione del mercato settimanale) e/o sistematico ma per un periodo temporale ridotto (per esempio per monitorare i transiti giornalmente ma soltanto in determinate fasce orarie).

Nel seguito si descrivono le applicazioni già programmate che saranno messe in pratica una volta acquisite le postazioni mobili oggetto del presente progetto.

- Sulla Via Cisa sono attualmente presenti due postazioni di controllo targhe: la postazione Sud, che rileva i transiti in direzione Verona, e la stazione Nord, che rileva i transiti in direzione Mantova (*cfr. § 1.3.2*). L'utilizzo delle postazioni mobili, posizionate nei medesimi punti di rilevamento di quelle fisse ma nell'opposto senso di marcia, in alcune fasce orarie di particolare interesse, consentirà di

completare il rilevamento dei transiti non solo in ingresso al centro abitato ma anche in uscita.

- L'abitato di Bancole viene attraversato dalla Via Cisa sulla direttrice Nord/Sud; altri assi che presentano rilevanti flussi di traffico sono **Via Martiri della Libertà (ad Ovest),** che raggiunge il tratto della SP ex SS 62°- Nuova tangenziale di Porto Mantovano che funge da circonvallazione del centro abitato, e **Strada Dosso (ad Est)**, che raggiunge la SP 249 il cui tracciato attraversa il territorio provinciale lungo la direttrice Est/Ovest fuori dal territorio comunale (Figura 32).
- In fase di primo esercizio, per un periodo temporale di alcuni mesi, le postazioni mobili si utilizzeranno per monitorare l'abitato di Soave, decentrato rispetto al resto del territorio comunale. Nel seguito questa applicazione è descritta con maggior dettaglio.

Figura 32: Principali assi di accesso alla frazione di Bancole sulla direttrice Est/Ovest

Postazione M1: Soave Sud (Strada Soave int. Str. Div. Mincio)

La postazione di rilievo è localizzata sull'arteria di ingresso all'abitato di Soave nell'area occidentale del territorio comunale, in corrispondenza dell'intersezione con Strada Diversivo Mincio; essa ha la funzione di monitorare il traffico in ingresso/uscita su questa importante arteria di servizio alla frazione di Soave.

Figura 33: Tratta stradale identificata per la postazione di rilievo M1

In Figura 34 è riportato un dettaglio planimetrico della sezione stradale dove è prevista l'installazione della postazione di rilevamento.

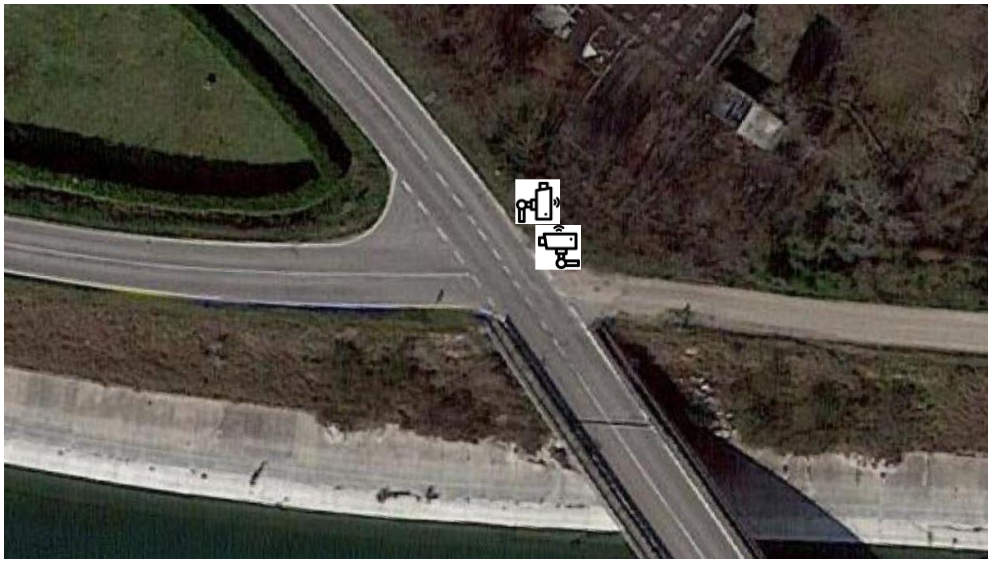


Figura 34: Localizzazione puntuale della postazione M1

In questa sezione si intende monitorare i transiti su due arterie: sul ramo della Strada Soave che si allunga a nord dell'intersezione e sul ramo della Strada Diversivo Mincio che raggiunge l'intersezione da Ovest. La contenuta larghezza di entrambi le sezioni stradali suggerisce l'installazione di **due telecamere**, ciascuna posizionata per il rilievo di entrambi i sensi di marcia delle strade afferenti all'intersezione.

La postazione sarà dotata di **collegamento con apparto LTE** che garantisce la comunicazione in tempo reale con il software di centrale, la tempestiva ricezione delle informazioni sui veicoli degli operatori di Polizia, mediante smartphone, tablet o notebook.

L'utilizzo di tale apparato garantisce la connettività necessaria al trasferimento di immagini e video verso la centrale operativa, la sicurezza dei dati all'interno del collegamento viene garantita dalla possibilità di utilizzo di connessione VPN criptata con crittografia SSL (*cfr. § 2.6.2*).

Postazione M2: Soave Nord (Via Giovanni da Padova altezza cimitero)

Il sito è localizzato sulla Via Giovanni da Padova all'altezza del cimitero, prima di raggiungere l'abitato con provenienza da Nord; nel sistema di monitoraggio, tale postazione ha la funzione di monitorare il traffico in ingresso/uscita dall'abitato di Soave.

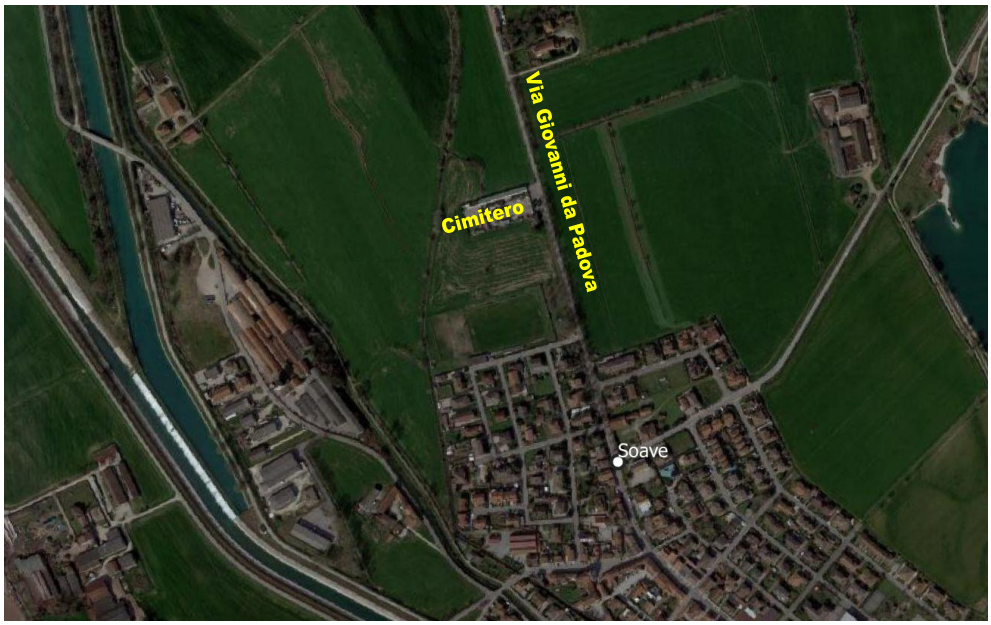


Figura 35: Tratta stradale identificata per la postazione di rilievo M2

Un sopralluogo eseguito sulla tratta ha evidenziato l'opportunità di installare la postazione di rilievo targhe sul palo dell'illuminazione esistente dopo l'ingresso del cimitero, in direzione centro abitato. In Figura 36 riportato un dettaglio planimetrico della sezione stradale dove è prevista l'installazione della telecamera.

La contenuta larghezza della sezione stradale di Via Giovanni da Padova sulla tratta suggerisce l'installazione di **una sola telecamera** in grado di rilevare entrambi i sensi di marcia.

L'utilizzo di questa postazione in concomitanza con la postazione mobile di Soave Sud consentirà di caratterizzare il traffico di attraversamento differenziandolo da quello di origine/destinazione nell'abitato di Soave.

Figura 36: Localizzazione puntuale della postazione M2

La postazione sarà dotata di **collegamento con apparto LTE** che garantisce la comunicazione in tempo reale con il software di centrale, la tempestiva ricezione delle informazioni sui veicoli degli operatori di Polizia, mediante smartphone, tablet o notebook.

L'utilizzo di tale apparato garantisce la connettività necessaria al trasferimento di immagini e video verso la centrale operativa, la sicurezza dei dati all'interno del collegamento viene garantita dalla possibilità di utilizzo di connessione VPN criptata con crittografia SSL (*cfr. § 2.6.2*).

2.6 Collegamento delle postazioni con la Centrale Operativa

Nei sistemi di controllo delle targhe il collegamento delle postazioni con la Centrale Operativa viene assicurato attraverso una architettura logica di tipo quella indicata in Figura 37.

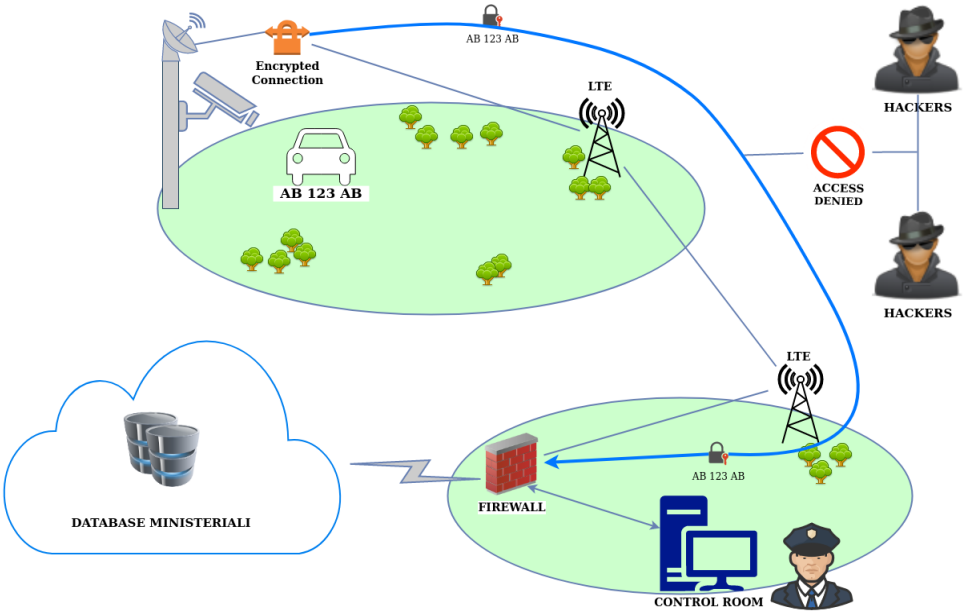


Figura 37 – Esempio di Architettura logica dei flussi informativi

2.6.1 Postazioni fisse

Il collegamento delle postazioni fisse remote con la centrale operativa sarà realizzato con apparati radio specifici per la videosorveglianza, per garantire un efficace copertura in condizioni di parziale visibilità ottica (*nLOS NEAR-LINE-OF-SIGHT*), considerando la morfologia dell'area su cui viene effettuata l'installazione: fogliame, alti edifici, elevate interferenze.

Nelle reti wireless è fondamentale che vi sia una chiara linea di vista tra gli *hub* e i *client*; tuttavia, la *Line of Sight* (*LoS*) non si riferisce a una linea retta tra i due dispositivi, poiché occorre considerare la zona di comunicazione conosciuta come la *zona di Fresnel*, in cui i dispositivi di trasmissione e ricezione possono comunicare efficacemente all'interno di questa regione.

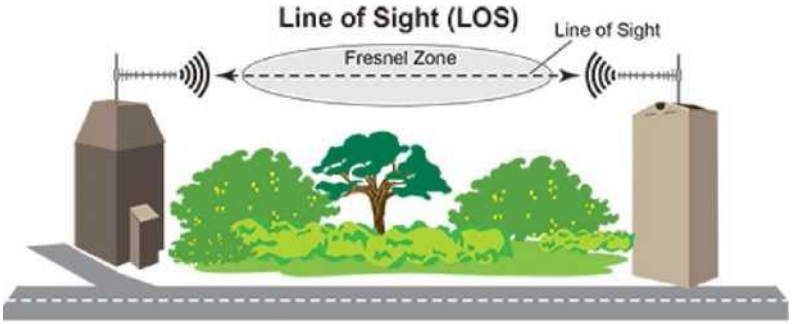


Figura 38: LOS senza ostacoli

Se fossero presenti alberi o altri ostacoli che bloccano una parte della *zona di Fresnel*, i segnali potrebbero essere degradati influendo sulle prestazioni; questa situazione è definita *Near Line of Sight (nLOS)*.

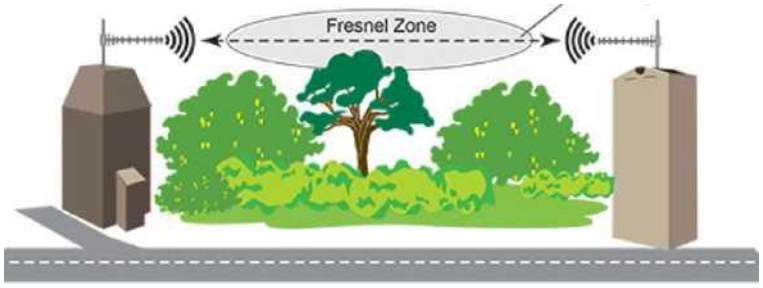


Figura 39: LOS con ostacoli

La condizione *Non-Line of Sight* (*NLOS*) si riferisce a una situazione in cui i segnali sono completamente bloccati tra i dispositivi di comunicazione; ciò può comportare la completa perdita di dati video. In questo caso, potrebbe essere necessaria l'installazione di antenne di trasmissione e ricezione su pali più alti per superare gli alberi o qualsiasi altro potenziale ostacolo.

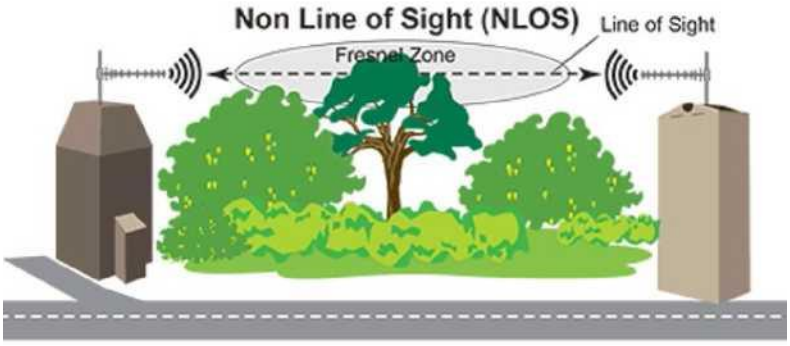


Figura 40: LOS non presente

Gli apparati che saranno utilizzati sono stati appositamente studiati per garantire sicurezza e fluidità nei flussi video verso il centro di raccolta delle immagini. L'utilizzo di apparati peculiari per videosorveglianza garantisce un aiuto indispensabile nel mantenimento del sistema, minimizzando i periodi di inattività con segnalazioni delle perdite di connessione, configurabili in fase di avviamento del sistema.

Figura 41: Segnalazione allarmi rete dati

L'integrazione degli apparati con i principali VMS permette altresì di configurare eventi per segnalare allarmi o anomalie di funzionamento direttamente sullo schermo degli operatori.

2.6.2 Postazioni mobili

Il collegamento delle postazioni mobili con la centrale operativa sarà realizzato tramite apparati di trasmissione dati, idonei ai sistemi di videosorveglianza. Saranno inoltre dotati di un modem LTE che garantisce la comunicazione in tempo reale con il software di centrale, garantendo agli operatori di Polizia la ricezione delle informazioni sui veicoli tempestivamente, mediante smartphone, tablet o notebook.

Il collegamento con apparati LTE garantisce la possibilità di inviare immagini al server remoto in situazioni dove, non essendoci visibilità ottica tra il punto di ripresa e centrale operativa non consente l'utilizzo di apparati radio, garantendo allo stesso modo sicurezza e continuità di funzionamento.

L'utilizzo di tale apparato garantisce la connettività necessaria al trasferimento di immagini e video verso la centrale operativa, la sicurezza dei dati all'interno del

collegamento viene garantita dalla possibilità di utilizzo di connessione VPN criptata con crittografia SSL.

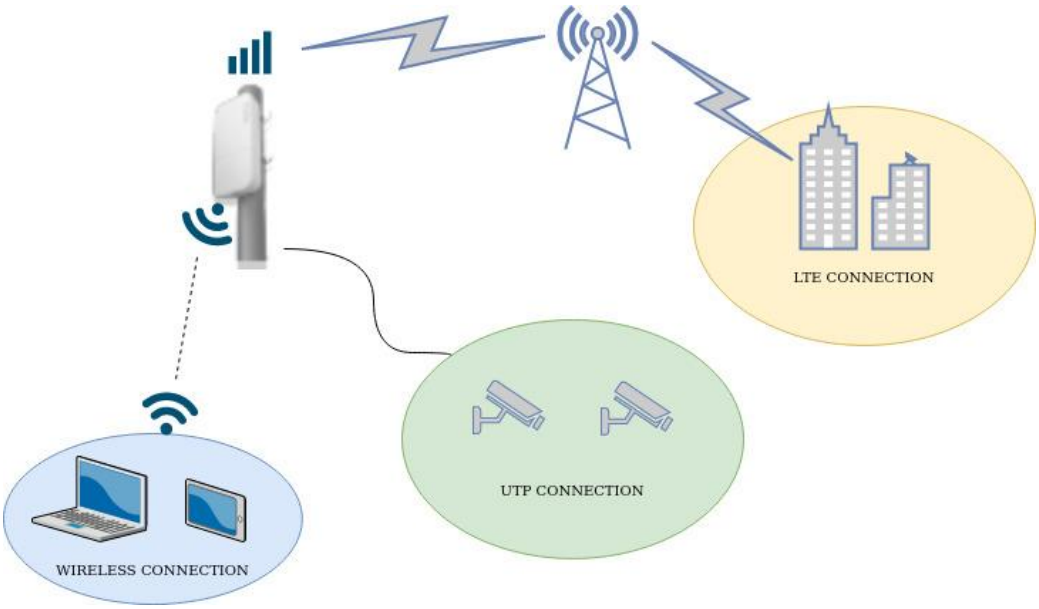


Figura 42: Postazione di rilievo mobile

Gli apparati previsti per il collegamento LTE permettono il collegamento locale fino a 2 telecamere sulle **porte gigabit Ethernet** oltre alla possibilità avere un collegamento wifi dedicato e protetto in 2.4Ghz **802.11b/g/n** Dual Chain per installazione e manutenzione nelle vicinanze del punto di ripresa tramite smartphone, tablet o notebook.

Un'importante caratteristica che sarà assicurata da queste postazioni mobili è la robustezza in caso di anomalie o disservizi della rete mobile.

La consistenza dei dati registrati, in caso di disservizio della connettività LTE/4G, viene garantita tramite la registrazione in locale dei transiti. L'accesso a tali dati potrà avvenire, se il problema dovesse protrarsi nel tempo, tramite connessione locale con cavo di rete o connettività wireless a base palo.

I dispositivi di registrazione, in caso di mancanza di connettività, effettueranno vari tentativi di invio verso il server centrale; in questo modo, al ripristino della connessione di rete i dati memorizzati localmente vengono inviati al server di riferimento.

3 ATTIVITÀ PREVISTE E TEMPI DI REALIZZAZIONE

Per lo sviluppo del progetto sono previste sette macro-attività:

1. Procedure ed acquisizione delle strumentazioni

2. Installazione degli impianti postazioni

3. Calibrazione delle postazioni

4. Attivazione collegamenti con banche dati ministeriali e assicurative

5. Primo esercizio e validazione complessiva del sistema

6. Trasmissione dati in Regione

7. Rendicontazione tecnico economica del progetto

L'intervento proposto con tutte le attività propedeutiche alla sua realizzazione sarà messo in esercizio in un tempo massimo **6 mesi**, da luglio a dicembre 2021, come da cronoprogramma riportato in Figura 43.

ATTIVITA'	2021					
	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
	1	2	3	4	5	6
Acquisto strumentazioni						
Installazione impianti						
Calibrazione postazioni						
Collegamenti banche dati ministeriali e assicurative						
Primo esercizio e validazione complessiva del sistema						
Prima trasmissione dati in Regione						
Rendicontazione tecnico economica del progetto						

Figura 43: Cronoprogramma delle attività

I primi 2 mesi saranno dedicati all'**acquisizione delle strumentazioni** di rilievo (telecamere e accessori) e alla loro messa in strada nelle postazioni, con l'installazione delle telecamere ed il completamento di **cablaggi e collegamenti elettrici**. Inoltre, in questa fase saranno assicurate le forniture e pose dei dispositivi per il collegamento tra i varchi di controllo e la centrale operativa.

Terminata la messa in opera, si procederà all'**accensione dei nuovi impianti**, dando avvio alle attività di **calibrazione** del sistema, una fase molto importante e delicata, perché da essa dipende il buon funzionamento del sistema di monitoraggio. In ogni postazione si procederà alla verifica che i dati di flusso registrati dalla telecamera nei due versi di marcia corrispondano a quelli misurati con altre metodologie di rilievo, comprese quelle eseguite nel sito direttamente da un operatore. Si verificherà il corretto **inquadramento delle corsie** di marcia da parte delle telecamere e la capacità del sistema di interpretare le immagini riconoscendo le categorie dei veicoli transitati e la targa; altri controlli riguarderanno il funzionamento del **timer di postazione** che fissa l'ora di transito di ciascun veicolo, che dovrà essere sincronizzato con quello delle altre postazioni e della Centrale di monitoraggio.

Completata la calibrazione delle nuove strumentazioni nei siti, saranno attivati i collegamenti con le **banche dati ministeriali e assicurative** per l'acquisizione delle informazioni sui veicoli mediante la targa. Contemporaneamente, si darà avvio alla fase di **primo esercizio** del sistema di monitoraggio complessivo**,** verificando la corretta integrazione delle nuove postazioni nel **flusso informativo** di scambio dei dati con la Centrale. In tale ambito saranno testate e validate le procedure informatiche e organizzative di Centrale da cui dipendono, in particolare:

- il calcolo degli **indicatori di traffico** di ogni postazione e tra macrozone origine-destinazione e la produzione di report periodici di sintesi;
- l'interazione con le **banche dati;**
- la **trasmissione mensile dei dati di traffico in Regione**, con la caratterizzazione per classi ambientali dei veicoli secondo le specifiche indicate nell'Allegato 3 del Bando Attuativo.

Le attività del Progetto si concluderanno con la **rendicontazione tecnico economica** (Relazione di sintesi dei risultati con documentazione fotografica degli interventi realizzati, fatture quietanzate e relativi mandati di pagamento, Cre/Cvc degli impianti, atto di approvazione del quadro economico a consuntivo dell'intervento e del Cre) che sarà trasmessa, entro il termine del **20 dicembre 2021**, attraverso il sistema informativo regionale **"Bandi online".**

4 ATTIVITÀ DI GESTIONE E MANUTENZIONE

4.1 Programma annuale di esercizio

Con l'entrata in funzione dei nuovi impianti di rilievo nei siti identificati, il sistema di monitoraggio andrà a regime assicurando la fruizione dei dati provenienti da tutte le postazioni. In questo modo, l'Amministrazione Comunale potrà disporre del quadro conoscitivo dei fenomeni che interessano tutte le macrozone afferenti alle direttrici di traffico interessate.

In Tabella 2 è esposto il **programma annuale di esercizio** del sistema di monitoraggio che si prevede di attuare a partire dal 2022, nel quale sono schedulate sia le attività di **gestione, elaborazione e analisi dei dati di traffico** rilevati che le sessioni periodiche di **verifica e manutenzione degli impianti e delle procedure** di strada e di Centrale, necessarie a mantenere il sistema di monitoraggio in condizioni di efficienza ottimale.

ATTIVITÀ PROGRAMMATE		FREQUENZA
GESTIONE, ELABORAZIONE E ANALISI DEI DATI DI TRAFFICO	Dati per Regione Lombardia	mensile
	Report di supporto alle attività del Comune	quadrimestrale
VERIFICA E MANUTENZIONE DI IMPIANTI E PROCEDURE	Diagnostica efficienza impianti ed eventuali ispezioni su strada	mensile
	Controlli sistemi hardware e software di Centrale	annuale

Tabella 2 – Programma annuale di esercizio

4.2 Gestione, elaborazione e analisi dei dati

La gestione dei dati di traffico richiede lo sviluppo di un insieme di procedure, elaborazioni e analisi in grado di rispondere alle richieste dei fruitori del sistema di monitoraggio.

In Figura 44 è riportato lo schema logico del processo di **comunicazione dei dati (mediante collegamento wired/wireless) e dei risultati** del sistema di monitoraggio. In esso sono rappresentate le postazioni di rilievo su strada che trasmettono i dati alla Centrale di monitoraggio, ubicata presso il Comando di Polizia Locale, dove saranno assicurate le funzioni del sistema, in particolare:

- la gestione del **database** e delle **procedure software** di elaborazione e interrogazione;
- l'interrogazione delle **banche dati esterne** sui veicoli;
- il trasferimento delle informazioni sui flussi veicolari verso **Regione Lombardia**;
- la produzione di **report** di sintesi da condividere con gli **utenti del Comune** autorizzati (Polizia Locale, Settori Tecnici);
- il collegamento con la **Stazione dei Carabinieri** che operano sul territorio.

Questi ultimi, secondo il **profilo autorizzativo** e le credenziali fornite dall'Amministratore del sistema, potranno accedere con qualsiasi dispositivo fisso e mobile (personale computer, tablet, smartphone) direttamente all'area dedicata per visionare e scaricare la reportistica disponibile.

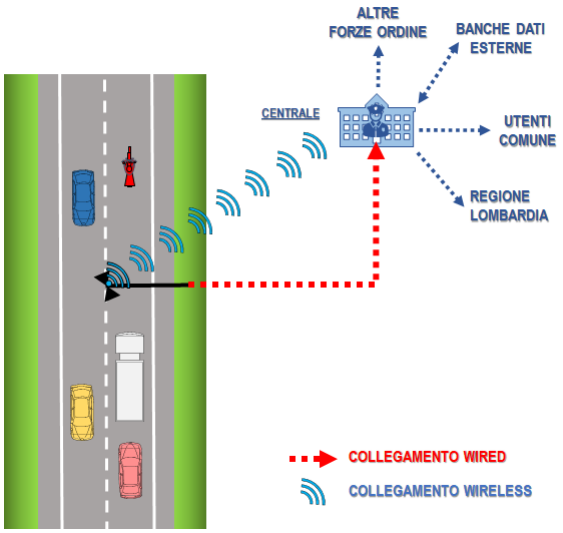


Figura 44: Schema logico di comunicazione dei dati e dei risultati del sistema di monitoraggio

4.2.1 Dati per Regione Lombardia

Per le nuove postazioni installate, dal database saranno estratti i file in formato *.csv dei **dati di traffico** da trasmettere **mensilmente** a Regione Lombardia con il file *kmz delle **postazioni di rilievo**, secondo le modalità che saranno indicate dagli uffici regionali.

La denominazione dei file da trasmettere conterrà il codice ISTAT di Porto Mantovano (020045) e il contenuto delle informazioni sarà coerente con quanto indicato nell'Allegato 3 del Bando Attuativo (Tabella 3).

DENOMINAZIONE FILE	CONTENUTO	INFORMAZIONI
020045-classi.csv	classi ambientali dei veicoli transitati	• Nome del campo • Codice ISTAT del Comune • Numerazione del Sito • Direzione flusso rilevato • Data inizio del rilievo • Ora inizio del rilievo • Data fine rilievo • Ora fine del rilievo • Totali veicoli classificati per classe ambientale • Totale veicoli Classe Euro 0 • Totale veicoli Classe Euro 1 • Totale veicoli Classe Euro 2 • Totale veicoli Classe Euro 3 • Totale veicoli Classe Euro 4 • Totale veicoli Classe Euro 5 • Totale veicoli Classe Euro 6
020045-flussi.csv	conteggio dei veicoli transitati	• Codice ISTAT del Comune • Numerazione del Sito • Direzione flusso rilevato • Data inizio del rilievo • Ora inizio del rilievo • Data fine rilievo • Ora fine del rilievo • Totale veicoli rilevati
020045-siti.kmz	postazioni di rilievo	• Nome del Comune • Codice Istat del Comune • Nome della Strada • Descrizione del sito • Numerazione del Sito • Latitudine • Longitudine • Direzione flusso rilevato, direzione espressa in punti cardinali

Tabella 3 – File da trasmettere a Regione Lombardia

4.2.2 Report di supporto alle attività del Comune

A cadenza **quadrimestrale** saranno prodotti dei **Report di analisi dei dati di traffico** rilevati nel periodo presso le postazioni di monitoraggio; nel report saranno rendicontati, in formato grafico e tabellare, gli indicatori di maggior interesse forniti da ciascuna delle funzioni del sistema già descritte (*cfr. § 2.2*), riguardanti:

- l'accertamento delle **infrazioni** di tipo amministrativo;
- le analisi dei **flussi** in transito: categorie veicolari, fenomeni orari e stagionali;

- il monitoraggio delle velocità medie e del tempo di percorrenza;
- la valutazione delle matrici origine/destinazione;

Principale scopo dei Report è quello di fornire gli elementi di conoscenza per indirizzare al meglio le azioni di gestione e pianificazione della mobilità e della sicurezza stradale sul territorio.

Si descrivono di seguito, alcuni ambiti applicativi di esempio.

Valutazione critica dei flussi veicolari

Il conteggio e la classificazione dei veicoli in transito, l'identificazione della loro origine e destinazione, l'identificazione delle velocità di transito sono di grande utilità per la pianificazione della mobilità in normali condizioni e quindi per l'introduzione di nuove politiche di gestione della mobilità.

L'Amministrazione Comunale, però, ha anche l'esigenza di intervenire sulla gestione dei flussi veicolari con misure straordinarie che vanno introdotte nel caso, inevitabile, in cui un'arteria stradale debba essere inibita alla circolazione oppure la stessa debba subire restrizioni; si pensi, per esempio, all'esigenza di interventi di manutenzione alla superficie stradale e/o ad eventi imprevisti come incidenti di mezzi pesanti che ingombrano la sede stradale.

La ricaduta di una riduzione della capacità dell'asse stradale e/o della deviazione dei flussi veicolari verso itinerari alternativi può essere valutata con maggiore efficacia nel momento in cui sia maggiormente prevedibile la quantità e la tipologia dei flussi su cui occorre necessariamente intervenire, sia nel caso di interventi pianificati sia nel caso di eventi straordinari.

Valutazione dell'impatto acustico e ambientale

Le potenzialità che la caratterizzazione dei flussi veicolari mette a disposizione dell'Amministrazione sono illimitate; un altro esempio di applicazione è la valutazione dell'impatto acustico ambientale.

È noto che la valutazione dell'impatto acustico e ambientale del traffico veicolare può essere stimata attraverso modelli di simulazione più o meno sofisticati; in ogni caso, però, detti modelli necessitano di alcune informazioni di input che non sono sempre disponibili.

L'impianto oggetto del presente progetto consente di fornire i dati di caratterizzazione del traffico veicolare (velocità media di transito, conteggio dei veicoli e loro caratterizzazione, per esempio percentuale di mezzi pesanti), attraverso le funzionalità sopra esposte, sempre aggiornati e quindi anche di utilizzare i modelli di valutazione dell'impatto acustico ambientale in modo più puntuale ed efficace.

Indagini mirate

Il riconoscimento dei numeri di targa consente anche di eseguire le più disparate indagini mirate che garantiscono un maggior presidio del territorio; è quindi possibili progettare ulteriori funzionalità prendendo in considerazione le esigenze dell'amministrazione, sia per scopi di sicurezza sia per scopi di mobilità: investigazioni mirate su transiti anomali in alcuni giorni e fasce orarie, correlazione ad eventi criminali o altre esigenze specifiche sul territorio e di sicurezza urbana.

4.3 Verifica e manutenzione di impianti e procedure

L'attività di manutenzione e gestione è così strutturata:

- **MANUTENZIONE PREVENTIVA PROGRAMMATA**, che ha lo scopo di prevenire la maggior parte delle problematiche causate da usura o da modifiche dello stato originale degli impianti, viene erogata mediante visite a cadenza programmata,.
- **INTERVENTI CORRETTIVI PER RIPRISTINO FUNZIONALITÀ**, che hanno lo scopo di ripristinare l'efficienza degli impianti in seguito a malfunzionamenti o danneggiamenti, vengono effettuati in seguito a segnalazione di allarme da parte del sottosistema dedicato al funzionamento dell'impianto.

4.3.1 Diagnostica efficienza impianti ed eventuali ispezioni su strada.

La manutenzione preventiva programmata prevede le operazioni e tempistiche esposte in Tabella 4.

TIPOLOGIA IMPIANTO	PERIODICITA'						TIPOLOGIA DI INTERVENTO
	ANNI			MESI			
	5	2	1	6	3	1	
Quadri Impianti			X				Prova funzionalità ed efficienza comandi, verifica tensioni, pulizia e serraggio
UPS			X				Verifica efficienza e controllo batterie
Centrale Operativa				X			Verifica e controllo funzionamento
Telecamere				X			Verifica sul campo e controllo funzionamento
Impianto Trasmissione Dati					X		Verifica e controllo funzionamento
Sistema di lettura targhe							Verifica automatica giornaliera di tutti i dispositivi

Tabella 4 – Piano di manutenzione programmata

In particolare per gli impianti tecnologici saranno svolte le attività di seguito descritte.

PROVE DI SISTEMA

Verrà verificato il corretto funzionamento dei vari impianti; la prova verrà svolta effettuando le verifiche di tutte le funzionalità previste.

GRUPPI DI ALIMENTAZIONE

Dove sono presenti dispositivi UPS (gruppi di continuità), verranno effettuate prove in assenza di alimentazione dalla rete a corrente. Oltre a verificare il fissaggio meccanico e l'efficienza del dispositivo di protezione contro l'apertura e l'asportazione, sarà controllata l'efficienza dell'alimentatore e delle batterie al fine di verificarne l'autonomia.

SWITCH DI RETE

Verranno verificati gli eventuali fissaggi meccanici negli armadi e l'efficienza dei dispositivi di controllo dell'apertura dello sportello o custodia, inoltre verrà controllata l'efficienza di tutte le segnalazioni ottiche ed eventualmente acustiche di cui l'apparato è provvisto.

APPARATI RADIO

Oltre a verificare eventuali fissaggi meccanici a pali/parete e le linee di alimentazione, verranno effettuate le seguenti operazioni:

- verifica del rapporto segnale/rumore delle varie tratte coinvolte
- verifica dei periodi di interruzione o inutilizzabilità della connessione, sulla base del log di sistema o attraverso le segnalazioni dell'utente

4.3.2 Controlli sistemi hardware e software di Centrale

Tutti i sistemi installati saranno **monitorati automaticamente** da un sottosistema di diagnostica, che notificherà automaticamente, sia via email che con segnalazione di allarme sul software di centrale, le anomalie di funzionamento.

Per gli **apparti radio** saranno notificate le seguenti anomalie:

- Mancanza di collegamento radio
- Throughput collegamento radio troppo basso

Per le **telecamere** saranno notificate le seguenti anomalie:

- Immagine di contesto non funzionante
- Lettura targhe non funzionante

Per il **server di centrale** saranno notificate le seguenti anomalie:

- Mancata ricezione delle letture da parte di una telecamera
- Superamento soglia di utilizzo della CPU
- Problemi di scrittura su hard-disk
- Mancata ricezione dei dati dal sistema di interrogazione dei DB ministeriali

Il sistema, oltre alle statistiche relative al traffico veicolare, sarà in grado di restituire le statistiche che caratterizzano il proprio funzionamento.

Figura 45: Statistiche di funzionamento dell'impianto

5 RISULTATI FINALI ATTESI

L'attuazione della Proposta di Intervento consentirà di sviluppare ulteriormente l'influenza del sistema di monitoraggio esistente sulle azioni dell'Amministrazione Comunale in materia di mobilità e sicurezza stradale.

In particolare, con le **2 postazioni** previste sulla SP 81 e SPexSS 236, nonché le **3 postazioni mobili**, si potranno eseguire i rilievi e le valutazioni riguardanti:

- la dimensione e l'evoluzione dei fenomeni di traffico;
- la composizione veicolare dei flussi;
- gli spostamenti sistematici e occasionali tra macrozone, conoscendo anche tempi e velocità di percorrenza;
- gli accertamenti di Polizia sui veicoli.

La conoscenza della composizione del parco circolante che percorre il territorio di Porto Mantovano sarà utilizzata dall'Amministrazione Comunale per valutare gli impatti ambientali e di sicurezza sul sistema urbano e orientare le possibili **azioni di regolazione contenimento del traffico** sulla rete stradale di propria competenza.

6 COSTI DEL PROGETTO

Per la realizzazione della Proposta di Intervento è stato stimato un costo complessivo, IVA inclusa, di **€ 40.000**, come da quadro economico di Tabella 5:

	OPERE	Euro
A.1	Lavori, forniture e pose per la realizzazione/implementazione di impianti	28.417,36
	Totale lavori netto	**28.417,36**
	IVA su totale lavori	**6.251,82**
	Totale lavori con IVA	**34.669,18**
	Oneri di sicurezza senza IVA	**568,35**
	Oneri della Sicurezza Iva inclusa	**693,38**
A	**Totale lavori compreso oneri di sicurezza e IVA**	**35.362,56**
	SOMME A DISPOSIZIONE	**Euro**
B.1	**Spese tecniche per progettazione, direzione lavori, studi e rilievi, comprensive di IVA e contributi, nella misura massima del 10% dell'importo complessivo dei lavori/forniture e degli oneri della sicurezza (importo complessivo calcolato comprendendo anche l'IVA);**	**3.183,00**
B.2	**Allacciamenti elettrici**	**1.061,00**
B.3	**Oneri di collaudo**	**393,44**
B	**Totale somme a disposizione**	**4.637,44**
C=A+B	**COSTO TOTALE DEL PROGETTO**	**40.000,00**

Tabella 5 – Quadro Economico della Proposta di Intervento

Tale costo totale sarà così suddiviso:

COSTO TOTALE DEL PROGETTO	**40.000,00**
Cofinanziamento Regionale	**25.000,00**
Quota a carico del richiedente	**15.000,00**
Percentuale cofinanziamento regionale	**62,50**

Per il primo triennio successivo all'entrata in esercizio delle nuove postazioni di monitoraggio è stato stimato un costo annuo, IVA inclusa, pari a circa il 5%, interamente a carico del Comune di Porto Mantovano, secondo le voci di spesa esposte Tabella 6:

VOCE DI SPESA	€
Manutenzione impianti postazioni	1.500
Manutenzione e aggiornamenti hardware e software di centrale	500
Produzione Report (ARGO)	2.000
Totale	**4.000**

Tabella 6 – Costi di esercizio annuali (a carico dell'Amministrazione Comunale)

7 AUTOVALUTAZIONE RISPETTO AI CRITERI DEL BANDO

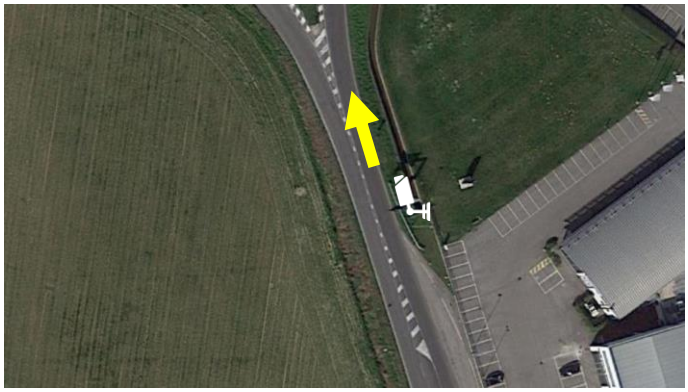
In questo capitolo si fornisce un'autovalutazione della Proposta di Intervento con riferimento ai criteri del Bando.

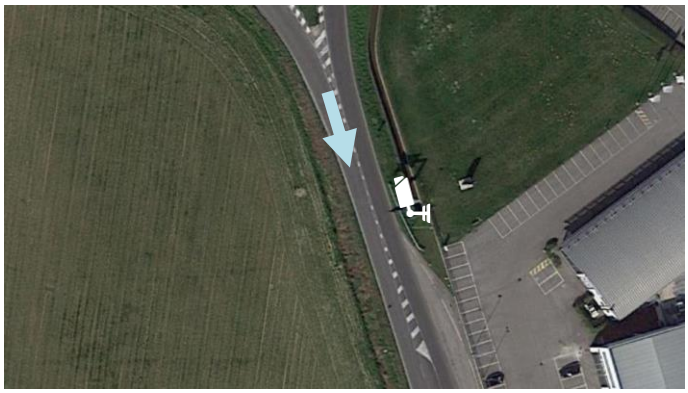
CRITERIO	PUNTI	AUTO VALUTAZIONE
Realizzazione ex novo del sistema di lettura targhe collegato alla centrale operativa di polizia locale – Enti locali **privi** di sistema di videosorveglianza	10	
Realizzazione ex novo del sistema di lettura targhe collegato alla centrale operativa di polizia locale – Enti locali già **dotati** di sistema di videosorveglianza	5	
Implementazione, adeguamento o sostituzione del sistema di lettura targhe esistente, collegato alla centrale operativa di polizia locale	5	**5**
Acquisto di n° 1 apparecchiatura mobile di lettura targhe	2	
Acquisto di n° 2 o più apparecchiature mobili di lettura targhe	5	**5**
Collegamento esistente del sistema di lettura targhe con la sala operativa di almeno una delle Forze dell'Ordine (Polizia di Stato, Carabinieri, Guardia di finanza)	5	
Collegamento ex novo del sistema di lettura targhe con la sala operativa di almeno una delle Forze dell'Ordine (Polizia di Stato, Carabinieri, Guardia di finanza)	10	**10**
Comuni in fascia 1 e Unione di Comuni con almeno un comune in fascia 1	3	**3**
Comuni derivanti dalla fusione di due o più Comuni contigui (art. 20, c. 4, l.r. 19/2008)	5	
Unioni di Comuni	2	
Comuni singoli con popolazione inferiore a 3.000 abitanti	10	
Comuni singoli con popolazione superiore a 3.000 e inferiore a 5.000 abitanti	8	
Comuni singoli con popolazione superiore a 5.000 e inferiore a 10.000 abitanti	6	
Comuni singoli con popolazione superiore a 10.000 e inferiore a 30.000 abitanti	4	**4**
Comuni singoli con popolazione superiore a 30.000 abitanti	2	
Incremento percentuale di cofinanziamento dell'Ente locale rispetto al valore percentuale richiesto a Regione Lombardia: 1 punto per ogni punto percentuale aggiuntivo di cofinanziamento - **max 30 punti**	30	**37,50**
Percentuale cofinanziamento regionale		**62,50%**

Tabella 7 – Autovalutazione rispetto ai criteri del Bando

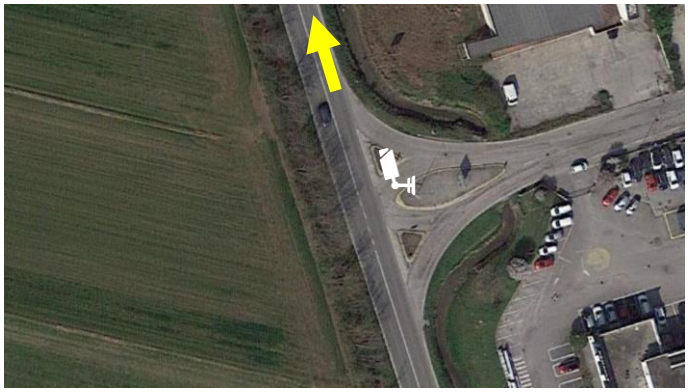
8 APPENDICE

Scheda sito 1 – Comune di Porto Mantovano

	1. Comune: Porto Mantovano 2. Strada – SP81 3. Descrizione del sito – Altezza rotatoria SP 236 4. Codice Istat del Comune - 020045 5. Numerazione del Sito – 3 6. Latitudine - 45.189972° 7. Longitudine - 10.768718° 8. Direzione flusso rilevato – Transiti S/N

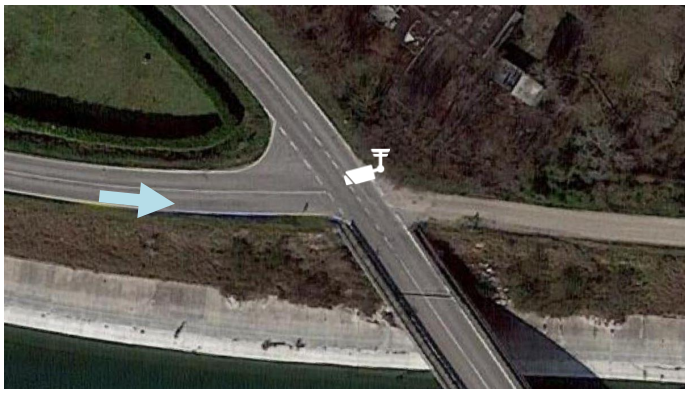
	1. Comune: Porto Mantovano 2. Strada – SP81 3. Descrizione del sito – Altezza rotatoria SP 236 4. Codice Istat del Comune - 020045 5. Numerazione del Sito – 3 6. Latitudine - 45.189972° 7. Longitudine - 10.768718° 8. Direzione flusso rilevato – Transiti N/S

Scheda sito 2 – Comune di Porto Mantovano

	1. Comune: Porto Mantovano 2. Strada – SPexSS236 3. Descrizione del sito – Intersezione Via Industria 4. Codice Istat del Comune - 020045 5. Numerazione del Sito – 4 (varco a) 6. Latitudine - 45.196116° 7. Longitudine - 10.766246° 8. Direzione flusso rilevato – Transiti S/N

	1. Comune: Porto Mantovano 2. Strada – SPexSS236 3. Descrizione del sito – Intersezione Via Industria 4. Codice Istat del Comune - 020045 5. Numerazione del Sito – 4 (varco b) 6. Latitudine - 45.196116° 7. Longitudine - 10.766246° 8. Direzione flusso rilevato – Transiti N/S

Scheda sito M1 – Comune di Porto Mantovano

	1. Comune: Porto Mantovano 2. Strada - Strada Soave 3. Descrizione del sito – Intersezione con Strada Diversivo Mincio 4. Codice Istat del Comune - 020045 5. Numerazione del Sito – M1 (varco a) 6. Latitudine - 45.189814° 7. Longitudine - 10.732672° 8. Direzione flusso rilevato – Strada Soave SE/NO
	1. Comune: Porto Mantovano 2. Strada - Strada Soave 3. Descrizione del sito – Intersezione con Strada Diversivo Mincio 4. Codice Istat del Comune - 020045 5. Numerazione del Sito – M1 (varco a) 6. Latitudine - 45.189814° 7. Longitudine - 10.732672° 8. Direzione flusso rilevato – Strada Soave NO/SE
	1. Comune: Porto Mantovano 2. Strada - Strada Soave 3. Descrizione del sito – Intersezione con Strada Diversivo Mincio 4. Codice Istat del Comune - 020045 5. Numerazione del Sito – M1 (varco b) 6. Latitudine - 45.189814° 7. Longitudine - 10.732672° 8. Direzione flusso rilevato – Strada Diversivo Mincio E/O
	1. Comune: Porto Mantovano 2. Strada - Strada Soave 3. Descrizione del sito – Intersezione con Strada Diversivo Mincio 4. Codice Istat del Comune - 020045 5. Numerazione del Sito – M1 (varco b) 6. Latitudine - 45.189814° 7. Longitudine - 10.732672° 8. Direzione flusso rilevato – Strada Diversivo Mincio O/E

Scheda sito M2 – Comune di Porto Mantovano

	1. Comune: Porto Mantovano 2. Strada – Via Giovanni da Padova 3. Descrizione del sito – Altezza cimitero 4. Codice Istat del Comune - 020045 5. Numerazione del Sito – M2 6. Latitudine - 45.200522° 7. Longitudine - 10.720458° 8. Direzione flusso rilevato – Transiti S/N

	1. Comune: Porto Mantovano 2. Strada - Via Giovanni da Padova 3. Descrizione del sito – Altezza cimitero 4. Codice Istat del Comune - 020045 5. Numerazione del Sito – M2 6. Latitudine - 45.200522° 7. Longitudine - 10.720458° 8. Direzione flusso rilevato – Transiti N/S