

CITTA` DI TORINO
POLIZIA LOCALE di TORINO – REP. INVESTIGAZIONI TECNOLOGICHE
5T S.r.l.

NUOVO IMPIANTO INTEGRATO PER LA VIDEOSORVEGLIANZA DIFFUSA

**PER LA SICUREZZA URBANA, LA SICUREZZA INTEGRATA
E LA GOVERNANCE DELLA MOBILITA`**

PROGETTO “ARGO” – REVISIONE 09/2020

Progetto definitivo

“ARGO” - NUOVO IMPIANTO INTEGRATO PER LA VIDEOSORVEGLIANZA DIFFUSA
per la Sicurezza Urbana, la Sicurezza Integrata e la Governance della Mobilità

Doc_ID IID5T-102-5434

Versione SP 0.6

Riassunto Il progetto prevede una innovativa soluzione di videosorveglianza per la sicurezza urbana ed integrata, partendo dal presupposto che le “Città” siano oggi esse stesse “infrastrutture critiche”, integrate e connesse, e che la loro sicurezza vada pertanto a servizio della sicurezza nazionale nel suo complesso.

Il sistema è articolato in centinaia di telecamere intelligenti, dislocate in punti strategici e passaggi “obbligati” della rete viaria urbana, dotate di algoritmi di analisi dell’immagine e di capacità di registrazione “a bordo”, ed a loro volta connesse ad un avanzato sistema cloud in grado di elaborare ed aggregare in tempo reale dati e metadati.

Le telecamere previste saranno coerenti o migliorative di quanto previsto dall Documento Tecnico annesso alla circolare del Ministero dell’interno n. 558 del 2 marzo 2012, basate su tecnologia IP e con la capacità di caricare “a bordo” algoritmi di analisi delle immagini.

I siti di installazione saranno identificati privilegiando il riutilizzo e la messa a sistema di infrastrutture fisiche esistenti in modo da ridurre al minimo le spese “accessorie” dovute ad opere civili e servizi, e massimizzare l’investimento in termini di tecnologia disseminata sul territorio.

Numero di pagine 47

Indice

1	DEFINIZIONI ED ACRONIMI	5
1.1	Acronimi	5
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
2.1	Aspetti innovativi	7
2.1.1	Ruolo dei metadati.....	8
2.1.2	Esperienza operativa	9
2.2	Impatti sulla sicurezza	9
2.2.1	Sicurezza preventiva.....	9
2.2.2	Profilo investigativo e di contrasto ai reati	9
2.2.3	Gestione dei grandi eventi	10
2.3	Documenti di riferimento	10
3	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERVENTO	11
3.1	Aspetti salienti	12
3.2	Caratteristiche delle telecamere	15
3.2.1	Caratteristiche generali	15
3.2.2	Telecamere di contesto.....	16
3.2.3	Telecamere di osservazione	16
3.2.4	Telecamere "ibride"	17
3.2.5	Video Web Server integrato.....	17
3.2.6	Analisi video ed integrazione remota.	18
3.3	Connettività	18
3.4	Sistemi di centro e cloud	18
3.4.1	Il datacenter 5T.....	19
4	LOTTI D'INTERVENTO	21
4.1	Lotto 1 – Area ZTL centrale	21
4.1.1	Oggetto dell'intervento	22
4.2	Lotti 2/2bis – Dorsali di penetrazione urbana	23
4.2.1	Oggetto dell'intervento	24

4.2.1.1	Direttrici d'uscita	24
4.3	Lotto 3/3bis – Hotspot e snodi viari principali	25
4.3.1	Oggetto dell'intervento.....	26
5	ELENCO E CARATTERISTICHE DEI SITI.....	29
5.1	Lotto 1 – Area ZTL centrale – varchi di ingresso.....	29
5.2	Lotto 2 – Varchi VMS in ingresso alla città	32
5.3	Lotto 2 – Varchi VMS in uscita alla città.....	34
5.4	Lotto 3 – Snodi viari e hotspot.....	37
5.5	Lotto 3bis – Impianti aggiuntivi lungo gli assi hotspot.....	40
5.6	Ulteriori installazioni.....	41
6	STIMA ECONOMICA / QUADRO ECONOMICO.....	42
6.1	Ripartizione del cofinanziamento	43
6.1.1	PARTE I – Finanziamento Città di Torino.....	43
6.1.2	PARTE II – Subordinata a finanziamento ministeriale	44
6.2	Costi di esercizio	44
7	CRONOPROGRAMMA*	46
	INDICI DELLE FIGURE E DELLE TABELLE	47

1 Definizioni ed acronimi

Nel presente documento tecnico ricorrono dizioni diverse per l'individuazione dei soggetti e delle componenti che rivestono un ruolo significativo in questa fase di progettazione preliminare e verifica di fattibilità tecnica ed economica.

Si precisa in particolare che nel seguito, con i termini *centro*, *sistema centrale*, *cloud*, *piattaforma centrale*, si indicherà il sistema di elaborazione principale del quale la Polizia Locale di Torino intende dotarsi ai fini del presente progetto.

Altresì, con i termini *sistemi periferici*, *periferia*, *apparati*, *dispositivi* si farà riferimento alle telecamere, oggetto del presente progetto, che si intendono installare in strada.

Con il termine "*infrastrutture*" vengono infine indicati tutti i manufatti, cavidotti, sistemi di alimentazione e comunicazione necessari e funzionali alla messa in opera del progetto.

Inoltre:

Città di Torino: soggetto proponente ed ente locale proprietario e promotore del sistema di videosorveglianza in oggetto.

Polizia Locale di Torino: titolare del trattamento dei dati e destinatario primo delle funzionalità del sistema in oggetto, con possibilità di condivisione degli accessi alle Polizie dello Stato come indicato nei patti sicurezza.

5T srl: Società strumentale del Comune di Torino, ente tecnico incaricato della co-progettazione e delle procedure di assegnazione, installazione, manutenzione del sistema, nonché gestore tecnico del sistema di centro ed usufruttuario dei metadati anonimizzati e delle metriche elaborate ai fini di monitoraggio della mobilità.

ZTL: Zona a Traffico Limitato della Città di Torino, in gran parte coincidente con il centro storico ed aulico della città e sede delle principali attività istituzionali, amministrative e finanziarie.

Snodi di Traffico: termine usato per indicare incroci e intersezioni viarie che rappresentano, sulla scorta di analisi ed esperienze pregresse, punti strategici per la viabilità urbana.

Dorsali di penetrazione urbana: principali direttrici stradali di afflusso ed attraversamento della città di Torino, identificate in base ad apposite metriche e campagne di misura ed interessate dalla quasi totalità del traffico veicolare cittadino in entrata e/o uscita dalla città.

Hotspot: aree ed assi viari, indicati dalle Autorità preposte, considerati particolarmente critici e di specifico interesse ai fini della sicurezza urbana.

1.1 Acronimi

Acronimo	Significato
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AI	Intelligenza Artificiale
API	Application Programming Interface
BI	Business Intelligence

Acronimo	Significato
CCD	Charge Coupled Device (Dispositivo ad Accoppiamento di Carica)
EELL	Enti Locali
FO	Fibra Ottica
HD	Alta definizione
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	HTTP Secure
IP	Internet Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
MPx	Megapixel (1.000.000 di pixel)
OCR	Optical Character Recognition
PA	Pubblica Amministrazione
PM	Polizia Municipale
PMV	Pannelli a Messaggio Variabile (anche VMS)
PTZ	Pan-Tilt-Zoom (brandeggio e zoom)
REST	Representational State Transfer
RF	Radio Frequency
RUP	Responsabile Unico del Procedimento
TB	Terabyte (2 ⁴⁰ byte, pari a circa 1100 miliardi di byte)
TLC	Telecamera
TPL	Trasporto Pubblico Locale
VDS	Videosorveglianza
VMS	Variable Message Sign (anche PMV)
WS	Web Service
XML	Extensible Markup Language
XSD	XML Schema Design Document
ZTL	Zona a Traffico Limitato

2 Descrizione dell'intervento

Il progetto prevede di realizzare una innovativa soluzione di videosorveglianza per la "sicurezza urbana" integrando le infrastrutture per il governo della mobilità e del traffico con le infrastrutture di videosorveglianza per la sicurezza cittadina, al fine di creare un ecosistema ibrido nel quale *periferia*, *centro* e *cloud* convivono e collaborano, con algoritmi di analisi e di estrazione di dati e metadati localizzati tanto a bordo telecamera quanto integrati nella piattaforma di gestione centrale. Il tutto operante in tempo reale sia ai fini della sicurezza che della gestione della mobilità.

Questo approccio facilita altresì la *governance dei grandi eventi*, in cui gli aspetti di sicurezza intesi sia come *security* che *safety* e monitoraggio della mobilità si fondono in un'unica regia complessiva.

Il sistema, come previsto nel patto sicurezza, sarà reso accessibile alle forze di Polizia Locale e Statuali per il contrasto dei reati.

A regime tutto il sistema VDS cittadino esistente, per motivi di sicurezza urbana, confluirà presso il DATA CENTER di 5T creando così un unico sistema VDS Cittadino. Sarà valutata altresì la realizzazione di un "cloud", in ipotesi a Torino, con la interconnessione fisica alle centrali delle Polizie dello Stato, nell'ambito del Patto per la Sicurezza.

2.1 Aspetti innovativi

Gli aspetti innovativi del progetto non si limitano alle tecnologie adottate, ma interessano le economie di scala e l'approccio complessivo che si intende seguire, articolandosi su diversi fronti:

- *Il riutilizzo e la messa a sistema di infrastrutture fisiche esistenti* (punti di alimentazione e connettività, armadi stradali, palificazioni ed altri manufatti preesistenti ed impiegati sinora a fini esclusivi di gestione e monitoraggio del traffico) in modo da ridurre al minimo le spese "accessorie" dovute alle infrastrutture e massimizzare altresì l'investimento in termini di presenza ed intelligenza sul territorio;
- *La disseminazione degli apparati di videosorveglianza nei punti più strategici in termini di viabilità e sicurezza*, ovvero l'area centrale, gli snodi viari principali, le dorsali di penetrazione urbana, gli hotspot identificati dalla Questura, garantendo la copertura della quasi totalità dei veicoli circolanti in città;
- *L'adozione di algoritmi di riconoscimento e di estrazione* ed analisi dei dati in grado di produrre massicce quantità di informazioni a valore aggiunto (metadati) non solo nel dominio della sicurezza, ma anche – previa opportuna anonimizzazione – in quelli del monitoraggio, analisi e pianificazione del traffico e dei grandi eventi;
- *L'impiego di telecamere di nuova generazione*, dotate di più sensori ed ottiche operanti in parallelo, in grado di svolgere più funzioni contemporanee di monitoraggio, analisi della scena, rilevamento dei transiti e delle targhe;

- *L'accentramento dei dati e dei flussi video* su di un unico sistema centrale allo stato dell'arte (con la possibilità di federare sistemi secondari più periferici) già connesso ad alta velocità con centinaia di punti cablati sull'area urbana, con la centrale della Polizia Municipale, e con le principali reti metropolitane e degli operatori nazionali, in grado di garantire i massimi livelli in termini di sicurezza delle informazioni, controllo degli accessi, e rispetto di tutte le normative di privacy, senza penalizzare le prestazioni, la stabilità, nonché la rapidità e l'immediatezza di accesso da parte delle autorità accreditate.
- *La data analysis in real time* come modello di "un nuovo modo di fare sicurezza" basato sulle analitiche.

2.1.1 Ruolo dei metadati

Con il crescere del numero di apparati di videosorveglianza, il contrasto ai reati *non può più essere unicamente affidato alla consultazione di migliaia di ore di immagini video* come possibile fonte di prova; ma grazie all'aumento delle capacità computazionali e della banda disponibili presso i dispositivi periferici, è possibile realizzare sistemi ad intelligenza "distribuita", che in tempo reale estraggano dalle immagini dati e metadati a valore aggiunto quali, a mero titolo esemplificativo citiamo:

- tipologia veicolo;
- colore, scritte, marchi;
- targa e nazione di immatricolazione;
- direzione e velocità ecc.

e per quanto attiene ai pedoni:

- distinzione tra uomo/donna;
- colore di abbigliamento e scarpe;
- presenza di oggetti come borse, zaini, cappelli ecc

Questa considerevole mole di metadati, costantemente trasmessa al centro, permette attraverso la *data analysis*, di realizzare un sistema incentrato sulla analisi in tempo reale delle situazioni e l'estrazione di informazioni significative di livello superiore, massimizzando i benefici ed ottimizzando i costi.

Gli stessi algoritmi, applicati in modo massivo ed opportunamente anonimizzati, permettono di estrarre dati aggregati sul traffico veicolare, che possano poi essere riacquisiti dalla centrale della mobilità della Città di Torino gestita da 5T, ai fini di monitoraggio, di pianificazione, e per la messa in opera di interventi puntuali per la gestione del traffico e della mobilità.

Si precisa che nel caso delle **telecamere di osservazione** di cui al punto 2.1.1. circolare del Ministero dell'interno n. 558 del 2 marzo 2012, lo scopo primario sarà appunto il poter seguire un evento, si pensi ad esempio un corteo od una manifestazione etc, e laddove non utilizzata a questo scopo, ad integrazione di analoga funzione delle **telecamere di contesto**, verrà impostata l'ottica di osservazione sulla carreggiata in modo da consentire all'algoritmo di bordo di estrarre dati e metadati delle targhe. In alternativa, tale distinzione sarà superata dall'adozione di telecamere **ibride** ad ottica multipla in grado di effettuare costantemente riprese multi-punto a 360°.

2.1.2 Esperienza operativa

Per massimizzare l'impatto del sistema sui reati, sia in termini di prevenzione che come attività di indagine, si è partiti da una considerazione di esperienza operativa, ovvero *come le persone che commettono reati si muovano sia a piedi che a bordo di veicoli* e come spesso, per i reati che necessitano di "pianificazione" gli autori *eseguano sopralluoghi preliminari per giorni*.

Pertanto il sistema è strutturato per adottare, sia a bordo telecamera che sulla piattaforma di gestione centrale, una elevata capacità di estrazione, aggregazione ed analisi di dati e metadati che consentano in pochissimo tempo, partendo da informazioni frammentarie e qualitative, di estrarre i fotogrammi di interesse senza dover visionare ore di immagini video.

Il sistema sarà in grado altresì di "processare" flussi video acquisiti da telecamere private non connesse ed una volta opportunamente caricati sulla piattaforma, metadatarne le informazioni comparandole ed integrandole con quelle presenti nei flussi video generati dal sistema di telecamere connesse.

2.2 Impatti sulla sicurezza

Il sistema in oggetto si prevede positivamente "impattante", ai fini della sicurezza, sotto diversi profili.

2.2.1 Sicurezza preventiva

Sarà possibile individuare anomalie di comportamento di persone o veicoli, basate sugli algoritmi adottati, localizzarne in tempo reale la presenza e gli spostamenti nelle varie zone della città, acquisire e validare i fotogrammi di interesse (la validazione sarà sempre e comunque effettuata da un analista umano) in modo da poter pianificare azioni o controlli preventivi. Risultati simili si potranno ottenere da ricerche per tipologia di veicolo e colore (ottenendo, potenzialmente, in automatico la targa).

Allo stesso modo, a partire dalla descrizione di una persona e del suo abbigliamento se ne potranno individuare la presenza e gli spostamenti nelle varie zone della città grazie alla ricerca in *real time* da parte degli algoritmi di analisi.

2.2.2 Profilo investigativo e di contrasto ai reati

A fronte della narrazione di un testimone:

- *"ho visto un veicolo scuro"*, ovvero
- *"un autotreno bicolore rosso e bianco"*, o ancora
- *"era una persona di sesso maschile con il giubbotto chiaro ed i pantaloni scuri"*,
- *"ricordo due lettere della targa AK"*
- ecc.

gli algoritmi di data analysis estrapoleranno in tempo *quasi reale* tutti i fotogrammi utili per consentire all'analista di validare quello o quelli più "prossimi", rendendo le indagini

estremamente proattive in relazione al quasi azzeramento dei tempi di ricerca su milioni di informazioni e centinaia di ore di video registrate, consentendo quindi una “reattività” investigativa che agevolerà moltissimo il buon esito di una indagine.

Si prevede in particolare che, in tema di omicidio stradale con fuga, la messa in opera di questo sistema consentirà di impattare fortemente ed in senso positivo sul fenomeno, riducendo sostanzialmente il numero di eventi.

2.2.3 Gestione dei grandi eventi

I grandi eventi prevedono la messa in opera una regia multidisciplinare ed operante in tempo reale, che affronti questioni legate tanto alla fluidità del traffico quanto alla gestione delle folle.

Il sistema, integrando i propri dati con quelli della Centrale della Mobilità di 5T, e restituendo a quest’ultima dati in tempo reale tanto sulle criticità di mobilità, quanto sulle anomalie comportamentali delle folle, permetterà di generare ed integrare stime di concentrazione di persone in una certa area, anomalie sulla fluidità del traffico o sullo spostamento in massa delle persone, consentendo di dare istruzioni agli uomini presenti sul campo in modo da ottimizzare gli interventi e verificarne gli effetti in tempo reale.

2.3 Documenti di riferimento

Riferimento	Descrizione
[1].....	Circolare del Ministero dell’Interno n.558 del 2 marzo 2012 – 558/SICPART/421.2/70 ed allegati
[2].....	
[3].....	
[4].....	
[5].....	
[6].....	

3 Caratteristiche tecniche dell'intervento

Il progetto prevede il dispiegamento di un numero significativo di telecamere digitali di ultima generazione a copertura dell'intera area urbana di Torino. Al termine dei lavori, si stima che nella disponibilità di Polizia Municipale e degli enti preposti alla Pubblica Sicurezza, vi siano:

- almeno **150** nuove telecamere, potenzialmente ad ottica multipla, equivalenti a
- fino a un massimo di **600** punti di ripresa;
- **123** siti monitorati, di cui:
 - 32 incroci e snodi viari principali (incluso l'hotspot di corso Giulio Cesare);
 - 40 varchi di ingresso in ZTL centrale;
 - 24 siti in ingresso e 20 in uscita lungo dorsali ad alto flusso di traffico;
 - 3 siti lungo l'hotspot di via Nizza

A questi andranno ad aggiungersi, a regime, i sistemi già esistenti e/o previsti da altri progetti:

- 6 telecamere nel sottopasso Statuto (esistenti);
- 4 telecamere di contesto lungo i corsi Regina ed Unità d'Italia (esistenti);
- 9 dissuasori mobili (paracarri a scomparsa – esistenti)
- circa 70 telecamere già in dotazione a Polizia Municipale;
- ulteriori 14 incroci (di cui 7 già attrezzati e 7 in programma) monitorati da sistema di controllo del rosso;
- 40 varchi in uscita dalla ZTL centrale (in programma);
- ulteriori sottopassi urbani (in programma).

Per un totale stimato di oltre 260 siti e fino a 900 punti di ripresa.

Tutti gli apparati di nuova installazione saranno basati su tecnologie digitali di ultima generazione, con capacità di visione notturna, funzioni anti-abbagliamento, registrazione a bordo, supporto ad algoritmi di analisi video locali per l'estrazione di metadati inerenti la sicurezza e la mobilità, supporto OCR per il riconoscimento di targhe e merci pericolose ecc. ecc.

Per tutte le telecamere si prevede inoltre la registrazione di secondo livello in centro (con risoluzione compatibile con la banda a disposizione del singolo sito).

In particolare, le telecamere adottate saranno scelte in coerenza con la già citata Circolare del Ministero degli Interni (ref. [1]), ovvero per ogni punto di VDS del nuovo impianto saranno valutate:

- **telecamere di contesto** (punto 2.1 del Documento Tecnico annesso a [1]) *“fisse, dovranno essere tali da permettere una visione quanto più ampia dell'area di ripresa”* (carreggiata stradale) ed equipaggiate con algoritmi di analitica del traffico caricati a bordo. Le telecamere quindi invieranno streaming video del traffico e stringhe di testo XML/JSON (o equivalenti) con analitiche di traffico;

- **telecamere di osservazione** di tipo *dome PTZ* (punto 2.1.1 del Documento Tecnico annesso a [1]) *“brandeggiabili, dovranno assicurare la completa visione a 360° sul piano orizzontale, e 180° sul piano verticale e non dovranno consentire ad un osservatore esterno di individuare l'area inquadrata”*. Tali telecamere, quando non brandeggiate, come funzione secondaria inquadreranno una sezione stradale per la captazione delle targhe dei veicoli in transito. A bordo sarà installato un algoritmo di estrazione targhe e trasmissione in remoto dei dati quali targa, nazionalità, coordinate GPS, direzione di marcia, oltre che il fermo immagine del transito del veicolo stesso.
- **telecamere “ibride” multi-ruolo** (paragrafo 3.2.4), che si ritengono adottabili in alternativa alle precedenti, frutto dell'evoluzione tecnologica più recente ed in grado di integrare funzioni di contesto, di osservazione, di rilevamento del traffico e delle targhe;

L'altezza da terra delle telecamere sarà valutata, nell'ambito del patto per la sicurezza, anche sentite le esigenze delle Polizie dello Stato ed i rispettivi organi tecnici, e comparate con la fattibilità tecnica per ciascun sito.

3.1 Aspetti salienti

Come anticipato, uno degli aspetti salienti dell'intervento consiste nel riuso massiccio di infrastrutture esistenti sinora dedicate agli esclusivi scopi di monitoraggio e fluidificazione del traffico. Questo permetterà di massimizzare l'efficienza dell'intervento, concentrando la gran parte degli investimenti sugli apparati tecnologici e sull'intelligenza di bordo e di centro, piuttosto che sugli aspetti – sovente molto onerosi – di allestimento ed infrastrutturali.

Le infrastrutture che si andranno a riutilizzare consistono in particolare in:

- n. 40 portali ZTL di accesso all'area centrale della città, costituiti da sbracci sopra-strada o palificazioni laterali, tutti dotati di alimentazione e connettività (Figura 1)
- n. 25 pannelli a messaggio variabile stradali di grandi dimensioni, installati lungo le direttrici di ingresso in città, dotati di alimentazione e strutture civili pesanti (Figura 6);
- oltre 80 punti con presenza di infrastrutture semaforiche (il numero preciso verrà definito in fase esecutiva) composte da pali, armadi, cavidotti, impianti di alimentazione e di rete, installate a regolarizzazione dei 23 principali snodi viari della città e di 2 tratte viarie di particolare interesse ai fini della sicurezza urbana (hotspot);
- 1 sottopasso ubicato in zona centrale, a ridosso della ZTL e della stazione di Porta Susa, già equipaggiato con telecamere di ultima generazione, e per il quale – in forza di questo progetto – si valuterà un nuovo collegamento in fibra ottica in modo che le immagini possano essere messe a disposizione delle Forze dell'Ordine;
- 7 installazioni in opzione (con ulteriori 7 già pianificate) presso incroci ad elevato tasso di incidentalità dotati di sistemi connessi per il controllo del transito con semaforo rosso¹.

¹ L'allestimento degli incroci in questione non è quotato né incluso in questo progetto. In caso di disavanzo a seguito di economie di scala o risparmi infrastrutturali, se ne potrà tuttavia valutare l'allestimento con telecamere ibride.



Figura 1 – Il varco ZTL di via Cernaia (foto Google Streetview)

Ad integrazione e completamento di ciò, si prevede inoltre l'allestimento di alcune nuove infrastrutture dedicate specificatamente all'installazione di nuove telecamere, ed in particolare:

- almeno 11 portali lungo le direttrici di uscita della città (il numero preciso verrà definito in fase esecutiva, in base alla possibilità di utilizzare o modificare i varchi già esistenti in direzione opposta – per maggiori dettagli si veda anche il paragrafo 5.3).
- almeno 3 strutture lungo via Nizza, nella tratta compresa tra la stazione di Porta Nuova (corso Vittorio) e corso Marconi.

I varchi in uscita all'attuale ZTL, precedentemente ipotizzati in forma di nuove installazioni, sono qui esclusi in quanto ricompresi nell'ambito della "nuova ZTL" pianificata dal Comune di Torino. Il loro futuro allestimento e l'integrazione nel sistema ARGO permetterà di chiudere completamente il perimetro centrale e consentire il potenziale monitoraggio di tutte le targhe transittanti nelle aree più critiche del centro cittadino.

L'elenco di dettaglio dei singoli interventi, suddivisi in 3 lotti funzionali in base alla tipologia di infrastruttura interessata, è riportato al capitolo 5.

Operativamente si prevede inoltre la suddivisione esecutiva in due parti distinte (PARTE I e PARTE II) subordinate alle differenti fonti di finanziamento, come dettagliato nel capitolo 6.

Nella seguente mappa viene visualizzata la dislocazione approssimativa delle zone oggetto di intervento rispetto all'area urbana di Torino.

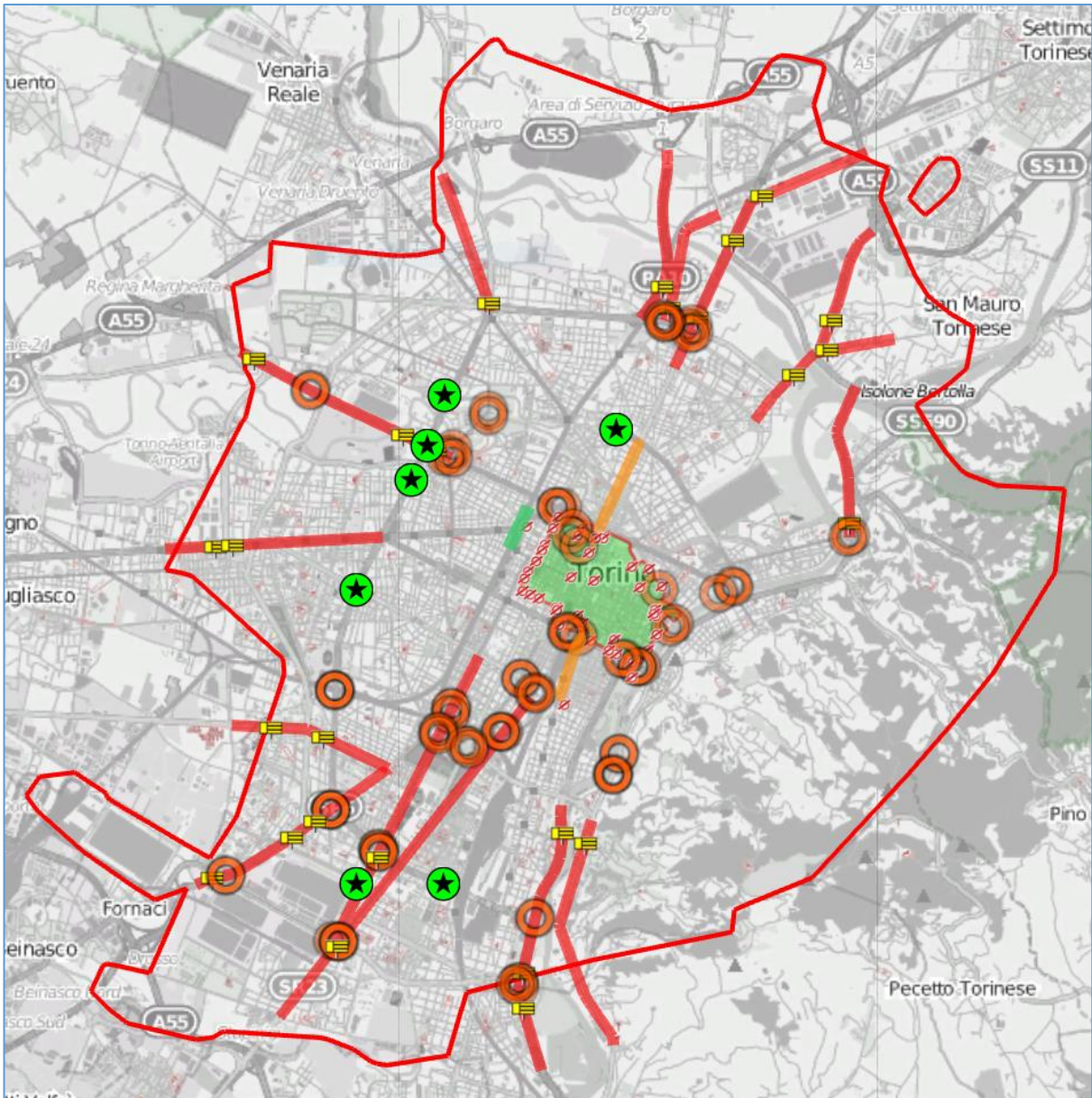


Figura 2 – Mappa complessiva dei siti interessati sull'area urbana di Torino










	Confini dell'area urbana di Torino (rappresentazione approssimativa);
	Dorsali di penetrazione
	Hotspot
	Infrastrutture d'incrocio interessate dall'intervento
	Varchi VMSI esistenti
	Perimetro della ZTL centrale
	Varchi OCR esistenti
	Incroci dotati di sistema controllo rosso
	Sottopasso Statuto

Tabella 1 – Legenda dei simboli impiegati nella mappa complessiva

3.2 Caratteristiche delle telecamere

L'impegno è quello di utilizzare gli stessi modelli di telecamera per tutte le installazioni, in accordo con [1] ed in modo da ridurre al massimo i costi di acquisizione facendo economia di scala.

Ciascuna telecamera, in base alla missione specifica (telecamera di osservazione PTZ brandeggiabile con possibilità di lettura targhe OCR, piuttosto che telecamera di contesto di tipo fisso) potrà eventualmente essere poi equipaggiata con ottiche ed accessori differenti, e dotata di software specifico.

Le specifiche minime che ciascuna telecamera dovrà rispettare sono riportate nel seguito.

3.2.1 Caratteristiche generali

Le telecamere di rete IP dovranno funzionare in modalità day & night; in particolare dovranno essere in grado di garantire una buona visione delle immagini anche con scarsa luminosità o in condizioni "difficili" (crepuscolo, abbagliamento da fari, illuminazione artificiale) senza la necessità di illuminatori aggiuntivi esterni, di primaria marca internazionale e con le seguenti caratteristiche tecniche di riferimento minime:

- Telecamere IP native, aggiornabili via IP;
- Tipologia: digitale a colori con tecnologia CCD o CMOS;
- Risoluzione full-hd (1080p) a 30 fps;
- Shutter: elettronico da 1/100 a 1/1.000;
- sensibilità del complesso di ripresa almeno 0,5 Lux in modalità colore (day) e almeno 0,05 Lux in modalità B/N (night) misurati a 50 IRE;
- Compensazione automatica di guadagno e controllo;
- Compressione: H.264 e sue evoluzioni, M-JPEG con supporto per almeno 2 flussi contemporanei;
- Protocolli di trasmissione standard HTTP, RTSP, RTP, ONVIF; client NTP;
- Supporto QoS layer 3 (raccomandato);
- Connettività ethernet autosense 10/100 o superiore;
- Supporto per alimentazione PoE classe 3;
- Supporto per registrazione a bordo o in remoto, sia in continuo che ad evento;
- Temperatura ambiente: -20°C ÷ +50°C;
- Umidità: 20÷85%;
- Tensione d'alimentazione: bassissima tensione di sicurezza;
- Certificazione: CE.
- Custodia di protezione con fissaggio anti asportazione e anti vandalismo;
- Grado di protezione: IP66;

3.2.2 Telecamere di contesto

In linea con la Circolare del Ministero degli Interni [1], ed in particolare con il punto 2.1 del Documento Tecnico ad essa annesso, le telecamere di contesto dovranno essere di tipo fisso e *“tali da permettere una visione quanto più ampia dell'area di ripresa”*. Dovranno inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche aggiuntive:

- ottica fissa intercambiabile o varifocal, da individuare in funzione delle esigenze operative con angolo di ripresa indicativo compreso tra 20° e 120°;
- caratteristiche minime del flusso video: 1.3 megapixel (1280x1024) e non inferiore a 9fps;
- modalità di funzionamento di tipo "day&night" con commutazione automatica;
- Funzionalità di Activity Detector incorporate;
- n° 1 ingresso d'allarme a bordo camera;
- n° 1 uscita;
- controllo del guadagno, white balance: automatici e regolabili via software;
- Possibilità di alloggiare software di analisi video direttamente sulla camera;
- Allarme antimanomissione, al minimo è richiesta la gestione dei seguenti allarmi: apertura custodia, perdita del segnale video, offuscamento telecamera, modifica dell'inquadratura (spostamento della telecamera);
- Fornitura SDK per sviluppo terze parti.

3.2.3 Telecamere di osservazione

In linea con la Circolare del Ministero degli Interni [1], ed in particolare con il punto 2.1.1 del Documento Tecnico ad essa annesso, le telecamere di osservazione dovranno essere di tipo brandeggiabile PTZ e *“dovranno assicurare la completa visione a 360° sul piano orizzontale, e 180° sul piano verticale e non dovranno consentire ad un osservatore esterno di individuare l'area inquadrata”*. Dovranno inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche aggiuntive:

- caratteristiche minime del flusso video: 1.3 megapixel (1280x1024) e non inferiore a 15 fps;
- modalità di funzionamento di tipo "day&night" con commutazione automatica;
- obiettivo autofocus con zoom (minimo 25X ottico con minimo F.I.8, auto iris);
- brandeggio a velocità variabile orizzontale di tipo endless e verticale controllabile da remoto;
- PTZ meccanico;
- Funzionalità di Activity Detector incorporate con illuminatore ad infrarossi attivo;
- n° 16 Posizioni angolari preselezionabili (Preset);
- n° 8 Sequenze di Preset (Tour);
- n° 1 ingresso d'allarme a bordo camera;

- n° 1 uscita;
- n° 8 Zone di esclusione (Privacy Mask);
- Pattugliamento automatico;
- controllo del guadagno, white balance: automatici e regolabili via software;
- Possibilità di alloggiare software di analisi video direttamente sulla camera;
- Fornitura SDK per sviluppo terze parti.

3.2.4 Telecamere “ibride”

In conseguenza della costante evoluzione tecnologica cui i dispositivi di videosorveglianza sono oggetto, si ritiene corretto riportare e valutare l’adozione di telecamere cosiddette “ibride”, il cui campo di applicazione si pone a cavallo tra quelli delle telecamere di osservazione e di contesto.

Tali telecamere sono realizzate combinando insieme più sensori ed ottiche fisiche, e presentano ad esempio la capacità di effettuare riprese a 360°, superando da un lato il concetto di “patrolling” tipico delle telecamere di osservazione, ma al tempo stesso massimizzando l’area di ripresa come richiesto alle telecamere di contesto.

Gestendo in modo separato le singole ottiche e le caratteristiche di acquisizione delle immagini (ad esempio la velocità dell’otturatore), è inoltre possibile incorporare funzioni dedicate quali la lettura di targhe, senza perdere la possibilità di visualizzare un quadro d’insieme.

Tali apparati potranno essere presi in considerazione per le varie tipologie di installazione, con il costante obiettivo di massimizzare il numero di apparati e le aree coperte dal sistema a parità di costi sostenuti.



Figura 3 – Esempio di telecamera “ibrida” con funzioni di contesto e di osservazione

3.2.5 Video Web Server integrato.

Ogni telecamera incorporerà un video web-server integrato per la configurazione e la diagnostica remota e sarà dotata di un proprio indirizzo IP in rete segregata e protetta. La visione delle immagini sarà inoltre resa disponibile solo ad utenti autorizzati in rete privata.

3.2.6 Analisi video ed integrazione remota.

Ciascuna telecamera sarà dotata di una capacità computazionale tale da permettere l'elaborazione in tempo reale dei flussi video direttamente a bordo dell'apparato, al fine di implementare algoritmi di riconoscimento delle immagini a fini di sicurezza e monitoraggio del traffico.

I metadati così elaborati saranno trasmessi in tempo reale al sistema di centro per ulteriori elaborazioni ed aggregazioni.

I flussi video, sia quelli acquisiti in tempo reale che quelli registrati a bordo, potranno a loro volta essere richiesti dal centro e trasmessi a quest'ultimo in tempo reale e/o in differita al fine di consentire analisi di livello superiore o riscontri a mezzo operatore/analista umano.

Il software e gli algoritmi di analisi video potranno in ogni istante essere modificati, sostituiti, riconfigurati dal centro senza la necessità di intervento in loco.

Le telecamere posizionate sugli snodi di traffico (incroci) e sulle dorsali di penetrazione urbana saranno in numero sufficiente ad "illuminare" tutta l'area di interesse e con qualità video di ripresa che consentirà di effettuare lo zoom sul registrato al fine di visionare, se necessario, dettagli dal fermo immagine.

3.3 Connettività

Come anticipato, la gran parte dei siti riutilizzati per l'installazione delle nuove telecamere è dotata di connettività ed alimentazione.

Nei nuovi siti, o in quelli che presentano situazioni di obsolescenza, si tenderanno a favorire connessioni veloci prediligendo la fibra ottica (in particolare la rete di proprietà del comune di Torino) ed in seconda istanza le tecnologie WWAN, quali 4.5G o superiori.

A tal proposito va ricordato che Torino è sede di sperimentazione e copertura preliminare 5G da parte di diversi operatori nazionali. L'impiego di tale tecnologia sarà valutato in fase esecutiva.

3.4 Sistemi di centro e cloud

Il sistema centrale, composto da macchine fisiche dotate di processori grafici (GPU) e macchine virtuali ospitate nell'*hybrid cloud* di 5T, include sia il software di gestione delle telecamere che gli algoritmi di intelligenza previsti a bordo del sistema centrale stesso, nonché lo spazio per la memorizzazione delle immagini e la storicizzazione dei dati e dei metadati estratti dagli algoritmi di bordo.

Per la memorizzazione di 7 giorni di flussi video si stima una necessità iniziale di circa 250/300 TB.

Il software di gestione presenterà le telecamere su un'apposita cartografia, permettendo di raggiungerle a partire dalla rispettiva icona georeferenziata. Il sistema manterrà allineata la *timeline* di tutte le telecamere connesse e rileverà automaticamente anomalie di funzionamento delle stesse.

Le telecamere saranno raggiungibili da qualsiasi browser autorizzato dal sistema via web, oltre che tramite apposite app per dispositivi mobili, con connessione protetta, ed accesso con sistema di identificazione². Il sistema è inoltre dotato di log delle azioni svolte, e di gerarchie di accessi e privilegi per una fruizione distribuita e coerente con le funzioni e responsabilità di ogni operatore autorizzato.

Il sistema consentirà di essere interrogato attraverso *query* di ricerca che estrarranno i fermi immagine correlati ai dati e metadati coerenti con le richieste impostate.

I dati e metadati estratti dagli algoritmi di analisi del traffico o delle targhe, potranno essere esportati con apposite *API* verso ulteriori strumenti di analisi e visualizzati in modo aggregato su *dashboard* create dagli analisti.

Il repository delle targhe sarà accessibile unicamente alle forze di Polizia dello Stato e Locale e finalizzato alla repressione dei reati. Le targhe acquisite dal sistema saranno conservate per un anno.

In un secondo momento, all'esito della realizzazione del presente progetto, ed in ambito di altre fonti di finanziamento che saranno individuate, quale ulteriore sviluppo del sistema, si procederà alla integrazione del flusso targhe con il Sistema Centralizzato Nazionale Targhe e Transiti (SCNTT) secondo le specifiche tecniche del Centro Elettronico Nazionale per la gestione, il coordinamento e lo sviluppo degli archivi e delle procedure informatizzate della Polizia di Stato, prevedendo laddove necessario macchine da posizionarsi nella struttura TLC della Polizia di Stato in Torino.

Le targhe potranno altresì, attraverso processi di anonimizzazione, aggregazione e profilazione, fornire dataset anonimizzati utili per le analisi di viabilità e fornite in questa forma ai soggetti autorizzati all'analisi della mobilità.

In aggiunta, il sistema consentirà di "importare" sulla piattaforma flussi video *offline*, acquisiti in sede di indagine da telecamere private, processare i flussi video così importati al fine di generare la metadattazione delle informazioni e quindi correlare i dati e metadati presenti su tali flussi video con quelli originati dalle telecamere collegate al sistema.

Sempre nell'ambito dell'attuazione del Patto per la Sicurezza, saranno stabiliti gli accessi e le regole di utilizzo delle telecamere brandeggiabili da parte di tutti gli attori coinvolti.

3.4.1 Il datacenter 5T

Negli anni 5T ha fortemente investito – su impulso dei propri soci ed in particolare del Comune di Torino e di Regione Piemonte – nel potenziamento e nell'incremento di affidabilità della propria sala macchine. Il datacenter di 5T impiega oggi le più recenti tecnologie di virtualizzazione ed ospita centinaia di macchine – molte delle quali destinate a compiti critici quali il controllo semaforico, il sanzionamento, e la bigliettazione elettronica regionale – con soluzioni volte alla ridondanza ed alla *business continuity*.

² L'accesso avverrà a mezzo di credenziali personali, rilasciate perciò in modo differenziato a ciascun singolo utente fisico, in modo da garantire la sicurezza, la tracciabilità e la responsabilità degli accessi.

- doppio collegamento WAN in fibra ottica interamente ridondato, con connessioni ad anelli geografici differenziati e percorsi di accesso indipendenti;
- doppia alimentazione elettrica diretta/privilegiata su tutti i sistemi, con attivazione automatica in cascata di gruppo di continuità zero-gap e gruppo elettrogeno diesel dedicato (per un'autonomia virtualmente illimitata);
- impianto di climatizzazione con doppio sistema ridondato al 100%;
- accesso alla sala macchine regolato da doppie credenziali (codice numerico e badge RFID, in previsione l'aggiunta di un sistema biometrico) e telecamere di sorveglianza nei locali e nei corridoi di accesso; impianto antifurto/antiintrusione di piano;
- presenza in loco di personale tecnico 365 giorni all'anno in orario 7:00-21:00.



Figura 4 – Scorcio della Sala Macchine di 5T

4 Lotti d'intervento

L'intervento è suddiviso in 3 lotti funzionali, corrispondenti alle 3 tipologie di infrastrutture introdotte nei capitoli precedenti.

Ciascun lotto viene a sua volta suddiviso – per quanto concerne le installazioni in campo, in due parti differenziate in base alla presenza o meno di infrastrutture preesistenti:

- Lotto 1 – Area ZTL Centrale – varchi in ingresso (40 siti);
- Lotto 1bis³ – Area ZTL Centrale – varchi in uscita (25 siti – non incluso in questo progetto);
- Lotto 2 – Dorsali di penetrazione – portali esistenti (24 siti);
- Lotto 2bis – Dorsali di penetrazione – nuove installazioni (20 siti);
- Lotto 3 – Incroci e snodi viari (inclusi hotspot) – impianti esistenti (32 siti);
- Lotto 3bis – Hotspot di via Nizza – nuovi impianti (3 siti).

Ciascun lotto e sotto-lotto risulta – dal punto di vista operativo - indipendente dagli altri, in modo da poter essere pianificato e finanziato in tempi differenti.

NOTA: per la stima del numero di telecamere per ciascun sito si è ipotizzata l'adozione di dispositivi multi-ottica di ultima generazione, sul tipo delle telecamere ibride già introdotte al paragrafo 3.2.

4.1 Lotto 1 – Area ZTL centrale

L'attuale area ZTL di Torino copre una superficie di circa 3 km², e coincide con la zona centrale, aulica, e turistica della città. In tale zona si concentrano i principali uffici amministrativi, gli enti finanziari e governativi, le principali attrazioni turistiche e le piazze più importanti, oltre a numerose istituzioni politiche e religiose, consolati, musei, hotel ed esercizi commerciali. In prossimità del perimetro della ZTL si trovano le due principali stazioni ferroviarie di Torino (Porta Nuova e Porta Susa), diverse stazioni della metropolitana e parcheggi in struttura, nonché alcuni dei principali assi viari della città (Corso Vittorio, corso Regina).

Le strade di accesso alla ZTL sono già presidiate da 40 varchi gestiti da 5T, dotati di telecamere OCR omologate per il sanzionamento. Per quanto sia tecnicamente possibile acquisire la totalità delle targhe transitanti dai varchi per metterle a disposizione delle forze dell'ordine, tale possibilità non è al momento esperita, pertanto le sole targhe acquisite sono quelle potenzialmente sanzionabili nei soli orari di attivazione della ZTL. Inoltre nessun varco

³ Il lotto 1bis, come anticipato, viene citato per offrire una visione d'insieme ma non fa parte del progetto attuale, essendo le sue infrastrutture ricomprese in altra progettualità.

è dotato né di telecamera di contesto, né di funzionalità di registrazione video. Tali impianti non hanno pertanto, allo stato attuale, alcuna utilità nell'ambito della sicurezza urbana.

In aggiunta ciò, nessuna delle strade di uscita dalla ZTL è attrezzata – se non in modo indiretto o per vicinanza con altri siti – con dispositivi il rilevamento di targhe o la videosorveglianza.

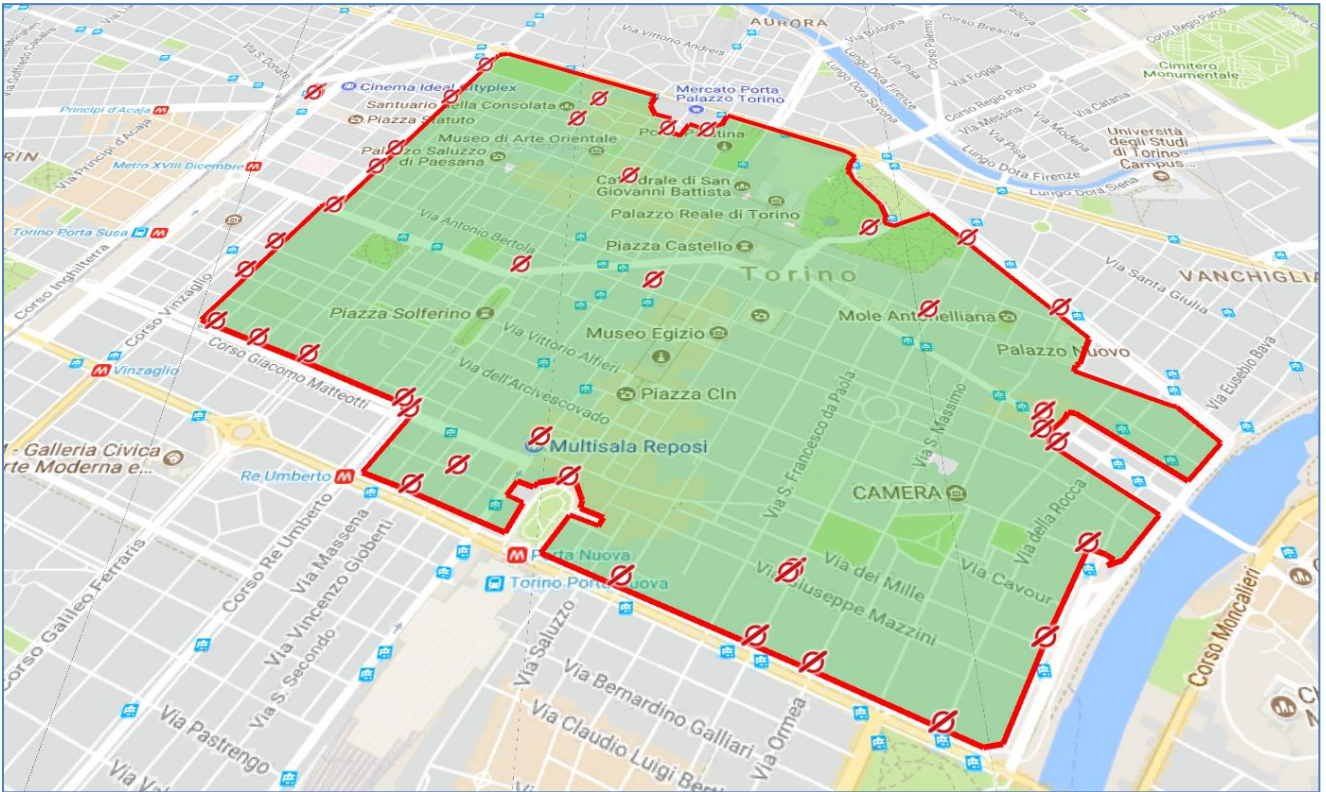


Figura 5 – ZTL centrale di Torino e posizione degli attuali varchi OCR

4.1.1 Oggetto dell'intervento

L'oggetto dell'intervento che si prevede di mettere in opera per l'area ZTL si articola in diverse attività:

- Riconfigurazione dei varchi esistenti, di concerto con il Ministero e nel rispetto di tutte le normative vigenti e senza inficiare le omologazioni attuali, per consentire l'acquisizione delle targhe del 100% dei veicoli transitanti e la loro trasmissione in tempo reale alla piattaforma della Polizia Municipale che nell'ambito del Patto Sicurezza sarà resa accessibile alle Polizie dello Stato mediante connessioni VPN attraverso il browser dei PC abilitati. Od attraverso collegamenti fisici laddove il cloud sia in Torino, In tal modo sarà possibile monitorare e tenere traccia di tutti i veicoli entranti nella ZTL;
- Installazione, su ciascun varco **in ingresso**, di una telecamera aggiuntiva **“di contesto”** (ref. punto 2.1. della nota [1]) o “ibrida” finalizzata alla sorveglianza ed alla sicurezza urbana, con capacità di registrazione e funzioni di analisi del video, connessa in tempo reale al sistema di centro della Polizia Municipale per la trasmissione di immagini, dati, e metadati elaborati, relativi all'analisi del traffico; tale attività contempera l'impiego delle

infrastrutture esistenti (opere civili, alimentazione, connettività) pertanto si presenta come particolarmente vantaggiosa. In questo contesto l'acquisizione delle targhe viene già svolto dal sistema esistente per gli accessi in ZTL.

- Restituzione dei dati di transito, opportunamente aggregati ed anonimizzati, alla centrale del traffico di 5T a fini di analisi, monitoraggio e pianificazione della mobilità e calcolo delle metriche di accesso e permanenza in ZTL.

L'elenco di dettaglio delle vie di ingresso ed uscita oggetto di intervento è riportato nel paragrafo 5.1.

4.2 Lotti 2/2bis – Dorsali di penetrazione urbana

Con “dorsali di penetrazione” si indicano le principali strade utilizzate per l'accesso alla città di Torino dai veicoli afferenti dalla viabilità primaria (statali, autostrade, tangenziali).

Tali dorsali, già identificate a mezzo di appositi studi e campagne di misura e confermate in occasione dei Giochi Olimpici Invernali di Torino 2006, sono da sempre “sorvegliate speciali” per quel che riguarda il monitoraggio del traffico, e per tale motivo risultano particolarmente infrastrutturate e connesse alla centrale operativa di 5T.

Su tali direttrici, in particolare, si sono installati 26 pannelli a messaggio variabile (VMS) di grandi dimensioni. Tali pannelli risultano nella maggior parte dei casi posizionati esattamente al di sopra della sede stradale, sostenuti da sbracci ed opere civili rilevanti e sinora – per certi versi – sottoutilizzate.



Figura 6 – Il pannello VMS di 5T in corso Unità d'Italia (foto Google Streetview)

Da misure effettuate da 5T, circa 486.000 transiti si contano complessivamente ogni giorno sotto i 24 VMS dislocati in città⁴.

Il monitoraggio di tali dorsali, ed un rilevamento costante e continuo dei veicoli grazie agli algoritmi di analisi video che si intendono applicare in tale progetto, permetterebbe pertanto l'immediata identificazione di gran parte dei veicoli sospetti o irregolari in ingresso in città.

In aggiunta a ciò, il monitoraggio delle corrispondenti dorsali di uscita – che sono percorsi pressoché obbligati per qualunque veicolo si trovi a compiere una fuga non pianificata – permetterebbe l'individuazione immediata della quasi totalità dei veicoli che fossero coinvolti in crimini stradali.

4.2.1 Oggetto dell'intervento

Per l'intervento inerente i portali VMS si valuterà l'installazione, sotto ciascun portale, di una telecamera "ibrida" (ref. 3.2.4) ad alta risoluzione, dotata di ottiche multiple indipendenti e zoom motorizzato. Ciascuna telecamera permetterà:

- di riprendere costantemente la situazione a 360°, unendo funzionalità di osservazione e di contesto;
- una delle ottiche, potrà essere preimpostata per assumere, in posizione di "riposo" funzioni di conteggio veicolare e lettura delle targhe (senza funzioni di sanzionamento) con software OCR caricato a bordo;
- nel caso in cui il sito di installazione lo permetta, una seconda ottica potrà essere preimpostata per svolgere le stesse funzioni nei confronti dell'opposto senso di marcia.

In alternativa, per ciascun portale potranno essere installate due telecamere tradizionali "**di osservazione**" (ref. punto 2.1.1 della nota [1]) e "**di contesto**" (ref. punto 2.1. della nota [1]).

Poiché i portali sono già infrastrutturati e dotati di alimentazione dedicata, l'intervento risulta in tal senso particolarmente agevole (al netto delle esigenze di cantierizzazione e parzializzazione della viabilità ai fini dei lavori di installazione). Per le esigenze di connettività si favoriranno connessioni ad alta velocità in fibra, con l'alternativa di appoggiarsi su reti 4.5G o superiori, come dettagliato nei paragrafi 5.2 e 5.3, quando ciò non sia possibile o economicamente svantaggioso.

4.2.1.1 Direttrici d'uscita

Sulle direttrici di uscita, gli interventi differiscono per la mancanza, nella maggior parte dei casi, di una infrastruttura di sostegno e dei necessari collegamenti di alimentazione e linee dati. In tal caso, si prevede la realizzazione di un portale ex-novo.

Va tenuto tuttavia in considerazione che, seppure in un numero limitato di casi, su strade a carreggiata unica o di dimensioni particolarmente ridotte è possibile ipotizzare una modifica ai

⁴ Conteggi effettuati per difetto considerando i transiti medi dei giorni feriali (sabato escluso) di maggio 2018 sotto i 24 VMS attualmente operativi (si sono esclusi i due VMS corso Grosseto e Moncalieri/Zara)

VMS esistenti in modo da poter contemplare anche le corsie di uscita (nella Figura 7 è riportato un esempio di tale situazione).



Figura 7 – Il pannello VMS di 5T in strada di Settimo (foto Google Streetview)

I dettagli relativi ai varchi che possono prestarsi al monitoraggio di ambedue i sensi di marcia sono riportati nella tabella al paragrafo 5.3.

4.3 Lotto 3/3bis – Hotspot e snodi viari principali

Già nell'ambito del progetto di realizzazione della Centrale 5T di gestione del traffico, furono individuate le intersezioni principali oggetto di maggior interesse dal punto di vista dei flussi veicolari e dell'importanza delle direttrici afferenti.

Tali incroci possono pertanto essere considerati come elementi di interesse dal punto di vista dell'analisi e del monitoraggio dei mezzi transitanti, nel rispetto degli obiettivi di cui al presente progetto.

A questi si aggiungono ulteriori 7 incroci, equipaggiati negli ultimi anni di sistemi connessi per il controllo ed il sanzionamento del transito con semaforo rosso, che risultano di particolare interesse in quanto soggetti ad elevata incidentalità.

A questi, si aggiungono due assi sensibili (hotspot) di particolare interesse ed attenzione ai fini della sicurezza urbana, lungo via Nizza e corso Giulio Cesare.

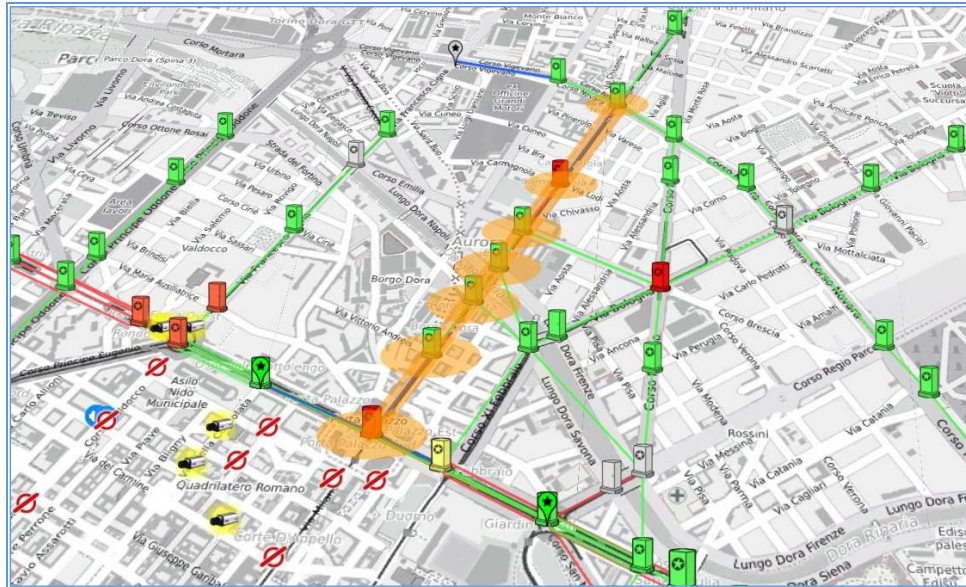


Figura 8 – Impianti interessati lungo l’asse di corso Giulio Cesare

Le infrastrutture su cui si prevede l’installazione di telecamere sono i pali della rete semaforica, già infrastrutturati in taluni casi con quadretti dai quali è possibile derivare l’alimentazione elettrica per le telecamere di nuova realizzazione.

Il tratto di interesse lungo via Nizza, che costeggia la stazione ferroviaria di Porta Nuova da corso Vittorio a corso Marconi, non essendo dotato di intersezioni semaforizzate connesse al sistema 5T, sarà oggetto di studi ed interventi specifici quali l’installazione di infrastrutture dedicate o la stretta di accordi con gli enti proprietari degli edifici (Grandi Stazioni, Poste Italiane ecc.)

4.3.1 Oggetto dell’intervento.

L’intervento consisterà nell’installazione su alcuni pali semaforici già equipaggiati con un opportuno quadro di derivazione per l’alimentazione elettrica, di n. 1-2 telecamere in base al posizionamento del palo semaforico stesso, con il fine di ottimizzarne il funzionamento e garantire i due compiti distinti per l’area di incrocio:

- Telecamera PTZ di **osservazione** (punto 2.1.1 della nota [1] del Ministero degli Interni) con possibilità oltre che di brandeggio ed osservazione come funzione primaria, anche di rilevamento delle targhe e la classificazione di tutti i veicoli transitanti come funzione secondaria;
- Telecamera di **contesto** (punto 2.1 della nota [1]) per il monitoraggio contestuale e l’acquisizione di dati sul contesto circostante (transito di veicoli pedoni e biciclette ecc.) e la classificazione di tutti i veicoli transitanti;

In base alla peculiarità ed alle caratteristiche dei singoli incroci e di ciascuna installazione, sarà valutata in fase di progettazione esecutiva l’installazione alternativa di:

- Telecamere **“ibride”** (come introdotte al par. 3.2.4) in grado di svolgere sia parziali funzioni di osservazione che di contesto.

Poiché i pali semaforici sono già infrastrutturati e dotati di alimentazione dedicata, in molti casi l'intervento risulta particolarmente conveniente (al netto, anche in questo delle esigenze di cantierizzazione e parzializzazione della viabilità del singolo sito). Per le esigenze di connettività si prevede di appoggiarsi su reti 4.5G o superiori, come dettagliato nei paragrafi 5.2 e 5.3.

Per ciascun incrocio sarà possibile identificare più siti, per un massimo stimato di 4 telecamere fisiche per incrocio.

Si riporta l'elenco dei 23 snodi di interesse ai fini del traffico e dei 2 hotspot di interesse ai fini della sicurezza, nei quali andranno installate le telecamere del 3° lotto; vengono inoltre elencati i 7 incroci già dotati di sistemi per in controllo del transito con semaforo rosso:

- Agnelli - Cosenza
- Einaudi - Re Umberto
- IV Novembre - Monte Lungo - Gessi
- Largo Orbassano
- Martinetto
- Moncalieri - Ponte Isabella
- Orbassano - Settembrini
- Piazza Derna
- Piazza Pasini
- Piazza Pitagora
- Piazza Rebaudengo
- Piazzale Caio Mario
- Piazzale Costantino il Grande
- Piazzale Regina Margherita
- Porta Nuova
- Rondò Forca
- Rotonda Maroncelli
- Siracusa - Tirreno
- Svizzera - Mortara
- Turati - Dante - Rosselli
- Turati - Sommeiller
- Vittorio - Cairoli
- Vittorio - Massimo D'azeglio

Hotspot:

- corso Giulio Cesare, da piazza della Repubblica a corso Novara

- via Nizza, da corso Vittorio a corso Marconi

Incroci “controllo rosso” in opzione (non conteggiati in questo progetto):

- Regina Margherita / Lecce / Potenza
- Piazza Crispi
- Trapani / Peschiera
- Lecce / Appio Claudio
- Potenza / Nole / Pianezza
- Agnelli / Tazzoni
- Corsica / Giambone

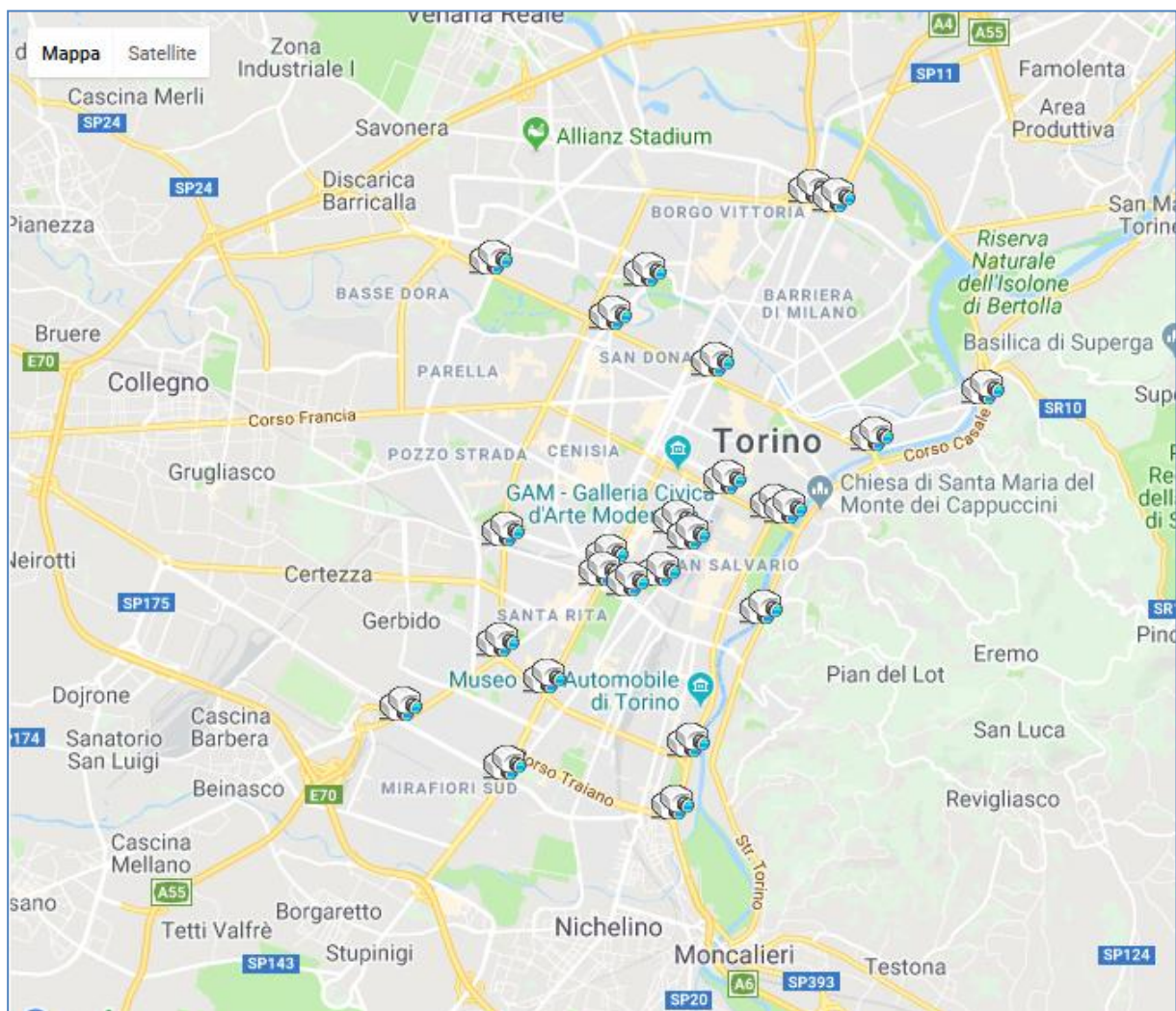


Figura 9 – Mappa degli incroci individuati

5 Elenco e caratteristiche dei siti

Nel seguito viene riportato l'elenco dei singoli siti installazione delle nuove telecamere, raggruppati per lotti funzionali. Per ciascun sito si indicano l'infrastruttura ed il tipo di connessioni esistenti.

5.1 Lotto 1 – Area ZTL centrale – varchi di ingresso

Importo complessivo stimato pari a 144.000,00 € Iva esclusa.

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
1	Via Milano	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
2	Viale 1° Maggio	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
3	Via Rossini	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
4	Via Roma	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
5	Via XX Settembre - Via Gramsci	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
6	Via Pietro Micca	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
7	Via delle Orfane - Via Santa Chiara	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
8	Viale Virgilio	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
9	Via Carlo Alberto	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00

#	Varco	Tlc	Connesione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
10	Via Accademia	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
11	Via San Massimo	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
12	Via della Rocca	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
13	Via dei Mille	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
14	Via Giolitti	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
15	Via Plana	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
16	Via Principe Amedeo	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
17	Via Po	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
18	Via Sant'Ottavio	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
19	Via Egidi	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
20	Piazza Emanuele Filiberto	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
21	Via Giulio	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
22	Via San Domenico	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
23	Via Bertrandi	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00

#	Varco	Tlc	Connesione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
24	Via Juarra	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
25	Via Cernaia	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
26	Via Valfrè	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
27	Via de Sonnaz	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
28	Via Donati	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
29	Via Avogadro	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
30	Corso Galileo Ferraris	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
31	Corso Re Umberto	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
32	Corso Matteotti	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
33	Via Melchiorre Gioia	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
34	Via Arsenale	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
35	Via XX Settembre -Via Bertola	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
36	Via Accademia Albertina nord/sud	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
37	Via Rossini - Via Verdi direzione sud	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
38	Via Milano - Via IV Marzo	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
39	Piazza Statuto	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00
40	Via Valperga Caluso	1	ADSL	ADSL o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 3.600,00

Tabella 2 – Lotto 1: varchi di ingresso ZTL e tipologia di intervento

5.2 Lotto 2 – Varchi VMS in ingresso alla città

Importo complessivo stimato pari a 108.000,00 € Iva esclusa.

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
1	VMS-I 02 Giulio Cesare - Romolo e Remo	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
2	VMS-I 03 Vercelli - Rebaudengo	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
3	VMS-I 04 (RA10) Raccordo Caselle - Grosseto	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
4	VMS-I 06 Regina - Marche	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
5	VMS-I 07 Regina – Potenza - Lecce	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
6	VMS-I 08 Regina - Svizzera	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
7	VMS-I 09 Francia - Massaua	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
8	VMS-I 10 Allamano - Guido Reni	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
9	VMS-I 11 Sebastopoli - Siracusa	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
10	VMS-I 12 Orbassano - Omero	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
11	VMS-I 13 Orbassano - Pitagora	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
12	VMS-I 15 Unione Sovietica - Caio Mario	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
13	VMS-I 16 Trieste - Maroncelli	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
14	VMS-I 17 Unità d'Italia - sottopasso Lingotto	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
15	VMS-I 20 Settimo - Lungo Stura Lazio	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
16	VMS-I 21 San Mauro - Lungo Stura Lazio	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
17	VMS-I 23 Dogliotti - Bramante	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
18	VMS-I 24 Orbassano - Settembrini	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
19	VMS-I 25 Agnelli - Cosenza	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
20	VMS-I 26 Giulio Cesare - Derna	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
21	VMS-I 27 Settimo - Sofia	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
22	VMS-I 28 Romania - Giulio Cesare - Vercelli	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
23	VMS-I 30 Francia - Marche	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00
24	VMS-I 31 Agudio - Pasini	1	GPRS	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 4.500,00

Tabella 3 – Lotto 2: portali VMS lungo le direttrici di accesso e tipologia di intervento

5.3 Lotto 2bis – Varchi VMS in uscita alla città

La numerosità e l'ubicazione dei varchi in uscita coincide sostanzialmente con quelli in ingresso riportati nella tabella al paragrafo precedente. La differenza consiste nella tipologia di intervento, che per tutti i nuovi varchi sarà quella indicata nel seguito.

In via preliminare, si è valutata la possibilità, per ogni singolo sito, di modificare i varchi esistenti in ingresso (ad esempio aumentandone lo sbraccio in modo da coprire le carreggiate nei due sensi) piuttosto che di installare una nuova struttura. In alcuni casi si è inoltre rilevata una sovrapposizione con altre installazioni (ad esempio incroci contigui o sequenziali) che porta ad indicare come “superflue” alcune installazioni.

L'importo complessivo stimato è pari a 162.500 € Iva esclusa.

La numerosità effettiva dei siti è comunque demandata alla fase di progettazione esecutiva.

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica	note
			attuale	futura			
1	VMS-I 02 Giulio Cesare - Romolo e Remo	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	(1)
2	VMS-I 03 Vercelli - Rebaudengo	1	GPRS	4G o superiore	Modifica VMS esistente con sbraccio di sostegno. Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 5.100,00	(2)
3	VMS-I 04 (RA10) Raccordo Caselle - Grosseto	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica	note
			attuale	futura			
4	VMS-I 06 Regina - Marche	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	
5	VMS-I 07 Regina – Potenza - Lecce	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	
6	VMS-I 08 Regina - Svizzera	1	GPRS	4G o superiore	Modifica VMS esistente con sbraccio di sostegno. Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 5.100,00	(3)
7	VMS-I 09 Francia - Massaua	1	GPRS	4G o superiore	Modifica VMS esistente con sbraccio di sostegno. Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 5.100,00	(3)
8	VMS-I 10 Allamano - Guido Reni	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	
9	VMS-I 11 Sebastopoli - Siracusa	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	
10	VMS-I 12 Orbassano - Omero	1	GPRS	4G o superiore	Modifica VMS esistente con sbraccio di sostegno. Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 5.100,00	(2)
11	VMS-I 13 Orbassano - Pitagora	1	GPRS	4G o superiore	Modifica VMS esistente con sbraccio di sostegno. Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 5.100,00	(2)
12	VMS-I 15 Unione Sovietica - Caio Mario	0	nulla		Probabile sovrapposizione con altri siti	-	(4)
13	VMS-I 16 Trieste - Maroncelli	0	nulla		Probabile sovrapposizione con altri siti	-	(4)
14	VMS-I 17 Unità d'Italia - sottopasso Lingotto	0	nulla		Probabile sovrapposizione con altri siti	-	(4)
15	VMS-I 20 Settimp - Lungo Stura Lazio	1	GPRS	4G o superiore	Modifica VMS esistente con sbraccio di sostegno. Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 5.100,00	(2)
16	VMS-I 21 San Mauro - Lungo Stura Lazio	1	GPRS	4G o superiore	Modifica VMS esistente con sbraccio di sostegno. Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 5.100,00	(2)
17	VMS-I 23 Dogliotti - Bramante	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	(1)

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica	note
			attuale	futura			
18	VMS-I 24 Orbassano - Settembrini	0	nulla		Probabile sovrapposizione con altri siti	-	(4)
19	VMS-I 25 Agnelli - Cosenza	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	
20	VMS-I 26 Giulio Cesare - Derna	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	
21	VMS-I 27 Settimo - Sofia	1	GPRS	4G o superiore	Modifica VMS esistente con sbraccio di sostegno. Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 5.100,00	(2)
22	VMS-I 28 Romania - Giulio Cesare - Vercelli	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	(1)
23	VMS-I 30 Francia - Marche	1	GPRS	4G o superiore	Modifica VMS esistente con sbraccio di sostegno. Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 5.100,00	(2)
24	VMS-I 31 Agudio - Pasini	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00	

Tabella 4 – Lotto 2bis: tipologia di intervento per i portali lungo le direttrici di uscita

I numeri indicati nella colonna “note” fanno riferimento alle seguenti osservazioni:

- (1) Il sito presenta delle criticità dal punto di vista installativo, ma è comunque da valutare la possibilità di prevedere il prolungamento dello sbraccio sull’infrastruttura esistente a copertura della direzione in uscita da Torino o una nuova struttura di supporto più leggera.
- (2) Il sito si presta per il reimpiego dell’infrastruttura esistente, con l’installazione del prolungamento dello sbraccio dell’infrastruttura esistente a copertura della direzione in uscita da Torino;
- (3) Il sito si presta per l’installazione del prolungamento dello sbraccio dell’infrastruttura esistente a copertura della direzione in uscita da Torino, ma con prestazioni da verificare (es. non si riuscirà a coprire il controviale).
- (4) Non ritenuto necessario per la compresenza di altre installazioni lungo lo stesso asse.

5.4 Lotto 3 – Snodi viari e hotspot

Importo complessivo stimato pari a 164.000,00 € Iva esclusa.

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
1	Piazzale Caio Mario	2	F.O. su CMR (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
2	Largo Orbassano	2	F.O. su RDD (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
3	Siracusa - Tirreno	2	ADSL (Telecom)	ADSL o 4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
4	Rotonda Maroncelli	2	F.O. su MAU (AEMnet)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
5	Piazza Pitagora	2	F.O. su PTG (AEMnet)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
6	Piazza Derna	2	F.O. vicino a DEN (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
7	Piazza Rebaudengo	2	ADSL (Telecom)	ADSL o 4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
8	Rondò Forca	2	ADSL (Albacom)	ADSL o 4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
9	Porta Nuova: Sacchi - Vittorio	2	-	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
10	Porta Nuova: Nizza - Vittorio	2	F.O. GTT	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
11	Turati - Sommeiller	2	F.O. GTT	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
12	Agnelli - Cosenza	2	F.O. su SST (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
13	Svizzera - Mortara - Borgaro	2	ADSL (Telecom)	ADSL o 4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
14	Martinetto	2	F.O. su DEF (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
15	Vittorio - Massimo D'Azeglio	2	F.O. su RTS (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
16	Turati - Dante - Rosselli De Nicola	2	F.O. su VED (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
17	Piazza Pasini	2	F.O. GTT	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
18	Piazzale Regina: Regina - Novara - Ponte Regina Margherita	2	ADSL (Fastweb)	ADSL o 4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
19	IV novembre - Montelungo - Gessi	2	ADSL (Telecom)	ADSL o 4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
20	Piazzale Costantino il Grande: Galileo Ferraris - Re Umberto - Pascoli	2	F.O. AEMNET	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
21	Moncalieri / Ponte Isabella - Sicilia	2	wi-fi	ADSL o 4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
22	Vittorio Emanuele II - Cairoli	2	F.O. GTT	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
23	Re Umberto - Einaudi	2	F.O. GTT	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
24	Orbassano - Settembrini	2	F.O. GTT	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
25	Piazza della Repubblica	2	4.5G (Vodafone)	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
26	Giulio Cesare - Porporati - Andreis	1	F.O. (AEMnet)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	3.100,00 €
27	Giulio Cesare - Agrigento - Savona	1	F.O. (AEMnet)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	3.100,00 €
28	Giulio Cesare - Napoli - Firenze	1	F.O. (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	3.100,00 €
29	Giulio Cesare - Brescia - Emilia	1	F.O. (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	3.100,00 €
30	Giulio Cesare - Carmagnola	1	F.O. (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	3.100,00 €
31	Giulio Cesare - Novara	2	F.O. (GTT)	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €
32	Nizza - Marconi	2	nulla	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	5.500,00 €

Tabella 5 – Lotto 3: incroci e snodi viari principali con tipologia di intervento prevista

Gli ulteriori 7 incroci riportati nel seguito, già attrezzati con sistemi di controllo delle infrazioni semaforiche, non sono contemplati nel calcolo economico di questo progetto. Vengono comunque riportati nel seguito in quanto potrebbero essere oggetto di infrastrutturazione in caso le economie di scala o i disavanzi dovuto ai ribassi di gara lo permettano. A tal fine si veda anche la nota al paragrafo 5.6.

#	Varco	Tlc	Connessione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
33	Regina Margherita - Lecce - Potenza	1	4G	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	n.a.
34	Piazza Crispi	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	n.a.
35	Trapani - Peschiera	1	4G	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	n.a.

#	Varco	Tlc	Connesione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
36	Lecce - Appio Claudio	1	4G	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	n.a.
37	Potenza - Nole - Pianezza	1	4G	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	n.a.
38	Agnelli - Tazzoli	1	F.O.	F.O.	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	n.a.
39	Corsica - Giambone	1	4G	4G o superiore	Installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	n.a.

Tabella 6 – Possibili installazioni aggiuntive

5.5 Lotto 3bis – Impianti aggiuntivi lungo gli assi hotspot

Lungo l'hotspot di via Nizza non sono presenti infrastrutture connesse alla rete 5T. Si prevede di installare telecamere in corrispondenza degli impianti semaforici di corso Vittorio e corso Marconi, e di creare almeno tre infrastrutture nuove lungo l'asse, per un totale di minimo 5 siti ed altrettante telecamere (che, nell'ipotesi di telecamere multisensore, equivarrebbero a 20 punti di ripresa)

L'importo complessivo stimato è pari a 31.800,00 € Iva esclusa.

#	Sito	Tlc	Connesione		Tipo intervento	Stima economica
			attuale	futura		
1	Nizza tbd	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00
2	Nizza tbd	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00
3	Nizza tbd	1	nulla	4G o superiore	Installazione infrastruttura di sostegno, opere edili, installazione telecamere e cassetta a palo. Messa in servizio	€ 10.600,00

Tabella 7 – Lotto 3bis: impianti lungo l'hotspot di via Nizza

5.6 Ulteriori installazioni

Il presente progetto, con particolare riferimento ai costi esterni ed agli oneri imprevisti, è dimensionato in un'ottica di "massima precauzione" e non tiene conto di probabili economie di scala, che si verificheranno solo in fase di acquisizione dei materiali e/o esecuzione dei lavori.

Eventuali disavanzi che risultino a seguito di tali risparmi, potranno interamente essere impiegati per l'infrastrutturazione e l'installazione di ulteriori siti di monitoraggio, identificati ai fini della sicurezza cittadina da parte di Polizia Municipale o altre autorità di pubblica sicurezza.

6 Stima economica / Quadro economico

id	Nome attività	Importo Iva esclusa	Importo Iva inclusa
Fase 1	Progettazione operativa	30.000,00 €	36.600,00 €
Fase 2	Progettazione esecutiva e gestione gare (5% su costi esterni)	50.907,50 €	62.107,15 €
Fase 3	Fase esecutiva (prev. costi esterni) così distribuiti:	1.018.150,00 €	1.242.143,00 €
Fase 3.1	Lotto1 - ZTL in ingresso (prev. costi esterni)	144.000,00 €	175.680,00 €
Fase 3.2	Lotto1bis - ZTL in uscita (prev. costi esterni)	- €	- €
Fase 3.3	Lotto2 - VMS-I in ingresso (prev. costi esterni)	108.000,00 €	131.760,00 €
Fase 3.4	Lotto2bis - VMS-I in uscita (prev. costi esterni)	162.500,00 €	198.250,00 €
Fase 3.5	Lotto3 - Telecamere incroci (prev. costi esterni)	164.000,00 €	200.080,00 €
Fase 3.5	Lotto3bis - Telecamere via Nizza (prev. costi esterni)	31.800,00 €	38.796,00 €
Fase 3.6	Centro di controllo (budget per licenze d'uso e sistema di analisi e produzione metadati), così distribuito:	407.850,00 €	497.577,00 €
Fase 3.6.0	Potenziamento centro 5T (hardware, storage, licenze, upgrade linee dati, cybersecurity) - stima 250€ per flusso video	150.000,00 €	183.000,00 €
Fase 3.6.1	Licenza per software analisi bordo telecamera (700 €/telecamera)	105.000,00 €	128.100,00 €
Fase 3.6.2	Licenza per software acquisizione targhe bordo telecamera (750 €/telecamera)	112.500,00 €	137.250,00 €
Fase 3.6.3	Licenza per collegamento a sistema centrale x ciascuna telecamera (269 €/telecamera)	40.350,00 €	49.227,00 €
Fase 3.7	Coordinamento sicurezza e oneri	50.000,00 €	61.000,00 €
Fase 4	Direzione Lavori, coordinamento attività e verifiche funzionali	59.000,00 €	71.980,00 €
Fase 5	Messa in servizio e collaudi	21.450,70 €	26.169,85 €
Importo complessivo per realizzazione interventi		1.229.508,20 €	1.500.000,00 €

Tabella 8 – Stima economica complessiva

6.1 Ripartizione del cofinanziamento

La messa in opera del progetto prevede il cofinanziamento da parte di Città di Torino e Ministero come di seguito ipotizzato:

Quota di finanziamento da parte di Città di Torino	800.000 €	53,33 %
Quota di finanziamento da parte del Ministero	700.000 €	46,67 %
TOTALE	1.500.000 €	100%

Tabella 9 – Stima di ripartizione del cofinanziamento – importi Iva inclusa

La ripartizione del cofinanziamento coincide con le due parti esecutive nelle quali il progetto è suddiviso, delle quali si riportano i dettagli nel seguito.

6.1.1 PARTE I – Finanziamento Città di Torino

ID	Nome attività	Importo Iva esclusa	Importo Iva inclusa
Fase 1	Progettazione operativa	30.000,00 €	36.600,00 €
Fase 2	Progettazione esecutiva e gestione gare (5% su costi esterni)	50.907,50 €	62.107,15 €
Fase 3	Fase esecutiva (prev. costi esterni) così distribuiti:	530.050,00 €	646.661,00 €
Fase 3.1a	Lotto1 - ZTL in ingresso (prev. costi esterni) - primi 15 siti	54.000,00 €	65.880,00 €
Fase 3.5	Lotto3 - Telecamere incroci (prev. costi esterni)	164.000,00 €	200.080,00 €
Fase 3.5	Lotto3bis - Telecamere via Nizza (prev. costi esterni)	31.800,00 €	38.796,00 €
Fase 3.6	Centro di controllo (licenze d'uso e sistema di analisi e produzione metadati), così distribuito:	280.250,00 €	341.905,00 €
Fase 3.6.0	Potenziamento centro 5T (hardware, storage, licenze, upgrade linee dati, cybersecurity)	150.000,00 €	183.000,00 €
Fase 3.6.1	Licenza per software analisi bordo telecamera (stima 700 €/telecamera)	43.400,00 €	52.948,00 €
Fase 3.6.2	Licenza per software acquisizione targhe bordo telecamera (stima 750 €/telecamera)	46.500,00 €	56.730,00 €
Fase 3.6.3	Licenza per collegamento a sistema centrale x ciascuna telecamera (269 €/telecamera)	40.350,00 €	49.227,00 €
Fase 3.7	Coordinamento sicurezza e oneri	20.000,00 €	24.400,00 €
Fase 4	Direzione Lavori, coordinamento attività e verifiche funzionali	15.800,00 €	19.276,00 €
Fase 5	Messa in servizio e collaudi	8.980,20 €	10.955,84 €
Importo complessivo PARTE I		655.737,70 €	800.000,00 €

Tabella 10 – Dettaglio parte I finanziata da Città di Torino

6.1.2 PARTE II – Subordinata a finanziamento ministeriale

ID	Nome attività	Importo Iva esclusa	Importo Iva inclusa
Fase 1	Progettazione operativa		- €
Fase 2	Progettazione esecutiva e gestione gare (5% su costi esterni)		- €
Fase 3	Fase esecutiva (prev. costi esterni) così distribuiti:	488.100,00 €	595.482,00 €
Fase 3.1b	Lotto1 - ZTL in ingresso (prev. costi esterni) - secondi 25 siti	90.000,00 €	109.800,00 €
Fase 3.2	Lotto1 - ZTL in uscita (prev. costi esterni)	- €	- €
Fase 3.3	Lotto2 - VMS-I in ingresso (prev. costi esterni)	108.000,00 €	131.760,00 €
Fase 3.4	Lotto2 - VMS-I in uscita (prev. costi esterni)	162.500,00 €	198.250,00 €
Fase 3.6	Centro di controllo (licenze d'uso e sistema di analisi e produzione metadati), così distribuito:	127.600,00 €	155.672,00 €
Fase 3.6.1	Licenza per software analisi bordo telecamera (700 €/telecamera)	61.600,00 €	75.152,00 €
Fase 3.6.2	Licenza per software acquisizione targhe bordo telecamera (750 €/telecamera)	66.000,00 €	80.520,00 €
Fase 3.7	Coordinamento sicurezza e oneri	30.000,00 €	36.600,00 €
Fase 4	Direzione Lavori, coordinamento attività e verifiche funzionali	43.200,00 €	52.704,00 €
Fase 5	Messa in servizio e collaudi	12.470,50 €	15.214,01 €
Importo complessivo PARTE II		573.770,50 €	700.000,00 €

Tabella 11 – Dettaglio parte II – subordinata a finanziamento ministeriale

6.2 Costi di esercizio

Per la stima dei costi di esercizio e manutenzione si fa riferimento al costo annuo per telecamera previsto dal Contratto di Servizio del Comune di Torino 2016-2021 (pari a 50€/mese per telecamera installata)

Costo annuo complessivo contratto di assistenza e manutenzione software e applicativi di centro - Quota a carico della Città di Torino n.1	50.000,00 €
Costo annuo complessivo per manutenzione di tutte le telecamere, come da contratto di servizio Comune / 5T 2016-2022 - Quota a carico della Città di Torino n.2	90.000,00 €
TOTALE QUOTA A CARICO DELLA CITTA'	140.000,00 €

Tabella 12 – Stima dei costi di esercizio

7 Cronoprogramma*

ID	Nome attività	MESE1	MESE2	MESE3	MESE4	MESE5	MESE6	MESE7	MESE8	MESE9	MESE10	MESE11	MESE12	MESE13	MESE14	MESE15	MESE16	MESE17	MESE18	MESE19
Fase 1	Progettazione operativa	■	■																	
Fase 2	Progettazione esecutiva e gestione gare		■	■	■	■	■	■												
Fase 3	Fase esecutiva così distribuita:					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fase 3.1	Lotto1 - ZTL in ingresso (prev. costi esterni)										■	■	■							
Fase 3.2	Lotto1 - ZTL in uscita (prev. costi esterni)																			
Fase 3.3	Lotto2 - VMS-I in ingresso (prev. costi esterni)											■	■	■						
Fase 3.4	Lotto2bis - VMS-I in uscita (prev. costi esterni)													■	■	■	■			
Fase 3.5	Lotto3/3bis - Telecamere traffico (prev. costi esterni)					■	■	■	■	■										
Fase 3.6	Installazione e sviluppi per Centro di controllo, così distribuiti			■	■	■	■	■			■									
Fase 3.6.0	Potenziamento Sala Macchine 5T			■	■	■	■				■									
Fase 3.6.1	Licenza per software analisi traffico bordo telecamera					■	■	■			■									
Fase 3.6.2	Licenza per software acquisizione targhe bordo telecamera					■	■	■			■									
Fase 3.6.3	Licenza per collegamento a sistema centrale					■	■	■			■									
Fase 3.7	Oneri sicurezza					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Fase 4	Direzione Lavori, coordinamento attività e verifiche funzionali					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Fase 5	Messa in servizio e collaudi								■	■	■						■	■	■	

*In colore pieno gli interventi relativi alla **Parte I**; con riempimento tratteggiato quelli della **Parte II**.

Indici delle figure e delle tabelle

Figura 1 – Il varco ZTL di via Cernaia (foto Google Streetview)	13
Figura 2 – Mappa complessiva dei siti interessati sull'area urbana di Torino	14
Figura 3 – Esempio di telecamera “ibrida” con funzioni di contesto e di osservazione	17
Figura 4 – Scorcio della Sala Macchine di 5T	20
Figura 5 – ZTL centrale di Torino e posizione degli attuali varchi OCR	22
Figura 6 – Il pannello VMS di 5T in corso Unità d'Italia (foto Google Streetview)	23
Figura 7 – Il pannello VMS di 5T in strada di Settimo (foto Google Streetview)	25
Figura 8 – Impianti interessati lungo l'asse di corso Giulio Cesare	26
Figura 9 – Mappa degli incroci individuati	28
Tabella 1 – Legenda dei simboli impiegati nella mappa complessiva	14
Tabella 2 – Lotto 1: varchi di ingresso ZTL e tipologia di intervento	32
Tabella 3 – Lotto 2: portali VMS lungo le direttrici di accesso e tipologia di intervento	34
Tabella 4 – Lotto 2bis: tipologia di intervento per i portali lungo le direttrici di uscita	36
Tabella 5 – Lotto 3: incroci e snodi viari principali con tipologia di intervento prevista	39
Tabella 6 – Possibili installazioni aggiuntive	40
Tabella 7 – Lotto 3bis: impianti lungo l'hotspot di via Nizza	40
Tabella 8 – Stima economica complessiva	42
Tabella 9 – Stima di ripartizione del cofinanziamento – importi Iva inclusa	43
Tabella 10 – Dettaglio parte I finanziata da Città di Torino	43
Tabella 11 – Dettaglio parte II – subordinata a finanziamento ministeriale	44
Tabella 12 – Stima dei costi di esercizio	45