



Realizzazione del sistema di controllo delle zone a traffico limitato (ZTL) dell'area urbana

Rev. 4

Data 01/12/2009

Pagina 1 di 28

Progetto tecnico esecutivo per la realizzazione del sistema di controllo delle zone a traffico limitato (ZTL) dell'area urbana

p. c. Comune di Pioltello

Redatto: CPR	Verificato e approvato: DIR
Leonardo Olivieri – Andrea Spinelli	GPF



Realizzazione del sistema di controllo delle zona a traffico limitato (ZTL) dell'area urbana

Rev. 4

Data 01/12/2009

Pagina 2 di 28

INDICE

1 INTRODUZIONE.....	4
1.1 Scopo.....	4
1.2 Sistema esistente presso il Comune di Cernusco sul Naviglio.....	4
2 PROGETTAZIONE.....	6
2.1 Rapporto di sopralluogo.....	6
2.2 Funzionalità e requisiti dei varchi.....	6
2.3 Funzionalità e requisiti del sistema concentratore.....	8
2.4 Accesso ai dati del sistema concentratore.....	8
2.4.1 <i>Interfaccia verso il sottosistema varchi</i>	9
2.5 Hardware e software del sistema concentratore.....	12
2.6 Sistemi esecutivi impianti.....	12
2.6.1 <i>Rete elettrica</i>	12
2.6.2 <i>Rete dati</i>	13
2.6.3 <i>Cavidotti</i>	13
2.7 Pali stradali.....	14
2.8 Fondazioni pali stradali.....	15
2.9 Garanzia-Manutenzione.....	15
2.10 Documentazione degli impianti.....	15
2.11 Stima dei costi per la sicurezza.....	15
3 MODALITA' DI ATTUAZIONE.....	16
4 COSTO DEL PROGETTO.....	17
5 VOCI INSERITE NEL COMPUTO METRICO.....	18
6 ALLEGATI.....	19
7 SCHEDE DEI VARCHI.....	20

**Realizzazione del sistema di controllo delle zona a traffico limitato (ZTL) dell'area urbana**

Rev. 4

Data 01/12/2009

Pagina 3 di 28

1 INTRODUZIONE

1.1 Scopo

Il Comune di Pioltello ha pianificato un sistema di controllo sul territorio comunale dell'area urbana.

Il progetto si configura come sistema telematico di controllo centralizzato della Z.T.L.. Il progetto si fonda sul proposito di dotarsi di strumenti che consentano, nel rispetto della normativa vigente, di attivare un controllo automatizzato degli accessi nella Zona a Traffico Limitato. Le azioni sono:

1. l'acquisto e l'installazione di n° 9 (nove) varchi elettronici dotati di telecamere per la rilevazione della targa dei veicoli in transito;
2. l'integrazione con il "Sistema Controllo ZTL" già esistente presso il Comune di Cernusco sul Naviglio.

L'attuazione del progetto proposto comporterà molteplici benefici sotto l'aspetto ambientale, energetico, trasportistico e socio-economico quali:

- Riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico.
- Risparmio energetico.
- Consolidamento della zona a traffico limitato con la possibilità di operare in futuro ulteriori restrizioni alla circolazione, in dipendenza degli obiettivi di qualità dell'aria da raggiungere nel rispetto delle normative di settore.
- Controllo rigido degli accessi alla ZTL fondato sull'attivazione di una procedura sanzionatoria prevista dalla normativa vigente, che ha luogo solamente in presenza di violazione documentata con immagini.
- Possibilità di attivare nuove più rigide politiche di moderazione del traffico nelle aree centrali urbane.
- Migliore utilizzazione del personale della Polizia Locale, con possibilità di destinarlo alla sorveglianza di altre emergenze della circolazione stradale, quali per esempio il controllo della sosta.
- Rilevazione dei dati da utilizzare, in forma anonima, nel rispetto delle vigenti disposizioni di legge, a fini statistici e per studi, analisi e rilievi dei flussi di traffico, con riferimento ai veicoli che accedono nella zona a traffico limitato.
- Orientamento della domanda di trasporto verso modalità più aderenti allo sviluppo di una mobilità sostenibile

Il Comune di Pioltello assumerà quindi il ruolo di Stazione Appaltante per la fornitura di beni e servizi necessari all'esecuzione delle azioni sopra riportate.

1.2 Sistema esistente presso il Comune di Cernusco sul Naviglio

Il sistema esistente di controllo accessi alla Zona a Traffico Limitato centrale consta di varchi e di un sistema concentratore (centrale) di acquisizione, interconnessi mediante una rete. Il sistema ha la responsabilità di rilevare in tempo reale i transiti degli autoveicoli attraverso i varchi, memorizzarli, identificare i veicoli mediante la targa posteriore e rendere disponibili i

dati alla Polizia Municipale e all'Amministrazione Comunale, secondo le proprie competenze e nel rispetto della normativa vigente.

È inoltre in esercizio **il sistema di Road Pricing centrale** che provvede alla gestione delle regole di autorizzazione, alla emissione dei permessi, alla proposta di sanzioni e alla integrazione tra il sistema di acquisizione e **il sistema di gestione delle sanzioni (POLCITY)**.

Il sistema concentratore di acquisizione è un sistema di elaborazione che permette di governare i varchi e di riunire in un'unica banca dati informazioni relative all'esercizio dei varchi e delle linee di comunicazione, nonché tutte le informazioni relative ai transiti rilevati.

Il sistema concentratore di acquisizione provvede quindi al continuo monitoraggio dei varchi, raccogliendo periodicamente tutti gli archivi contenenti le immagini delle targhe rilevate e non autorizzate al transito. Il sistema concentratore raccoglie nei propri archivi anche la documentazione relativa a qualunque modifica effettuata verso le unità di ripresa, permettendo un puntuale e preciso controllo sulle attività eseguite, riferendo ciascuna attività a uno specifico operatore. Tutte le comunicazioni con i varchi avvengono in forma crittografata, utilizzando lo standard SSL.

I dati raccolti vengono gestiti da una base dati relazionale (RDBMS).

L'accesso al sistema è regolato da credenziali di accesso, con la possibilità di definire differenti profili per utenti con caratteristiche diverse: sistemista, gestore, operatore in sola lettura.

E' possibile gestire le cosiddette liste bianche dei veicoli autorizzati al transito, ricercando, inserendo, modificando e cancellando le autorizzazioni; è possibile la gestione dei varchi, compreso l'inserimento, modifica e cancellazione dei varchi stessi, la loro disattivazione e riattivazione, come pure la visualizzazione dei dati relativi alla diagnostica e alle statistiche di corretto funzionamento.

2 PROGETTAZIONE

2.1 Rapporto di sopralluogo

L'attuale progetto prevede la realizzazione delle postazioni di ripresa indicate nel prospetto in seguito riportato. Le schede relative a ciascun portale sono riportate nel paragrafo dedicato alle schede delle postazioni.

<i>N. varchi</i>	<i>Denominazione</i>	<i>N. telecamere</i>
1	Via Milano	1
2	Via Masaccio	1
3	Via Bizet	1
4	Via F. Parri	1
5	Limite – Via Lombardia	1
6	Via Dante angolo via Deledda	1
7	Via Don Amati - Sottopasso	1
8	Via Firenze incrocio via D'annunzio	1
9	Via Dante angolo via Puglia	1

2.2 Funzionalità e requisiti dei varchi

Un varco è una attrezzatura utilizzata per la rilevazione dei transiti dei veicoli, che sfrutta tecnologie ottiche per la rilevazione e l'identificazione dei veicoli stessi.

Un varco include:

- Una unità di ripresa e illuminazione
- Una unità di elaborazione e rilievo dei transiti
- Apparecchiature per comunicazioni di rete

Per ridurre al minimo l'impatto visivo del portale, come pure la possibilità di vandalismo, oscuramento e neutralizzazione degli apparati, tutti i componenti dovranno essere contenuti in involucri di dimensioni ridotte.

Non sono ammessi dispositivi posti sotto o a livello della sede stradale (per esempio spire annegate nell'asfalto). Non sono ammessi altresì rilevatori laser o simili posti al livello della carreggiata. Tutti gli apparati dovranno essere installati ad almeno metri 2,5 di altezza sul piano stradale oppure in idonei armadi stradali a prova di vandalismo.

L'unità di ripresa dovrà includere un illuminatore, tale da rendere possibile il funzionamento 24 ore su 24, e tale da non costituire motivo di attenzione o disturbo; dovrà quindi produrre luce al di fuori dello spettro della luce visibile (tipicamente infrarosso). La telecamera dovrà essere alloggiata in un'opportuna custodia per esterno (almeno IP 66 certificato).

Per evitare di sovraccaricare le linee di comunicazione il varco dovrà effettuare al proprio interno le operazioni di riconoscimento ottico dei caratteri della targa (OCR).

Il sistema dovrà essere certificato in "Classe A" per tutte le prove di lettura (100%) secondo la norma UNI 10772.

Il sistema di identificazione dei veicoli, tramite lettura della targa per la rilevazione dei transiti non autorizzati a varchi di Zone a Traffico limitato, deve essere omologato dal Ministero dei Trasporti ai sensi del DPR 250/99.

Inoltre, il sistema dovrà soddisfare le norme riguardanti la normativa relativa alla riservatezza dei dati.

L'unità di elaborazione e controllo (unità locale, UL), può essere contenuta nella telecamera stessa oppure in un armadio posto a bordo strada. L'unità deve includere un firmware di riconoscimento ottico dei caratteri (OCR – Optical Character Recognition); il firmware deve riconoscere le targhe italiane (nei vari formati esistenti) come pure quelle europee.

Nel caso sia necessario ospitare la UL in un armadio, quest'ultimo dovrà avere almeno il formato standard IP 44. Dovrà quindi essere dotato di porta di accesso anteriore con chiave di sicurezza per le operazioni di configurazione e manutenzione.

Il varco dovrà mantenere una cosiddetta *Lista Bianca* delle targhe autorizzate al transito; per tutte le altre dovrà essere iniziata una procedura di possibile infrazione, creando una registrazione informatica del transito, che riporti: orario dell'avvenuta infrazione (ore, minuti e secondi), data (giorno, mese e anno), luogo del rilevamento, targa come riconosciuta, fotografia digitale del transito.

Il varco dovrà consentire a periodi definiti di trasferire in automatico le immagini sul sistema concentratore; tale periodo potrà essere configurato da 15 minuti fino a 48 ore.

Il sistema dovrà consentire di rilevare, ai fini statistici, il numero dei veicoli transitati e il numero totale dei veicoli in infrazione.

Il varco dovrà includere anche l'interfaccia di rete secondo lo standard Ethernet, che permetterà l'interconnessione diretta con una rete locale o geografica, senza la necessità di ulteriori dispositivi di elaborazione e accumulo dei dati. La comunicazione dovrà avvenire utilizzando lo standard IP (Internet Protocol).

I risultati del rilievo del traffico saranno trasmessi dal varco al sistema di raccolta dati, più avanti descritto, utilizzando il protocollo TCP/IP. Le comunicazioni saranno crittografate utilizzando lo standard SSL (Secure Socket Layer).

L'impianto dovrà essere mantenibile da remoto con accesso protetto tramite password e registrazione dell'utente e di tutte le attività effettuate.

Il sistema dovrà consentire di sorvegliare il livello di precisione del riconoscimento effettuato e di inviare allarmi se la soglia di rilevazione è inferiore ad una percentuale impostabile dall'amministratore del sistema.

Il sistema dovrà consentire la diagnostica completa della funzionalità del varco.

2.3 Funzionalità e requisiti del sistema concentratore

Il sistema concentratore di acquisizione è un sistema di elaborazione che permette di governare i varchi e di riunire in un'unica banca dati informazioni relative all'esercizio dei varchi e delle linee di comunicazione, nonché tutte le informazioni relative ai transiti rilevati.

La trasmissione dei transiti rilevati può essere organizzata sia d'iniziativa del sistema concentratore, che d'iniziativa dei varchi.

Il sistema concentratore di acquisizione provvederà quindi al continuo monitoraggio dei varchi, raccogliendo periodicamente tutti gli archivi contenenti le immagini delle targhe rilevate e non autorizzate al transito. La periodicità dovrà essere impostabile dal supervisore del sistema.

Il sistema concentratore raccoglierà nei propri archivi anche la documentazione relativa a qualunque modifica effettuata verso le unità di ripresa, permettendo un puntuale e preciso controllo sulle attività eseguite, riferendo ciascuna attività a uno specifico operatore.

Tutte le comunicazioni con i varchi avverranno in forma crittografata, utilizzando lo standard SSL.

Dovrà essere utilizzata un'architettura standard di mercato, utilizzando processori Intel (o compatibili) e un sistema operativo standard (Microsoft Windows oppure Linux).

La corretta gestione dei dati dovrà essere garantita mediante l'utilizzo, al livello software, di un gestore di basi di dati relazionali (RDBMS).

La fornitura include la piattaforma hardware, il sistema operativo e le licenze necessarie per il funzionamento.

Il sistema concentratore di acquisizione dovrà inoltre fornire alcune funzioni di interazione diretta con i dati, come pure funzioni di interfacciamento con altri sistemi comunali, qui di seguito descritte.

L'accesso al sistema dovrà essere regolato da nome utente e password, con la possibilità di definire differenti livelli di accesso ai dati per utenti con caratteristiche diverse: sistemista, gestore, operatore in sola lettura.

Dovrà essere possibile gestire le cosiddette liste bianche dei veicoli autorizzati al transito, ricercando, inserendo, modificando e cancellando le autorizzazioni. Dovrà essere possibile la gestione dei varchi, compreso l'inserimento, modifica e cancellazione dei varchi stessi, la loro disattivazione e riattivazione, come pure la visualizzazione dei dati relativi alla diagnostica e alle statistiche di corretto funzionamento.

Il sistema dovrà comprendere anche alcuni report predefiniti, tra cui:

- volume di traffico per fasce orarie, frazionato tra autorizzati e non;
- stampa immagini di transiti non autorizzati;
- rapporto di funzionamento degli apparati, incluse statistiche sugli errori di riconoscimento.

2.4 Accesso ai dati del sistema concentratore

Il sistema concentratore dovrà garantire la possibilità di accesso diretto da software da parte del sistema di Road Pricing centrale per:

- accedere alle informazioni e alle immagini relative ai transiti non autorizzati, incluse la data e ora di transito, il varco rilevatore, la targa riconosciuta;

- ottenere informazioni statistiche sui transiti autorizzati.

A tal fine dovrà essere messo a disposizione del Comune:

- progetto della banca dati secondo la simbologia Entity-Relationship;
- descrizione delle tabelle di database e dei relativi campi coinvolti nelle attività sopra elencate;
- documento di specifica che elenchi i passi necessari per effettuare le operazioni sopra elencate, senza compromettere la stabilità e integrità del sistema, con particolare riferimento a vincoli e dipendenze dei dati eventualmente non descritte dallo schema relazionale;
- web service di accesso definito nel sotto-paragrafo
- una giornata di formazione a tecnici designati dal Comune avente come oggetto le informazioni tecniche sopra indicate

2.4.1 Interfaccia verso il sottosistema varchi

Il sottosistema varchi dovrà fornire un unico punto di accesso da cui ottenere i dati sui transiti, utilizzando la tecnologia dei web service (http://it.wikipedia.org/wiki/Web_service).

In particolare, il sistema concentratore dovrà esporre sulla porta http (80) un servizio web secondo lo standard SOAP (Simple Object Access Protocol), che permetta di ottenere tutti i dati relativi ai transiti. Il sistema concentratore agirà quindi come fornitore di servizio, che potrà essere consumato da altri sottosistemi. Le caratteristiche di dettaglio del servizio dovranno essere reperibili utilizzando lo standard WSDL (Web Services Description Language) versione 2.0.

Il sistema concentratore dovrà definire una codifica dei varchi, secondo la quale ogni varco sarà identificato da un codice alfanumerico unico. Dovrà altresì definire un sistema di autenticazione, basato su username e password configurabili.

Immaginando che il servizio sia disponibile all'indirizzo

`http://hostname/targhe/porta?wsdl`

una operazione HTTP GET sull'indirizzo precedente dovrà produrre il WSDL, che dovrà includere almeno le seguenti operazioni:

- `getRevisione`
- `getTransito`
- `setListaBianca`
- `setTargaListaBianca`

L'operazione *getRevisione* non accetta parametri di ingresso e fornisce un valore di tipo *String* che descrive la versione corrente del servizio. Per esempio

AcmeTarghe v1.5

Viceversa l'operazione *getTransito* accetta come parametri di ingresso i seguenti:

Nome	Tipo	Descrizione
username	String	Username di accesso
password	String	Password di accesso al

		servizio
idTelecamera	String	Identificativo della telecamera
istanteInizioIntervallo	Long	Istante di inizio dell'intervallo di ricerca, in millisecondi dal 1 gennaio 1970, tempo UTC

Il sistema concentratore verificherà anzitutto la correttezza di username e password, segnalando un'eccezione in caso di valori non autorizzati.

Successivamente ricercherà nella banca dati la presenza di transiti rilevati dalla telecamera specificata, a partire dall'istante indicato, estremo incluso, fino all'istante corrente.

In caso non siano presenti transiti, verrà restituito un valore nullo.

In caso siano presenti uno o più transiti, verrà restituito un oggetto che rappresenterà il primo dei transiti in ordine cronologico (il più vecchio). L'oggetto avrà la seguente struttura:

Nome	Tipo	Descrizione
idTelecamera	String	Identificativo della telecamera
istante Transito	Long	Istante del transito, in millisecondi dal 1 gennaio 1970, tempo UTC.
targa	String	Targa rilevata. In caso di targhe su più linee, le linee saranno separate da terminatori di linea (CR LF). In caso di targa appartenente alla lista bianca, viene restituito il valore fisso '*****' (otto asterischi)
Confidenza	Integer	Indicazione della confidenza di lettura della targa, da 0 a 100, dove 100=massima confidenza
Immagine	Array di byte	Immagine del transito, codificata nel formato JPEG. In caso di targa appartenente alla lista bianca, viene restituito il valore nullo

Assumendo che non possano esserci due transiti rilevati dalla stessa telecamera nel medesimo millisecondo, la lettura potrà procedere come segue:

1. inizialmente si specifica come istante iniziale il numero 0 e si ottiene il primo transito
2. in seguito si richiedono i transiti specificando come istante iniziale l'istante dell'ultimo transito + 1

si prosegue con il passo 2. fino all'ottenimento di un transito nullo.

L'operazione *setListaBianca* accetta come parametri di ingresso i seguenti:

Nome	Tipo	Descrizione
username	String	Username di accesso
password	String	Password di accesso al servizio
idTelecamera	String	Identificativo della telecamera
listaBianca	Array of String	Vettore di stringhe, ciascuna delle quali rappresenta una targa autorizzata

Il sistema concentratore verificherà anzitutto la correttezza di username e password, segnalando un'eccezione in caso di valori non autorizzati.

Successivamente il sistema avvierà la procedura di comunicazione al varco della lista bianca, con effetto immediato. La lista rimpiazzerà completamente la lista precedente, che verrà quindi cancellata.

L'operazione non restituirà alcun valore (tipo *void*).

L'operazione *setTargaListaBianca* accetta come parametri di ingresso i seguenti:

Nome	Tipo	Descrizione
username	String	Username di accesso
password	String	Password di accesso al servizio
idTelecamera	String	Identificativo della telecamera
targa	String	Targa da riconoscere
autorizza	Boolean	Se <i>true</i> , la targa viene autorizzata al transito; se <i>false</i> , la targa non è più autorizzata

Il sistema concentratore verificherà anzitutto la correttezza di username e password, segnalando un'eccezione in caso di valori non autorizzati.

Successivamente il sistema avvierà la procedura di comunicazione al varco della variazione della lista bianca, con effetto immediato. Se viene tentata la cancellazione (*autorizza=false*) di una targa che non era autorizzata, il sistema solleverà un'eccezione.

L'operazione non restituirà alcun valore (tipo *void*).

Per ulteriori dettagli, si rinvia alla giornata di formazione prevista.

2.5 Hardware e software del sistema concentratore

Sarò necessario fornire due server rack opportunamente dimensionato con dischi in raid. Il server dovrà avere almeno le seguenti caratteristiche:

- Quad Core Intel® Xeon® E5420
- 4GB Memory, 667MHz (4x2GB Dual Ranked FB DIMMs)
- Scheda controller RAID SAS for SATA and SAS Hard Drives
- 2 Dischi 500GB, Near Line SAS, 3.5-inch, 7,200 rpm Hard Drive (hot plug)
- NIC Gigabit Ethernet
- DVD+/-RW Drive
- Doppia alimentazione ridondante
- 3 anni di garanzia di base - Giorno lavorativo successivo
- Sistema operativo compatibile con il software utilizzato

Sarà necessario fornire il software e le licenze necessarie per il funzionamento del sistema concentratore.

Il sistema concentratore provvederà a raccogliere i dati dai varchi e renderli disponibili per il sistema Road Pricing centrale come descritto al paragrafo 2.4.

Le modalità di scambio dati tra il sistema concentratore e il sistema di Road Pricing centrale verranno stabilite dal Comune e il fornitore dovrà provvedere ai necessari adattamenti.

2.6 Sistemi esecutivi impianti

2.6.1 Rete elettrica

I varchi saranno alimentati da energia elettrica standard a 220V 50 Hz, rispondente ai normali standard di fornitura della rete elettrica.

Tale alimentazione dovrà essere realizzata a partire dal quadro di zona più vicino.

Nelle immediate vicinanze di questo dovrà essere installato un quadro esterno a quello esistente comunale, sul quale verrà installato apposito interruttore con protezione a riarmo automatico. La connessione con il varco avverrà tramite cavo di sezione adeguata e dipendente dalla distanza dal quadro stesso secondo le norme CEI in vigore. Tutte le linee di nuova installazione dovranno essere derivate dal contatore più vicino.

Si dovrà provvedere alla fornitura e alla posa in opera dei condotti e delle canalizzazioni (mediante scavo) e dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

I contratti e i consumi relativi alla rete elettrica saranno a carico dell'Amministrazione Comunale.

2.6.2 Rete dati

I varchi saranno connessi in fibra ottica e mediante rete wireless, di proprietà dell'Amministrazione Comunale e/o Amministrazione Provinciale, mediante opportune apparecchiature di rete su interfaccia Ethernet.

La dorsale ottica sarà realizzata fornendo in opera cavo ottico monomodale 9/125 µm a 24 fibre, con resistenza alla trazione pari o superiore a 1800N, dotato di protezione antiroditori dielettrica, temperatura di esercizio -20 + 60 °C, collegato alla rete esistente in punti che saranno concordati con l'Amministrazione.

Le tratte saranno in cavidotti interrati esistenti nella disponibilità del Comune, in cavidotti interrati di nuova realizzazione oppure su tesate già esistenti. Tali pose saranno definite nel dettaglio in seguito al sopralluogo.

Per quanto riguarda i varchi connessi alla Centrale operativa in wireless, saranno utilizzate opportune apparecchiature di rete su interfaccia Ethernet.

Sarà necessario quindi, fornire ed installare una nuova rete wireless con accessi radio punto-punto, punto-multipunto con tecnologia nella banda dei 5 Ghz.

Sul territorio comunale è presente almeno un'altra rete wireless di proprietà SIEMENS spa dedicata alla videosorveglianza; pertanto sarà necessario effettuare una *scansione delle frequenze* per verificare la disponibilità di quelle libere e non produrre interferenze nei sistemi già esistenti.

La torre presso la Polizia Locale verrà utilizzata come centro di raccolta delle informazioni (Unità Accesso (AU) con supporto bit rate di trasmissione di 6 e 54 Mbps) e mediante l'uso della fibra ottica, le informazioni saranno inviate al server.

Inoltre, verranno sfruttate anche:

- la torre per telecomunicazioni appartenente alla Vodafone spa presso via Pordenone
- la torre piezometrica dell'acquedotto in via Gianbattista Tiepolo
- la torre per telecomunicazioni situata presso via Lombardia

Presso i varchi saranno installate le Unità Utente (SU), che abiliteranno le connessioni dati del client con l'Unità Accesso; le Unità Utente dovranno fornire un'efficiente piattaforma per servizi ad alta velocità Internet o Intranet sempre attivi con prestazioni di almeno 6 Mbps.

Ogni unità dovrà connettersi alla rete con un'interfaccia standard IEEE 802.3 Ethernet 10/100BaseT.

La rete dovrà poi essere interconnessa alla rete del Comune di Cernusco sul Naviglio, e dalla Polizia Locale di Pioltello le informazioni dovranno confluire alla Polizia Locale di Cernusco sul Naviglio, nel rispetto della normativa vigente.

2.6.3 Cavidotti

I cavidotti scavati in terra saranno realizzati come segue:

1. scavo in sezione ristretta fino alla profondità di 90 cm per una larghezza di 40 cm, da eseguirsi con mezzi meccanici
2. posa di un letto di sabbia vagliata di cm 10

3. posa di cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete per canalizzazioni interrato, corrugato esternamente con manicotto ad una estremità, conforme alle norme CEI EN 50086, con diametro nominale mm 110
4. riempimento fino a cm 35 dal fondo della trincea con sabbia vagliata
5. posa di rete di segnalazione
6. rinterro e costipazione fino alla superficie con la terra rimossa
7. trasporto e smaltimento in discarica delle eccedenze e pagamento dei relativi oneri

I cavidotti scavati su asfalto saranno realizzati come segue:

1. taglio pavimentazione stradale in manti bituminosi, eseguito con mezzo meccanico
2. scarificazione con fresatura a freddo della pavimentazione bituminosa, compresa la pulitura delle superfici, il carico meccanico del materiale di risulta per una profondità stimata in 8 cm
3. trasporto alle discariche dei materiali da sgomberare
4. pagamento degli oneri di discarica relativi alle eccedenze
5. scavo in sezione ristretta fino alla profondità di 90 cm per una larghezza di 40 cm, da eseguirsi con mezzi meccanici
6. posa di un letto di sabbia vagliata di cm 10
7. posa di cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete per canalizzazioni interrato, corrugato esternamente con manicotto ad una estremità, conforme alle norme CEI EN 50086, con diametro nominale mm 110
8. riempimento fino a raggiungere 35 cm dal fondo con sabbia vagliata
9. formazione di massicciata stradale con tout-venant di cava per un'altezza di cm 35, compresa la fornitura, stesa e rullatura
10. fondazione in conglomerato bituminoso sabbio-ghiaioso (tout-venant bituminato), compresi materiali, stendimento, rullatura, spruzzatura di emulsione bituminosa, per un'altezza totale di cm 12
11. posa di tappeto di usura in conglomerato bituminoso tipo bitulite, confezionato con graniglia a massa chiusa con additivi, compreso lo stendimento, la rullatura e la spruzzatura, per uno spessore di cm 8

2.7 Pali stradali

La fornitura e la posa dei pali stradali è a carico dell'aggiudicatario; tutti i portali dovranno essere costruiti da aziende che operino in regime di qualità secondo le norme UNI-EN ISO 9001/2 e dovranno essere realizzati in conformità alle normative di riferimento in vigore.

L'estetica, la verniciatura, le dimensioni e gli altri particolari costruttivi saranno concordati con il Comune e la Direzione Lavori.

2.8 Fondazioni pali stradali

La costruzione dei plinti gettati in loco è a carico dell'aggiudicatario, che potrà utilizzare, autorizzato dalla Direzione Lavori, idonei plinti con rispetto dei carichi, fornendo tutta la necessaria documentazione circa i calcoli statici degli stessi.

Le fondazioni dovranno essere congrue con le caratteristiche dei portali stradali scelti; pertanto l'aggiudicatario dovrà fornire tutte le necessarie certificazioni strutturali necessarie.

2.9 Garanzia-Manutenzione

Le condizioni di garanzia e manutenzione del sistema sono specificate nel *Fascicolo della manutenzione dell'opera*, al quale si rimanda per ogni dettaglio.

2.10 Documentazione degli impianti

Al momento della consegna dell'impianto l'aggiudicatario dovrà provvedere alla consegna di tutta la documentazione tecnica (tre copie cartacee e tre copie in formato elettronico su cd), che ne illustri le caratteristiche: cablaggi, schede tecniche delle forniture installate, planimetrie in formato DWG (compresa una planimetria riassuntiva delle opere eseguite), schemi dei collegamenti, manualistica, certificati come da disposizioni di legge.

Tutte le forniture installate dovranno essere etichettate per un opportuno riconoscimento ai sensi delle normative vigenti in materia.

2.11 Stima dei costi per la sicurezza

Le voci che devono essere prese in considerazione sono:

- Sistemazione area di intervento - Segnalazione di sicurezza
- Organizzazione area di intervento – Delimitazioni varie
- Progetto, gestione e Coordinamento - Informazione e formazione periodica

In relazione alle fasi di lavorazioni si ha:

- Fase 1 : Accesso area di lavoro – Predisposizione area di lavoro
- Fase 2 : Scavo
- Fase 3 : Realizzazione del basamento o messa in opera canalizzazioni
- Fase 4 : Posizionamento delle parti a terra e delle parti in quota-Montaggio, attivazione e collaudo
- Fase 5 : Smantellamento del cantiere e ripristino area

Per quanto riguarda i cantieri, le opere andranno realizzate tenendo conto della Normativa di Sicurezza D.Lgs. 81-2008 e successive modifiche/integrazioni e le Prescrizioni previste dal Codice della Strada in vigore.

L'ammontare dei costi per la sicurezza è di euro 6.381,74 (seimilatrecentoottantuno/74 euro), IVA inclusa.

3 MODALITA' DI ATTUAZIONE

Si riporta di seguito la descrizione delle azioni in cui si articola il progetto.

Tabella : Le azioni del progetto ed i soggetti attuatori

AZIONE		SOGGETTO ATTUATORE
1	Progetto di dettaglio, completo di individuazione dei siti in cui collocare i varchi della Z.T.L. (vedi schede di varco)	Comune-Progettista
2	Comunicazione informale al Ministero Lavori Pubblici, in merito all'attuazione del Sistema di Controllo Z.T.L.,	Comune
3	Stesura del bando di gara	Comune
4	Individuazione, tramite gara, della ditta fornitrice delle attrezzature per il "Sistema telematico di controllo della Z.T.L.", nel rispetto della relazione tecnica e delle vigenti normative in materia di appalti pubblici	Comune
5	Comunicazione al Ministero Lavori Pubblici, in merito all'ampliamento del Sistema di Controllo Z.T.L., per l'OMOLOGAZIONE del Sistema per la rilevazione degli accessi	Aggiudicatario- Comune
6	Informazioni all'utenza in merito alle finalità e funzionamento del Sistema Controllo Z.T.L.	Comune
7	Allestimento canalizzazioni per il traffico in corrispondenza dei 8 varchi di accesso alla Z.T.L., predisposizione delle utenze elettriche e trasmissione dati	Comune
8	Installazione ed attivazione degli apparati elettronici di varco	Aggiudicatario
9	Allacciamenti elettrici ai varchi	Aggiudicatario
10	Sperimentazione del Sistema Controllo Z.T.L.	Aggiudicatario
11	Disegno, realizzazione e installazione segnaletica stradale	Aggiudicatario
12	Integrazione software applicativo di automazione e gestione del processo	Software house "Road Pricing"
13	Presentazione dei dati consuntivi relativi al periodo di sperimentazione del Sistema Controllo Z.T.L., dopo l'ampliamento.	Comune
14	Attivazione del Sistema Controllo Z.T.L. di cui al presente progetto ed emissione delle ammende.	Comune

4 COSTO DEL PROGETTO

Il costo del progetto ammonta a € € 269.207,12 (duecentosessantanovemiladuecentosette/12 Euro) IVA 20% inclusa, inclusi i costi per la sicurezza.

Tale costo dovrà essere ripartito in forniture separate, ricavabili dal computo metrico:

1. direzione lavori
2. responsabile sicurezza
3. allacciamenti elettrici (contratti con Enel)
4. fornitura e posa in opera dell'impianto

5 VOCI INSERITE NEL COMPUTO METRICO

La presente tabella descrive le voci sintetiche prese in considerazione nel computo metrico fornendo la descrizione completa delle voci prese in considerazione

Fornitura e posa in opera di armadio completo	Fornitura e posa in opera di armadio di contenimento, con almeno grado di protezione IP44 con chiusura a chiave per allacciamento ENEL e posizionamento apparati radio e switch, comprensivo di accessori, prese, alimentazioni, interruttore generale con sistema a riarmo automatico.
Scavo su terra e ripristino	Tutte le voci descritte nel paragrafo “Scavi”, relative agli scavi in terra, tranne il cavidotto in polietilene
Scavo su asfalto e ripristino	Tutte le voci descritte nel paragrafo “Scavi”, relative agli scavi su asfalto, tranne il cavidotto in polietilene
Varco elettronico	Varco elettronico, come descritto al precedente paragrafo 2.2

6 ALLEGATI

- Planimetria rete tecnologica
- Cronoprogramma
- Fascicolo Manutenzione dell'opera
- Schema logico a blocchi
- Computo metrico estimativo

7 SCHEDE DEI VARCHI

Si riportano, in seguito, alcune sintetiche schede dei varchi. Si evidenzia come le indicazioni riportate hanno uno scopo indicativo di massima

Varco 1	Via Milano				
Ubicazione	Vedi foto				
Tipo (I/O) di varco	Ingresso	Senso di marcia carreggiata	Doppio con spartitraffico	Larghezza carreggiata	330 cm
Altezza telecamera da terra	> 5,20 m < 6,00 m	Distanza area inquadrata da posizionamento telecamera	>11 m < 17 m		
Appoggio proposto	Nuovo palo con plinto				
Rete elettrica	Richiedere nuovo contatore Enel - Presenza cabina Enel a circa 200 m				
Rete dati e Conessioni	Disponibilità fibra ottica della provincia fino a PL per presenza telecamere. Intercettare fibra e spillare!				
Scavi e opere edili	Fornitura e posa di quadro per apparecchiature Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto telecamere Scavo per connessioni dati: • Scavo di 5 metri su terra per raccordo fibra ottica Provincia Scavo per alimentazione elettrica: • Scavo di 200 m su terra per alimentazione elettrica + 10 m di attraversamento				
Note					
					

Varco 2	Via Masaccio
----------------	---------------------

Ubicazione	All'altezza del civico 19				
Tipo (I/O) di varco	Ingresso	Senso di marcia carreggiata	Doppio	Larghezza carreggiata	5,50 m escluso area parcheggi e riduzione carreggiata
Altezza telecamera da terra	> 5,20 m < 6,00 m	Distanza area inquadrata da posizionamento telecamera	17 m per inquadramento su attraversamento pedonale		
Appoggio proposto	Nuovo palo				
Rete elettrica	Alimentazione presente - Disponibilità Contatore Enel Comunale a 50 m per parcheggi sotterranei				
Rete dati e Connessioni	Fibra della provincia fino a PL passante nella fognatura a circa 70 m dal varco. Nuova derivazione (spillatura) nel tombino all'altezza dei civici 13-15				
Scavi e opere edili	Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto telecamere Fornitura e posa di quadro per apparecchiature Scavo per connessioni dati: • Scavi per circa 70 m su asfalto per portare fibra ottica. Scavo per alimentazione elettrica: • Scavi per circa 10 m su asfalto				
Note	Necessaria canalizzazione all'altezza dell'area di inquadramento per ridurre carreggiata				
					

Varco 3	Via G. Bizet				
Ubicazione	Vedi foto				
Tipo (I/O) di varco	Ingresso	Senso di marcia carreggiata	Doppio	Larghezza carreggiata	6.6 m
Altezza telecamera da terra	> 5,20 m < 7,00 m	Distanza area inquadrata da posizionamento telecamera	>11 m < 17 m		
Appoggio proposto	Nuovo palo con sbraccio di 2 metri				
Rete elettrica	Richiedere nuovo contatore Enel - Presenza cabina Enel a circa 80 m				
Rete dati e Connessioni	• Accesso radio punto varco - punto ponte radio (incrocio via Bizet-via Bellini) • Accesso radio punto ponte radio - acquedotto				
Scavi e opere edili	Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto telecamere Fornitura e posa di quadro per apparecchiature Scavo per alimentazione elettrica: Scavo su asfalto fino a nuovo contatore ENEL Scavo per connessioni dati: • Scavo di 15 m per alimentazione ponte radio da cavidotto pubblica • Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto ponte radio				
Note	Necessaria canalizzazione per ridurre carreggiata				
					

Varco 4	Via F. Parri
----------------	---------------------

Ubicazione	Vedi foto				
Tipo (I/O) di varco	Ingresso	Senso di marcia carreggiata	Unico	Larghezza carreggiata	5+2 m di parcheggio
Altezza telecamera da terra	> 5,20 m < 7,00 m	Distanza area inquadrata da posizionamento telecamera	>11 m < 17 m		
Appoggio proposto	Nuovo palo - lato opposto alla foto				
Rete elettrica	Alimentazione elettrica prelevata da Contatore Comunale vicino alla Cabina Enel 70731 Zona di Melzo a circa 300 m in via Roma di fronte al civico 119				
Rete dati e Conessioni	Fibra fino a cavidotto viale San Francesco (circa 680 m + 1,2 km circa) per via Erodoto con scavo di circa 370 metri su asfalto				
Scavi e opere edili	Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto telecamere Fornitura e posa di quadro per apparecchiature Scavo per connessioni dati: • Predisposizione e collegamento con cavidotto Fibra ottica Cernusco fino alla via Padana Superiore (circa 50 m) • Scavo su asfalto per circa 370 m fino a cavidotto tritubo Scavo per alimentazione elettrica: • Nessuno				
Note					
					

Varco 5	Limite -Via Lombardia
------------	------------------------------

Ubicazione	Dopo il parcheggio verso via Siracusa				
Tipo (I/O) di varco	Ingresso	Senso di marcia Carreggiata	Doppio	Larghezza carreggiata	6,30 m
Appoggio proposto	Nuovo palo				
Rete elettrica	Ai piedi dell'antenna presente Contatore Enel per alimentazione antenna. Richiederne un altro.				
Rete dati e Connessioni	Intercettare cavidotto tritubo cameretta/conchiglia in corso di realizzazione in via Monza per circa 135 m prevedendo il riutilizzo di un attraversamento abbandonato esistente Nuova fibra da via Lombardia fino a PL per circa 2643 m + 10% di sfrido e curve				
Scavi e opere edili	Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto telecamere Fornitura e posa di quadro per apparecchiature Scavo per connessioni dati: • Riutilizzo attraversamento abbandonato • Scavo su terra per circa 125 m fino a cavidotto tritubo Scavo per alimentazione elettrica: 10 m su terra				
Note	Canalizzazione per dividere carreggiata				
					

Varco 6	Via Dante angolo via Deledda
------------	-------------------------------------

Ubicazione	Vedi foto				
Tipo (I/O) di varco	Ingresso	Senso di marcia carreggiata	Doppio -	Larghezza carreggiata	6,5 m di cui 3 m corsia ztl
Altezza telecamera da terra	> 5,20 m < 6,00 m	Distanza area inquadrata da posizionamento telecamera	11 m per inquadramento su attraversamento pedonale		
Appoggio proposto	Nuovo palo su aiuola				
Rete elettrica	Alimentazione presente per videocamera sorveglianza				
Rete dati e Connessioni	Wireless verso torre Vodafone				
Scavi e opere edili	Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto telecamere Fornitura e posa di quadro per apparecchiature				
Note	Canalizzazione per ridurre carreggiata all'altezza dell'attraversamento pedonale (11m da palo)				



Varco 7	Via Don Amati - Sottopasso
------------	----------------------------

Ubicazione	Vedi fotografia				
Tipo (I/O) di varco	Ingresso	Senso di marcia carreggiata	Doppio	Larghezza carreggiata	6,90 m + 2 scoli 90 cm
Appoggio proposto	Nuovo Palo				
Rete elettrica	Alimentazione presente per illuminazione pubblica comunale: Contatore in via Bruno Zevi a circa 100 m				
Rete dati e Connessioni	• Accesso radio punto varco - punto ponte radio (piazzale via Gianbologna-via Sansovino) di proprietà ESSELUNGA (0,4 km) • Accesso radio punto ponte radio - antenna Vodafone via Pordenone (0.6 km)				
Scavi e opere edili	Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto telecamere Fornitura e posa di quadro per apparecchiature Scavo per connessioni dati: • Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto antenna Scavi per alimentazione elettrica: • Scavo su asfalto per circa 30 m fino al cavidotto illuminazione pubblica				
Note	Canalizzazione per ridurre carreggiata				
					

Varco 8	Via Firenze - incrocio via D' Annunzio
------------	--

Ubicazione	Vedi foto				
Tipo (I/O) di varco	Ingresso	Senso di marcia carreggiata	Unico	Larghezza carreggiata	4,70 m
Appoggio proposto	Nuovo palo all'altezza del palo segnaletico esistente				
Rete elettrica	Alimentazione presente per semafori				
Rete dati e Connessioni	Cavidotti fibra ottica a circa 20 m dalla dorsale				
Scavi e opere edili	Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto telecamere Fornitura e posa di quadro per apparecchiature Scavo per connessioni dati: - Scavo su asfalto per altri 6,5m dal semaforo al tombino della fibra Scavi per alimentazione elettrica: - Scavo su asfalto per circa 10 m fino al semaforo				
Note	nessuna				
					

Varco 9	Via Dante angolo via Puglia
------------	-----------------------------

Ubicazione	Sul palo realizzato per impianto videosorveglianza - non mostrato in fotografia				
Tipo (I/O) di varco	Ingresso	Senso di marcia carreggiata	Unico	Larghezza carreggiata	
Appoggio proposto	Palo esistente. Necessari due nuovi pali per i ponti radio.				
Rete elettrica	Alimentazione in condivisione con videosorveglianza				
Rete dati e Connessioni	• Accesso radio punto varco - punto ponte radio (incrocio via Lombardia) • Accesso radio punto ponte radio - punto antenna in via Lombardia • Collegamento ponte radio - fibra ottica in vicinanza del varco 5				
Scavi e opere edili	Fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per supporto telecamere Eventualmente fornitura in opera del ponte/palo con il relativo plinto per ponte radio (Palo all'angolo di via Puglia) Fornitura e posa di quadro per apparecchiature				
Note	Presenza di Parcheggio e Farmacia. Varco dopo il parcheggio				

