



COMUNE DI ROMAGNANO SEZIA

Provincia di Novara

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI ROMAGNANO SESIA

PRO-
JECTME-
DIA s.r.l.

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato

3

RELAZIONE TECNICA

Rev.	0	del	24.03.2019	Rapp:
------	----------	-----	-------------------	-------

Redatto da

Dott. Ing. Massimo Mora – Ordine Ingegneri Provincia di Novara n.588

Validazioni

Il Responsabile Unico
del Procedimento

Date



1. INTRODUZIONE

In questo documento vengono descritte le caratteristiche tecniche dell'impianto lettura targhe e delle principali apparecchiature.

L'impianto realizzato dovrà garantire una **qualità costante nel tempo** dei segnali video, anche al variare delle condizioni atmosferiche e ambientali; in particolare, tutte le apparecchiature installate in campo aperto dovranno essere alloggiare in custodie climatizzate, al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema anche per temperature inferiori allo 0°C e con un adeguato grado di protezione IP.

Tutti gli apparecchi dovranno essere dotati di certificazione attestanti la **conformità alle leggi e alle normative vigenti** (es. marcatura CE, certificazione INRIM, ecc.) e dovranno essere impiegati prodotti di **marche primarie riconoscibili** costruiti e/o assemblati da aziende riconosciute quali leader nel settore dei prodotti per sistemi TVCC e con marchio di qualità (es. IMQ, CE, TÜV, ecc.).

Tutte le linee di alimentazione delle postazioni lettura targhe, dovranno essere protette con un interruttore magnetotermico differenziale con riarmo automatico.

Tutte le volte che di seguito sarà indicato il nome e la tipologia di un prodotto, con la menzione della specifica casa costruttrice, o le specifiche tecniche saranno riconducibili ad un determinato prodotto, esso sarà fatto al solo scopo di fornire elementi inconfutabili del prodotto che si vuole descrivere. Le ditte concorrenti, partecipanti alla gara d'appalto, dovranno fornire sistemi e apparecchiature aventi le caratteristiche tecniche simili e/o superiori in grado di assicurarne la medesima funzionalità d'uso.

2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE TELECAMERE LETTURA TARGHE

Il dispositivo automatico di lettura targhe (ANPR) completamente integrato, dovrà incorporare:

- una fotocamera monocromatica ad alta risoluzione dedicata alla funzione OCR e **l'analisi dovrà essere eseguita su una immagine con risoluzione minima a 1280 x 720 pixel indipendentemente dalla risoluzione del sensore utilizzato** (non sarà presa in considerazione la risoluzione nominale del sensore). Al fine di ridurre al minimo la distorsione delle immagini OCR, il sensore di cattura delle immagini dovrà



Comune di Romagnano Sesia

essere CMOS di tipo global shutter e la relativa ottica sarà di tipo megapixel fissa attacco C;

- una telecamera a colori alta risoluzione dedicata alla creazione di immagini del veicolo in transito, (telecamera di contesto);
- un potente illuminatore a lungo raggio di azione;
- una scheda ad alte prestazioni per l'elaborazione delle immagini;
- una unità di memorizzazione il tutto in una custodia protetta IP65.

Le due ottiche, quella dell'OCR e quella della telecamera di contesto, dovranno essere il più possibile sincronizzate tra loro per permettere una chiara identificazione del veicolo con la targa. La telecamera a colori, oltre a generare le fotografie dei transiti, **dovrà generare anche un flusso video** da utilizzare come una normale telecamera di videosorveglianza. Il prodotto dovrà essere adatto ad installazioni ANPR per viabilità ordinaria in contesto urbano o per accessi particolarmente impegnativi per via del tipo di mezzi in ingresso/uscita quali autotreni, camion o veicoli commerciali in genere.

Il prodotto dovrà essere tecnologicamente innovativo e presentare le ultime soluzioni in termini di applicazioni LPR. La telecamera OCR dedicata alla lettura delle targhe dovrà essere gestita in modo integrato con il sistema di illuminazione al fine di garantire un perfetto sistema di acquisizione delle targhe a modalità di illuminazione multipla, in grado di operare letture in ogni contesto di illuminazione diurna o notturna.

Dovrà avere un alto frame-rate (**60 immagini al secondo minimo**) per permettere di rilevare e riconoscere automaticamente, anche in assenza di trigger esterni, la presenza di veicoli tramite tecniche di analisi video, combinando algoritmi di riconoscimento targhe e algoritmi di blob motion tracking in grado di rilevare lo spostamento di oggetti nella scena.

La telecamera di contesto a colori dovrà operare in perfetta sincronia con la telecamera OCR al fine di produrre una documentazione del transito composta da una coppia di immagini prese nello stesso istante come rappresentato in figura sotto.



Comune di Romagnano Sesia

Dettaglio Transito

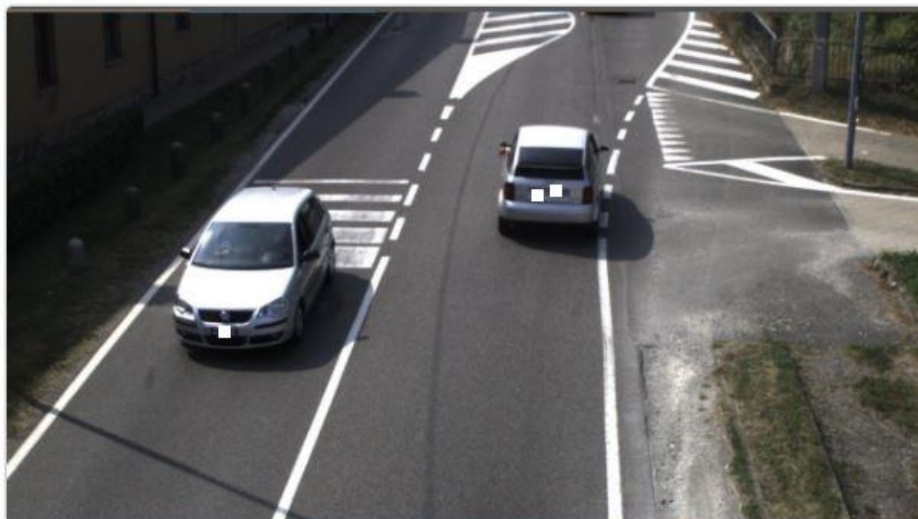
Varco: Varco 1 Brugherio
ID Passaggio: 851915

Data e ora: 10/09/2016 13.59.19

Targa: B 035 J



Fotografia di contesto



Fotografia a infrarossi



Entrambe le camere di contesto e OCR dovranno avere la possibilità di montare differenti ottiche in funzione delle esigenze di campo visuale richiesto dal committente.

Il prodotto dovrà rilevare e riconoscere targhe fino ad una velocità massima di 160km/h senza l'ausilio di sistemi trigger (spire, laser, radar), e dovrà essere abilitato a installazioni fino a 25 metri di distanza con angoli fino a 50° di apertura orizzontale e verticale.

La libreria OCR interna dovrà permettere il riconoscimento targa di molteplici codifiche nazionali (riconoscimento simultaneo fino a 28 paesi UE), dovrà poter riconoscere codici speciali come quelli ad esempio relativi a merci pericolose (Kemler Code), e dovrà avere una specifica libreria per il riconoscimento delle targhe di veicoli commerciali (targhe ripetitrici per autotreni) dove normalmente layout e materiali possono variare significativamente rispetto agli standard delle altre targhe. La libreria dovrà inoltre supportare targhe speciale (militari e polizia ecc...).

Al termine del processo di acquisizione ed elaborazione il prodotto dovrà fornire i seguenti dati di transito:



Comune di Romagnano Sesia

- fotografia OCR monocromatica riportante internamente con sovrascrittura i dati di: data, ora, codifica della targa.



Come da figura sotto, il prodotto dovrà anche fornire una ulteriore immagine relativa al solo dettaglio dell'area della targa.



- Se richiesto, il prodotto deve fornire la porzione di immagine di dettaglio della targa (CROP dell'immagine).

L'immagine di contesto temporalmente coerente con quella OCR, dovrà anch'essa riportare i dati di: data, ora, codifica della targa.

In aggiunta alle fotografie che documentano il transito del veicolo il sistema dovrà produrre i dati di transito che sono: stringa di caratteri contenete la **targa del veicolo**, l'eventuale **targa ADR** per le merci pericolose, la **nazionalità della targa**, la **classificazione del veicolo** attraverso l'ottica OCR e la **classificazione video mediante ottica a colori**, il dato



Comune di Romagnano Sesia

relativo al **colore del veicolo**, ora/minuti/secondi del transito, data, identificatore della telecamera, ed altri dati aggiuntivi che l'utente potrà configurare in fase di installazione del prodotto mediante interfaccia web.

La libreria OCR, a bordo della telecamera, deve essere già stata utilizzata in applicazioni dove è richiesta la certificazione UNI 10772:1998 in classe "A", inoltre le ditte dovranno allegare la dichiarazione di conformità per le seguenti normative EMC

Normative EMC

- EN 55024:2012 - Camera (Marketed with a.c./d.c. adapter) - AC/1-Ph
- EN 55024:2010 - Tab.1.1 - Power-frequency magnetic field
- EN 55024:2010 - Tab.1.2 - RF Electromagnetic field 80-1000MHz
- EN 55024:2010 - Tab.1.3 - Electrostatic discharge
- EN 55024:2010 - Tab.4.1 - RF continuous conducted - AC/1-Ph
- EN 55024:2010 - Tab.4.2 - Voltage dips - AC/1-Ph input
- EN 55024:2010 - Tab.4.3 - Voltage interruptions - AC/1-Ph input
- EN 55024:2010 - Tab.4.4 - Surges 1,2/50 us - AC/1-Ph
- EN 55024:2010 - Tab.4.5 - Electrical fast transient - AC/1-Ph
- EN 55032:2012 - Camera (f<180MHz) - AC/1-Ph
- EN 55032:2023 - Measurement of radiated disturbance (30-1000 MHz)
- EN 55032:2012 - Measurement of conducted disturbance 0,15-30MHz - AC/1-Ph
- EN 55032:2012 - Measurement of conducted disturbance 0,15-30MHz (Shielded cable) – TP
- EN 55024:2012 - Camera - TP/Shielded and not connect to outdoor cable >3m
- EN 55024:2010 - Tab.2.1 - RF continuous conducted signal/communication ports
- EN 55024:2010 - Tab.2.3 - Electrical fast transient - Signal and TP

Normative Ambientali

- EN 60068-2-1:2007 - Prova A: Freddo
- EN 60068-2-2:2007 - Prova B: Caldo secco
- EN 60068-2-30:2005 - Prova Db: Caldo umido ciclico @ 40 °C Var. 2
- EN 60529:1991 +A1 - Verifica Grado IP66 (EUT max 0,6x0,6x0,6 m)



Comune di Romagnano Sesia

- Verifica dielettrica dopo prove IP66
- Direttiva ROHS 2011/65/UE

Memorizzazione interna dei dati

Il dispositivo dovrà poter montare una memoria di backup su SD industriale.

La memoria interna dovrà permettere il salvataggio dei transiti (foto e dati) organizzati per giorno e ora; dovrà prevedere un'area dedicata alla memorizzazione delle targhe non riconosciute, dei veicoli con targhe nulle (rotte, danneggiate, non visibili per qualsiasi motivo quale occlusione, sporcizia, perdita del supporto riflettente ecc.), il tutto al fine di documentare ognuno dei passaggi relativi a veicoli.

Il prodotto dovrà lavorare anche in assenza di comunicazione con il sistema di supervisione centrale o l'eventuale server FTP. In questo caso il prodotto continuerà ad operare e registrare tutti i transiti nell'area OCR. Quando la comunicazione verrà ripristinata il dispositivo dovrà attuare una strategia di recupero dei dati accumulati. Questa operazione dovrà essere operata in back-ground con processo a bassa priorità. Ciò significa che, il lettore, invierà in modo prioritario i transiti real-time, mentre quelli memorizzati saranno inviati quando nessun veicolo impegnerà il varco OCR. Questo fino ad esaurimento delle informazioni memorizzate durante il periodo di mancata connessione.

All'interno delle memorie l'utente dovrà poter caricare liste di numeri targa (white-list o black-list) che sono comparate in tempo reale con i dati di transito rilevati al fine di generare automaticamente eventi di allarme, notifiche, oppure comandare in modo automatico un dispositivo di accesso (sbarra, dissuasore, cancello ecc.).

Supporto alla manutenzione ed installazione

A supporto del servizio di manutenzione remota il prodotto dovrà produrre automaticamente dei rapporti statistici in forma grafica che permettano di controllare le performance del dispositivo in ogni ora della giornata.



Principali caratteristiche funzionali del prodotto:

- Copertura di un varco fino a 7 m di larghezza frontale;
- Analisi di targhe multiple all'interno di una singola immagine OCR;
- Produzione immagine di contesto a colori perfettamente sincronizzata con quella OCR;
- Telecamera OCR digitale BW 1,3 Mpixels minimi – risoluzione minima di analisi 1280 x 720;
- Telecamera di contesto digitale colori 4 Mpixels;
- Telecamera di contesto funzionante con modalità Day&Night (in assenza di luminosità deve poter passare alla produzione di immagini BW rimuovendo il filtro IR per aumentare la sensibilità delle riprese).
- Ottica telecamera OCR fissa attacco C;
- Ottica telecamera Contesto varifocal IRIS;
- Alimentazione 12:36Vdc 15W o POE Plus IEEE 802.3at;
- Doppio connettore IP67 (Ethernet PoE IEEE 802.3at + power supply, I/O, RS485);
- Lettura targhe con riconoscimento fino a 28 paesi (UE) simultaneamente;
- Lettura codifiche merci pericolose (Kemler Code);
- Libreria di lettura ottimizzata per targhe ripetitrici di autotreni;
- Blacklist/Whitelist per controllo accessi;
- Web-service grafico integrato con interfaccia di configurazione;
- Porte di comunicazione:
 - 2 Digital Inputs;
 - 2 Digital Outputs relè;
 - 1 GigaEthernet Port;
 - 1 RS485 Port;
- Temperatura di esercizio -20 to +60°C;
- Protezione IP65;



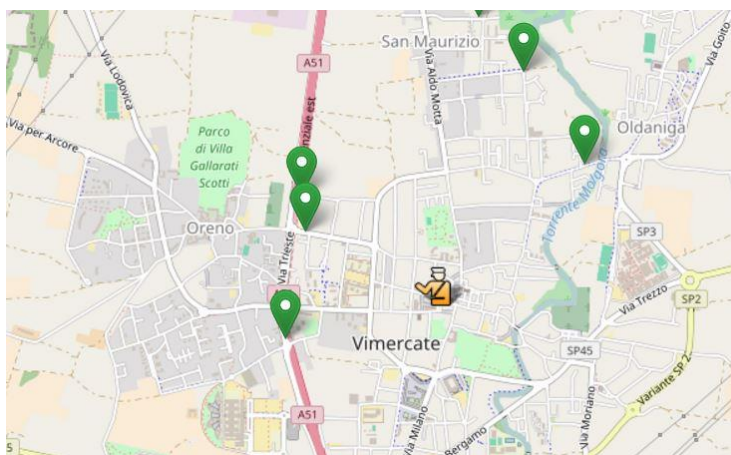
Comune di Romagnano Sesia

- Principali funzioni, oltre alla lettura delle targhe dei veicoli:
 - lettura codici relativi alle merci pericolose;
 - classificazione dei veicoli realizzata sia con ottica in bianco/nero;
 - classificazione video dei veicoli;
 - conteggio transiti.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SOFTWARE DI GESTIONE DELLE TELECAMERE DI LETTURA TARGHE

Il software dovrà garantire la compatibilità con i principali produttori di telecamere di riconoscimento targhe dotate di algoritmo OCR a bordo camera (es. Tattile, Selea, Hikvision, Tecnosens) e l'integrazione con i principali software di registrazione VMS (es. Milestone, Genetec e Artec) VMS e avere la gestione del posizionamento dei dispositivi di campo su mappa grafica.

Dovrà inoltre avere la possibilità di marcare le posizioni mediante GPS e di fornire il percorso effettuato dall'autovettura all'interno di sistemi anche non dello stesso comune.



Esempio di mappa grafica

La ricerca delle targhe dovrà essere effettuata con l'ausilio di una semplice interfaccia in cui si possano inserire varie richieste al fine di rendere più o meno specifico l'arco temporale di riferimento su cui effettuare la ricerca dati.



Comune di Romagnano Sesia

La ricerca delle targhe dovrà poter essere filtrata in base ai seguenti criteri:

- Nome varco
- Intervallo temporale
- Tipologia del veicolo (mezzi pesanti, motocicli, auto, ciclomotori)
- Provincia di immatricolazione del veicolo
- Merce pericolosa trasportata (codice ADR)
- Singola blacklist o whitelist
- Paese di appartenenza
- Classe inquinante Euro

Passaggi giornalieri

18/11/2016 11:09

Pagina risultati: 30 | Tempo ricerca: 125 msec. | Pagina risultati: 30 | 50 | 100 | 500 | Ordinamento: [] | Visualizzazione: [] | Dimensione foto: []

Tipo veicolo: Tutti | Auto | Camion rim. | Camion sz. Rim. | Motocicletta | Ciclomotore

Targa	Immagine targa	Provincia	Stato	ADR	Data e ora	Varco	Dettagli	OCR
CW433**		MI	ITA		02/11/14 13:05:47	Comolli In	Dettagli passaggio	81
CL001**		NO	ITA		02/11/14 13:05:45	Adda Out	Dettagli passaggio	83
EZ990**		AL	ITA	30-1202 CARBURANTE DIESEL o GASOLIO o OLIO DA RISCALDAMENTO LEGGERO	02/11/14 13:05:41	Adda Out	Dettagli passaggio	74
DR229**		MI	ITA		02/11/14 13:05:39	Occhiate Out	Dettagli passaggio	79
DZ432**		TO	ITA		02/11/14 13:05:38	Comolli In	Dettagli passaggio	82
ZA130**		-	ITA		02/11/14 13:05:25	Adda In	Dettagli passaggio	83
EL563**		TV	ITA		02/11/14 13:05:24	Adda Out	Dettagli passaggio	79

Date
Dal: 01/11/2014 00 00
Al: 07/11/2014 00 00

Targa
Targa: []
Provincia: []
Filtro ADR: []
Applica filtro
Leggi qui per migliorare le tue ricerche

Varchi
Tutti | Nessuno | Ingressi | Uscite

Varco	Ingressi	Uscite
Via Adda	☒	☒
Via Monza	☒	☒
Via San Maurizio	☒	☒
Viale Lombardia	☒	☒
Via Guzzina	☒	☒
Via Quarto	☒	☒
Via dei Mille	☒	☒
Edinord	☒	☒
Via Ofellera	☒	☒
Via San Carlo	☒	☒

Esempio Ricerca transiti

La visualizzazione dei transiti dovrà avvenire anche in una modalità che presenti le anteprime delle immagini di contesto, qualora disponibili, rendendo efficace e rapida la ricerca di un veicolo di cui non sia nota la targa ma solo il colore.



Comune di Romagnano Sesia

Passaggi giornalieri

18/11/2016 11:09

Pagina risultati: 30 Tempo ricerca: 16 msec. Pagina risultati: 30 50 100 500 Ordine: Visualizzazione: Dimensione foto: Tipo veicolo: Tutti Auto Camion con. Camion su. Rim. Motociclista Colomatore

Transiti visualizzati:

Targa	Veicolo	Posizione	Tempo
CW433**	Comoli In	02/11/14 13:05:47	
CL001**	Adda Out	02/11/14 13:05:45	
EZ990**	Adda Out	02/11/14 13:05:41	
DR229**	Coccolate Out	02/11/14 13:05:39	
DZ432**	Comoli In	02/11/14 13:05:38	
ZA130**	Adda In	02/11/14 13:05:25	
EL563**	Adda Out	02/11/14 13:05:24	
DF791**	Adda Out	02/11/14 13:05:18	
EK458**	Adda Out	02/11/14 13:05:14	
X78K**	Comoli In	02/11/14 13:05:13	
DM812**	Adda In	02/11/14 13:05:05	
E8707**	Adda In	02/11/14 13:05:00	

Filter: Data: 01/11/2014 00:00 - 07/11/2014 00:00 Targa: Provincia: Filtro ADR: Applica filtro Leggi qui per migliorare le tue ricerche Varchi: Tutti | Ingressi | Uscite

Varchi	Ingressi	Uscite
Via Adda	☒	☒
Via Mantova	☒	☒
Via San Maurizio	☒	☒
Viale Lombardia	☒	☒
Via Gattina	☒	☒
Via Quares	☒	☒
Via dei Mille	☒	☒
Edimond	☒	☒
Via Obelera	☒	☒
Via San Carlo	☒	☒
Via San Francesco	☒	☒
Via Giuliana	☒	☒
Via Cestaria	☒	☒
Via Comoli	☒	☒
Via Della Vittoria	☒	☒

Esempio Visualizzazione dei transiti

Dettaglio transito

Comuni di Romagnano Sesia

18/11/2016 11:09

Targa: 02/11/2014 13:05:47

Transito visualizzato:

Transito: CW433**

Veicolo: Comoli In

Posizione: 02/11/14 13:05:47

Transito visualizzato:

Transito: CL001**

Veicolo: Adda Out

Posizione: 02/11/14 13:05:45

Transito visualizzato:

Transito: EZ990**

Veicolo: Adda Out

Posizione: 02/11/14 13:05:41

Transito visualizzato:

Transito: DR229**

Veicolo: Coccolate Out

Posizione: 02/11/14 13:05:39

Transito visualizzato:

Transito: DZ432**

Veicolo: Comoli In

Posizione: 02/11/14 13:05:38

Transito visualizzato:

Transito: ZA130**

Veicolo: Adda In

Posizione: 02/11/14 13:05:25

Transito visualizzato:

Transito: EL563**

Veicolo: Adda Out

Posizione: 02/11/14 13:05:24

Transito visualizzato:

Transito: DF791**

Veicolo: Adda Out

Posizione: 02/11/14 13:05:18

Transito visualizzato:

Transito: EK458**

Veicolo: Adda Out

Posizione: 02/11/14 13:05:14

Transito visualizzato:

Transito: X78K**

Veicolo: Comoli In

Posizione: 02/11/14 13:05:13

Transito visualizzato:

Transito: DM812**

Veicolo: Adda In

Posizione: 02/11/14 13:05:05

Transito visualizzato:

Transito: E8707**

Veicolo: Adda In

Posizione: 02/11/14 13:05:00

Esempi di ricerca per classe di veicolo: moto – camion – macchina

Il sistema dovrà inoltre gestire, con indicazioni separate, la memorizzazione delle targhe non riconosciute e dovrà offrire la possibilità, solo ed esclusivamente ad utenze preventivamente autorizzate, di modificare, dall'interfaccia di ricerca, i numeri di targa non correttamente riconosciuti.

L'archiviazione dovrà prevedere la memorizzazione anche del fotogramma del transito allo scopo di consentire all'operatore una lettura per un riconoscimento "manuale" del numero di targa.

Il sistema dovrà permettere la gestione di liste di targhe multiple, compilate dall'utente (black list / white list) e generare segnalazioni automatiche mediante messaggio SMS e/o email e/o con app dedicata nel caso di transito di veicoli inseriti in dette liste.



Comune di Romagnano Sesia

Dovrà essere possibile l'esportazione di tutti o parte dei transiti in un determinato arco temporale su uno o più varchi, con indicazione del numero di targa riconosciuto dal sistema e immagine correlata.

Le liste di segnalazione dovranno all'occorrenza poter essere condivise tra differenti utenti definiti a sistema.

Si specifica che le liste di segnalazione (blacklist) non dovranno avere limiti, dovrà essere possibile attivare un numero illimitato di liste e che queste potranno essere personali oppure condivise tra utenze differenti definite a sistema. Ogni utente dovrà poter gestire le liste in modalità "personale" o "condivisa". Il sistema dovrà gestire anche whitelist; le targhe inserite in queste liste NON dovranno essere tracciate e/o memorizzate per motivi di riservatezza. L'inserimento delle targhe nelle liste dovrà poter essere fatto in manuale (una targa alla volta) o caricate tramite file in formato CSV.

Il software dovrà gestire, mediante apposita funzionalità di ricerca, i codici ADR (Kemler-ONU) relativi ai mezzi che trasportano merci pericolose.

Inoltre dovrà fornire le seguenti funzionalità:

- poter visualizzare il numero dei codici ADR letti per ogni giornata;
- tradurre il codice ADR nel nome della merce trasportata;
- mostrare le merci che, in un dato intervallo temporale, hanno generato il maggior numero di transiti con rappresentazione grafica dei dati;
- mostrare l'analisi del solo codice Kemler relativo alla pericolosità della merce trasportata con rappresentazione grafica del dato;
- mostrare il livello di rischio raggiunto su base giornaliera e su scala numerica progressiva relativamente al transito delle merci pericolose;

Il software deve offrire la possibilità di collegamento a database esterni, quali ad esempio il servizio di visura automatica delle targhe offerto dalla Motorizzazione Civile ed essere predisposto ad integrazioni per il collegamento al **Sistema Centralizzato Nazionale Targhe e Transiti (SCNTT)** se autorizzato dalle Autorità competenti e nel rispetto delle norme vigenti e allo SDI per le auto rubate. Inoltre dovrà poter gestire il sistema di black list interforze con invio allarmi anche mediante piattaforma Telegram

Il software dovrà offrire statistiche relative a:



Comune di Romagnano Sesia

- conteggio dei veicoli transitati attraverso uno o più varchi su base temporale con interrogazione parametrica;
- fornire grafici sull'intensità del traffico su base oraria per consentire lo studio delle fasce orarie di picco;
- indicazione del numero di targhe di una determinata nazionalità con rappresentazione grafica dei dati;
- indicazione dell'anno di immatricolazione del veicolo con rappresentazione grafica dei dati;
- indicazione della classe EURO inquinante con rappresentazione grafica dei dati;
- indicazione del tempo di attraversamento dei varchi in ingresso e uscita dal centro abitato con rappresentazione grafica dei dati;
- indicazione relativa alla distribuzione del traffico all'interno del territorio sottoposto a monitoraggio.

Conteggio veicoli per classi

Il software dovrà offrire la possibilità di partizionare il sistema di lettura targhe in funzione dell'utente che accede al sistema, limitando così l'accesso a un sottoinsieme di varchi rispetto al totale installato.

Il software dovrà consentire interrogazioni distribuite tra più server, in modo da permettere una gestione delle interrogazioni in contesti intercomunali.

Il software dovrà inoltre permettere l'esportazione dei transiti completi di fotografie e con password di protezione e la connessione con le SIM CARD dei punti non collegati con link.

Il software dovrà poter essere acceduto in modalità web da dispositivi PC e, mediante apposita app, da smartphone e tablet per consentirne la fruizione anche in mobilità.

Il software dovrà avere un'interfaccia ed un manuale operativo italiano.

4. RETE DI INTERCONNESSIONE E DI TRASMISSIONE DATI



I sistemi di rilevamento targhe dovranno essere centralizzati presso il Comune, attraverso una rete intranet protetta WPA2.

5. SISTEMA CENTRALE DI REGISTRAZIONE TARGHE

Il sistema centrale di registrazione targhe dovrà essere ubicato presso il Comune.

Il sistema prevede l'erogazione del servizio di registrazione dei transiti e loro interrogazione mediante un server fisico, mentre l'archiviazione delle fotografie potrà essere gestita con semplice ridondanza in raid del sottosistema dischi.

Verrà lasciata all'offerente la scelta sull'architettura in alta affidabilità da proporre (tipologia di clustering, bilanciatori di carico, ecc..).

La modalità di clustering del servizio dovrà essere di tipologia active/active per meglio sfruttare le potenzialità computazionali, ovvero il server dovrà essere contemporaneamente attivo e raggiungibile da un punto di vista applicativo offrendo la possibilità di essere interrogato contemporaneamente.

L'architettura del network sarà separata in rete di frontend e rete di backend:

- La rete di frontend presenterà un piano di indirizzamento separato dalla rete di backend e sarà dedicata a garantire l'accesso al sistema da parte dell'utenza.
- La rete di backend presenterà un piano di indirizzamento separato dalla rete di frontend e sarà dedicata alla connettività verso le telecamere in campo.

Vi sarà poi una rete interna isolata per la gestione dei servizi di backup ed eventuali comunicazioni interne dei servizi del cluster.

In previsione di un elevato numero di telecamere coinvolte nel progetto, l'applicazione di registrazione targhe e transiti dovrà essere basata su un database relazionale in grado di offrire prestazioni accettabili anche in presenza di milioni di transiti registrati. Inoltre l'utilizzo di questa tecnologia faciliterà anche lo sviluppo futuro di reports specifici per richieste future del Committente.

Sono previste inoltre telecamere di sorveglianza per aree interne in funzione antivandalismo, controllo del territorio, sorveglianza e prevenzione.



Comune di Romagnano Sesia

La risoluzione minima richiesta è di 5 Mp, zoom motorizzato che copra almeno la focale 3-9mm. L'illuminatore IR può essere anche integrato alla telecamera di tipo bullet, a condizione che riesca a coprire almeno 80 mt e garantisca una identificazione delle persone di tipo "forense".

Per la provenienza delle telecamere dovrà essere esclusa quella cinese a causa della scarsa affidabilità del loro panorama produttivo, sono anche escluse quelle di marca Mobotix, seppur di produzione tedesca a causa di discutibili scelte di standard tecnico.

La scelta del modello a 5Mp è dettata dal fatto che al momento risulta essere quella con il miglior rapporto qualità-prezzo, passando ad una da 8 Mp il prezzo raddoppia senza un fondamentale incremento qualitativo.

Riassumendo le caratteristiche fondamentali che vengono richieste:

Risoluzione minima 5 Mp

Funzione night and day in modalità automatica (con gestione delle soglie di trigger), manuale, schedule e tutte con la gestione dell'accensione di un illuminatore IR aggiuntivo esterno

Numero dei fps almeno 25

Alimentazione mediante Poe

Compressione Mpeg e H264 , gradito anche il H265

Numero minimo degli stream configurabili individualmente 3

Gestione di RTPS

Password gerarchiche e controllo degli accessi mediante log

Configurazione automatica e manuale dei tempi di apertura dello shutter e del bilanciamento del bianco.

ATTENZIONE: una marca di telecamere americana di ottima qualità, inspiegabilmente, unica al mondo, anziché permettere il settaggio del tempo massimo di apertura dello shutter, prevede il tempo minimo: questo modello è da evitare assolutamente.

Possibilità di aggiornamento del firmware mediante connessione su Lan.

Bisogna spiegare che specialmente le telecamere cinesi, hanno a bordo alcuni gadget come : ritaglio della faccia individuata, verifica delle persone presenti su una scena, verifica di trapasso di una linea virtuale e verifica del numero degli oggetti presenti su una scena; queste funzioni, seppur simpatiche, non trovano impiego pratico nell'utilizzo nella vigilanza cittadina ma risultano più utili in aeroporti e sale d'attesa. Inoltre quelle funzioni possono



Comune di Romagnano Sesia

essere espletate anche direttamente dal software, anche se, presenti a bordo sono più efficienti.

Il software utilizzato deve rispondere alle direttive emanate dalla circolare del Ministero dell'Interno nel luglio 2016 (che alleghiamo).

Il software di videosorveglianza deve avere funzioni semplici e basilari come: registrazione affidabile, riconoscimento di tutti i tipi di telecamere ONVIF, aggiornamenti gratuiti, applicazione server e client separate in modo da poter registrare anche senza visualizzazione diretta, visualizzazione su almeno 3 monitor separati, gestione efficiente dei flussi per ottenere registrazioni fluide, funzioni di ricerca rapida, gestione dei bookmark, analisi video rapida.

Lo zoom digitale è presente su tutti i software, anche quelli più scarsi ma ha una utilità pressochè nulla.

L'intervento in progetto prevede anche la fornitura e posa in opera di un PC Server che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche PC di tipo Server

CPU AMD Ryzen serie 8x oppure Intel serie I7 4 Ghz

Scheda grafica 4Gb DDR5 di alto livello qualitativo almeno GTX1050 o superiore

8Gb di memoria RAM DDR4

Hard Disk primario da 1TB stato solido

Hard Disk secondario da 8TB

S.O. Microsoft Windows 10 Pro

6. NORME DI ESECUZIONE DEI LAVORI DI INSTALLAZIONE

In questa sezione sono definiti i lavori e le norme di esecuzione dei lavori di realizzazione del sistema di videosorveglianza. I lavori riguardano essenzialmente opere edili, scavi con relativi reinterri e ripristini, di muratura in genere, compresi eventualmente opere di carpenteria, di fabbro, di falegname, ecc., per la stesura dei cavi elettrici, per la posa di pali e l'installazione di telecamere e dei ponti radio, con le relative antenne, sui pali di illuminazione pubblica (I.P.). Gli interventi descritti dovranno essere eseguiti nel rispetto delle prescrizioni degli organismi e delle amministrazioni competenti in materia di lavori pubblici, sicurezza e di impatto ambientale.



Comune di Romagnano Sesia

In particolare è necessaria l'osservanza delle norme previste da:

- disciplinari degli Enti e delle Autorità preposte all'amministrazione del suolo, del sottosuolo e delle infrastrutture pubbliche;
- leggi e regolamenti vigenti in materia di prevenzione degli infortuni, stabiliti dagli Enti e Servizi preposti alla sicurezza sul lavoro e da qualunque altra misura cautelativa che, caso per caso, si dovesse rivelare opportuna al fine di evitare infortuni in conseguenza dei lavori stessi;
- leggi nazionali e locali in materia di vincoli di natura idrogeologica, ambientale, paesaggistica, architettonico-monumentale, ecologica, ecc.

I tracciati, le sedi di posa, la tipologia di intervento (scavi a cielo aperto, predisposizione di infrastrutture, ecc.), le relative caratteristiche tecniche e il dimensionamento delle infrastrutture, dovranno essere verificati preliminarmente e congiuntamente con la Direzione Lavori. Eventuali varianti, imposte da ostacoli imprevisti durante la fase realizzativa dovranno essere sempre preventivamente approvate dal Committente.

In generale l'affidatario dovrà pertanto provvedere a:

- effettuare un sopralluogo per prendere visione dei siti di installazione per le verifiche necessarie ad accertare le caratteristiche ambientali e le possibilità logistiche;
- garantire l'assistenza necessaria nella scelta dell'inquadratura ottimale di ogni telecamera;
- provvedere alla nomina di un referente al quale possa essere notificata qualunque disposizione anche verbale;
- spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire l'incolumità alle persone addette ai lavori ed ai terzi, nonché per evitare danni a beni pubblici e privati;
- spese occorrenti per mantenere e rendere sicuro il transito di autoveicoli ed effettuare le segnalazioni stradali di legge sia diurne che notturne,
- provvedere alla pulizia dei luoghi di realizzazione delle opere in oggetto.

Rimangono esclusi unicamente i danni prodotti da forza maggiore.

Gli oneri a carico del Committente sono i seguenti:



Comune di Romagnano Sesia

- le eventuali autorizzazioni per rendere disponibili aree o edifici pubblici/privati per la realizzazione dei lavori di installazione;
- gli oneri relativi ai costi di allacciamento ed ai canoni di abbonamento delle eventuali linee su reti pubbliche;
- l'installazione di eventuali contatori di energia elettrica.

6.1 Norme tecniche per l'installazione di apparecchiature su pali di illuminazione pubblica

Per l'installazione degli apparati sui pali di illuminazione pubblica occorrerà attenersi alle seguenti prescrizioni tecniche:

1. I cavi di alimentazione elettrica e di trasmissione dati devono essere posizionati esternamente al palo, in apposita canalina.
2. Il fissaggio della canalina al palo, così come il fissaggio dei supporti per la telecamere e per gli eventuali altri apparati, dovrà essere realizzato senza perforare il palo. Ad installazione ultimata dovrà essere ripristinato l'aspetto esterno del palo, con apposita verniciatura mascherante delle parti aggiunte.
3. Tutti gli apparati ed i componenti oggetto di installazione sul palo di illuminazione pubblica devono essere alimentati da un circuito a bassissima tensione di sicurezza (SELV : Safety Extra Low Voltage) ottenuta tramite trasformatore di sicurezza secondo quanto indicato dalla norma CEI 96-2. La separazione tra gli avvolgimenti del trasformatore è ottenuta con un isolamento doppio oppure rinforzato. Tra ogni punto del circuito SELV e gli altri circuiti elettrici deve essere realizzata una separazione elettrica almeno pari a quella esistente tra gli avvolgimenti del trasformatore. E' vietato collegare a terra punti di circuito SELV.
4. Il posizionamento dell'impianto di videosorveglianza non deve in alcun modo intralciare le operazioni di manutenzione dell'impianto di illuminazione pubblica.
5. L'installazione e la manutenzione dell'impianto di videosorveglianza deve essere effettuata con ponteggi o strutture che per nessuna ragione si devono appoggiare al palo, non essendo questo verificato alle sollecitazioni che possono derivare dall'appoggio di strutture esterne al palo stesso.



Comune di Romagnano Sesia

6. Eventuali danni all'impianto, a cose ed a terzi, causati dall'installazione, uso e manutenzione delle apparecchiature installate si intendono a carico della ditta affidataria.
7. Sicurezza: l'installazione ed i successivi accessi all'impianto realizzato sul sostegno di IP, devono essere rispondenti alle Norme di Sicurezza vigenti ed in particolare alla Norma CEI EN 50110-1.

6.2 Quadro/i elettrico/i di alimentatori telecamere

Dovrà essere di tipo centralizzato, vale a dire un quadro o centralino elettrico, chiuso e ben ventilato, con uno o più alimentatori (trasformatori raddrizzatori) 230Vac/12Vdc all'interno, da collocare in ambiente sicuro, non accessibile se non da personale autorizzato. Il quadro alimentatori dovrà essere alimentato a sua volta da apposita linea elettrica 230Vac dedicata, in derivazione dal quadro (o sottoquadro) elettrico di zona e dalla quale saranno derivate le alimentazioni dei singoli trasformatori. Se non esistente con le caratteristiche adeguate, la nuova linea elettrica di alimentazione, dovrà essere realizzate ex novo secondo la regola dell'arte per la quale l'affidatario rilascerà apposita dichiarazione di conformità. I quadri elettrici dovranno essere del tipo per posa parete, con struttura in lamiera di acciaio verniciata mediante resine epossidiche, da equipaggiare con porta in lamiera cieca e serratura a chiave, completo di accessori di fissaggio e supporti, in acciaio zincato o alluminio, per l'installazione a scatto delle apparecchiature elettriche. Qualora si utilizzeranno quadri o centralini elettrici in poliestere, essi dovranno essere a doppio isolamento, autoestinguente e a bassissimo contenuto di alogeni; adatti a luoghi pubblici o agli impieghi gravosi, grazie alla elevata resistenza agli urti dell'involucro e con grado di protezione IP65. I centralini, in materiale isolante, da parete, dovranno essere conformi alla norma Cei EN 60439-1 (CEI 17-70 "Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione"). Gli apparecchi installati nei quadri elettrici saranno protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi stessi. I pannelli frontali saranno fissati mediante viti in forature predisposte e i supporti s'inseriranno nella struttura sfruttando le guide presenti sui fianchi dei quadri. I quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle prescrizioni delle Norme CEI 17-13 e CEI 23-51. I cablaggi interni dei quadri elettrici dovranno essere realizzati con conduttori tipo N07G9-K, sezione pari a quella



Comune di Romagnano Sesia

della linea alimentata, derivati esclusivamente da sistemi di sbarre o da morsettiere ripartite. Non è ammesso eseguire le derivazioni per ponticellamento sui morsetti dei vari interruttori o componenti.

Interruttori

All'interno dei quadri elettrici devono essere alloggiati gli interruttori che hanno due funzioni:

- **protezione** dei circuiti;
- **sezionamento**, ovvero interruzione dell'alimentazione dei circuiti, ad esempio per compiere lavori sull'impianto elettrico in tutta sicurezza.

6.3 Linee elettriche di alimentazione

Le linee elettriche di alimentazione dei quadri alimentatori e delle unità di registrazione, di alimentazione delle telecamere dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni dettate dalla Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" per le quali dovrà essere rilasciata apposita dichiarazione di conformità.

In particolare ci si dovrà attenere alle seguenti disposizioni generali:

- I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Per dette protezioni si utilizzeranno tubazioni, canali porta cavi guaina guida cavi.
- Posare i cavi elettrici nei canali porta cavi esistenti predisponendo opportuni setti separatori e mantenendo un'adeguata distanza dei cavi, in particolare bisognerà osservare un'adeguata distanza dagli eventuali cavi di energia esistenti.
- Laddove non esistano canali già installati oppure in essi non vi sia spazio a sufficienza per la posa di nuovi cavi, si dovranno posare nuove tratte di canali/tubazioni porta cavi in PVC, in derivazione/parallelo dei canali principali per raggiungere i punti stabiliti ove installare le singole telecamere.



Comune di Romagnano Sesia

- I nuovi canali saranno in materiale metallico e/o in PVC autoestinguente per posa diretta a parete o tramite mensole in piatto d'acciaio zincato o di idoneo materiale plastico; per i mezzi di fissaggio in opera si dovrà tener conto del peso dei cavi da sostenere; in generale il distanziamento dei supporti sarà stabilito di massima intorno ai 70cm.
- Nei passaggi di parete dovranno essere previste opportune barriere tagliafiamma per ripristinare i livelli di segnalazione assicurati dalle pareti.
- E' preferibile la posa dei canali entro cavedi e controsoffitti; le operazioni di apertura e chiusura a regola d'arte sono già comprese nel valore del presente appalto.
- All'esterno invece si dovranno predisporre tratte di tubazioni (min Ø 25mm) in OVC serie rigida con grado di protezione IP65 dal foro di attraversamento della parete esterna fino al supporto della telecamera; si raccomanda di limitare la lunghezza delle tubazioni sulle facciate esterne allo stretto necessario.
- Qualora fosse necessario installare tratte di tubazioni ad altezze dal piano di calpestio inferiori al 2,5m, le stesse dovranno essere realizzate con tubi, guaine flessibili e cassette armati.

Nello specifico dovranno essere rispettate le disposizioni seguenti:

Tubi protettivi e scatole di derivazione

Si utilizzeranno tubi protettivi rigidi, per posa a parete e soffitto, in materiale autoestinguente halogen free, certificato IMQ, in conformità alla norma EN 50267-2-2 che è idoneo per le installazioni in ambienti pubblici e ad alta concentrazione di persone. Tale materiale è infatti caratterizzato da minori emissioni tossiche e minore opacità dei fumi in caso d'incendio, rispetto ai normali tubi in PVC autoestinguenti. Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; inoltre, dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e re-infilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Il percorso dei tubi protettivi, dovrà essere verticale e orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) e ad ogni derivazione della linea principale a quella secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con scatole di derivazione. Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle scatole di derivazione,



Comune di Romagnano Sesia

impiegando opportuni morsetti di serraggio a vite. Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a scatole separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse scatole, purché siano isolati per la tensione più elevata e le singole scatole siano interamente unite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. Le tubazioni dovranno risultare con i singoli tratti uniti tra loro, stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

Canali porta cavi in PVC rigido

I canali porta cavi, saranno del tipo in PVC rigido, autoestinguente, resistente agli urti, di materiale resistente alla prova del filo incandescente alla temperatura di 960°C e che pertanto può essere utilizzata in tutti quei locali soggetti a prevenzione incendi (es. ospedali, scuole, banche, supermercati, ecc.) grado di protezione IP4X, con coperchio ad incastro elastico, conforme alla norma CEI 23-32 e con il marchio IMQ e la marcatura CE. La canale, certificata IMQ, sarà adatta, mediante setti divisorii, per quelle installazioni elettriche dove è richiesto di separare le diverse linee (corrente, telefono, computer), completa di coperchio e predisposta per l'incastro dei separatori. I canali saranno per posa diretta a parete, cornice, battiscopa o angolare. Il numero dei cavi installati dovrà essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8. Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8, utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere dovranno separare cavi a tensioni nominali differenti.

Cavi e conduttori

Si utilizzeranno cavi elettrici multipolari, resistenti alla fiamma, non propaganti la fiamma e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Inoltre, si utilizzeranno cavi elettrici idonei per ambienti in cui è fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone (scuole, uffici, cinema, ecc.), per installazione fissa entro tubazioni e canali porta cavi e per cablaggi interni di quadri elettrici. I cavi dovranno essere provvisti lungo il percorso e alle due estremità, di fascette distintive.



Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti per tensioni nominali (U_0/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. I cavi utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti, invece, per tensioni nominali (U_0/U) non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale.

Colori distintivi dei conduttori

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contrassegnati dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro dovranno essere contraddistinti esclusivamente con il colore blu mentre quelli di protezione con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase dovranno essere, invece, contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai seguenti colori: nero, grigio e marrone.

Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti, in modo tale che la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto, sarà scelta tra quelle unificate. In ogni caso, non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammessi dalle tabelle CEI-UNEL.

6.4 Caratteristiche dei pali e dei plinti

6.4.1 Caratteristiche dei pali ottagonali a portale

I pali ottagonali sono normalmente progettati e costruiti per sostenere:

- segnaletica per attraversamenti;
- cartelli segnaletici o pubblicitari;
- attrezzature statiche elettriche o elettroniche.



Comune di Romagnano Sesia

Il palo è ricavato da trapezio in lamiera di acciaio S355J2G3 EN 10025, pressopiegata e saldata longitudinalmente in fasi successive, con procedimento omologato dall'Istituto Italiano della Saldatura eseguito in conformità alla norma UNI EN ISO 15614, fino ad ottenere la conformazione a tronco di piramide con base ottagonale. I lembi longitudinali affacciati dopo la piegatura sono saldati mediante processo automatico.

Il palo deve essere zincato a caldo per immersione in un bagno di zinco fuso in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.

Le lavorazioni standard della base del palo a portale comprendono: n° 1 asola per morsettieria, n° 1 attacco per l'impianto di messa a terra, n° 1 asola di entrata cavi.

Le caratteristiche dimensionali del palo sono riportate nell'**Allegato 1** (palo con braccio di lunghezza 6mt).

Prescrizioni tecniche per la realizzazione dei plinti di fondazione per pali ottagonali a portale

Le strutture di fondazione hanno il compito di trasferire le sollecitazioni della parte in elevazione al terreno sottostante.

Tipicamente, essi sono costituiti da un blocco in calcestruzzo armato a forma di parallelepipedo le cui dimensioni dipendono dai carichi provenienti dalla sovrastruttura, dalle sollecitazioni agenti, dal funzionamento statico che si vuole ottenere (plinto rigido o flessibile) e dalla capacità portante del terreno.

Il cemento armato sfrutta l'unione di un materiale da costruzione tradizionale e relativamente poco costoso come il calcestruzzo, dotato di una notevole resistenza alla compressione ma con il difetto di una scarsa resistenza alla trazione, con l'acciaio, dotato di un'ottima resistenza a trazione.



Comune di Romagnano Sesia

Quest'ultimo è utilizzato in barre (che possono essere lisce o ad aderenza migliorata con opportuni risalti) e viene annegato nel calcestruzzo nelle zone ove è necessario far fronte agli sforzi di trazione.

Le ottime caratteristiche del cemento armato, ottenuto dall'utilizzo combinato di due materiali così eterogenei è spiegata tenendo presenti due punti fondamentali:

- 1) Tra l'acciaio ed il calcestruzzo si manifesta un'aderenza che trasmette le tensioni dal calcestruzzo all'acciaio in esso annegato. Quest'ultimo, convenientemente disposto nella massa, collabora assorbendo essenzialmente gli sforzi di trazione, mentre il calcestruzzo assorbe quelli di compressione.
- 2) I coefficienti di dilatazione termica dei due materiali sono sostanzialmente uguali.

Lo spessore del plinto è legato fundamentalmente alle sollecitazioni di taglio o punzonamento, mentre le dimensioni e la forma della base sono correlate alla capacità portante del terreno ed ai carichi provenienti dalla sovrastruttura. In generale, la forma più adatta per la base di un plinto è quella quadrata perché, a parità di area, la sua interazione col terreno è tale da far sviluppare a quest'ultimo la maggiore capacità portante.

Il plinto dovrà essere realizzato sopra un getto di pulizia, che lo proteggerà dalle aggressioni chimiche del suolo; si tratta di uno strato di calcestruzzo, generalmente privo di armatura metallica, tranne casi particolari, a basso contenuto di cemento, chiamato magrone, posizionato alla quota di scavo, di spessore 20cm.

Il plinto dovrà essere realizzato disponendo una doppia orditura di barre di acciaio da carpenteria, che avranno la responsabilità di sopportare le azioni di flessione in corrispondenza dell'intradosso del basamento.

Tali barre, di diametro solitamente compreso fra 8 mm e 16 mm, dovranno essere distribuite sul lembo inferiore del plinto, in posizione appropriata, con il rispetto del copriferro, pari a 3 cm o anche 5 cm.



Comune di Romagnano Sesia

Il centro del plinto viene lasciato libero in modo da ottenere un tronco di cilindro il cui diametro sia all'incirca il doppio di quello del palo che in esso va infisso; successivamente, il palo viene posato al centro del cilindro e fissato mediante sabbiatura. In questo modo, si garantisce la giusta elasticità del fissaggio nel plinto del palo tale da garantire che lo stesso, sottoposto alle più svariate sollecitazioni, non si deformi e ceda proprio nel punto in cui si innesta nel plinto.

Le caratteristiche dimensionali dei plinti e i particolari costruttivi sono riportati nell'**Allegato 2** (plinto per palo con braccio di lunghezza 6mt).

Per ciascun plinto realizzato dovrà essere prodotta idonea certificazione, che attesti la stabilità dell'equilibrio come corpo fisico (EQU, NCT/2008) del sistema plinto-palo, rilasciata da professionista abilitato.

6.4.2 Caratteristiche dei pali rastremati diritti

I pali rastremati diritti sono sostegni normalmente progettati e costruiti per sostenere una o più armature di illuminazione o proiettori.

Il palo è realizzato con elementi tubolari cilindrici in acciaio S235JRH UNI EN 10219-1-2, di diametro decrescente verso la parte alta, opportunamente raccordati (rastremati) e saldati longitudinalmente ad induzione in sequenza. Rastremati ad una estremità, devono essere uniti tra loro mediante saldatura circonferenziale in corrispondenza delle rastremature, con procedimento omologato dall'Istituto Italiano della Saldatura, eseguito in conformità alla norma UNI EN ISO 15614.

Le lavorazioni standard della base del palo comprendono: n° 1 asola per morsettiera, n° 1 attacco per l'impianto di messa a terra, n° 1 asola di entrata cavi.



Comune di Romagnano Sesia

Il palo deve essere zincato a caldo per immersione in un bagno di zinco fuso, in conformità alla norma UNI EN ISO 1461

Le caratteristiche dimensionali del palo sono le seguenti:

Altezza totale (Ht)	:	mm	5500
Altezza fuori terra (Hft)	:	mm	5000
Interramento (Hi)	:	mm	500
N° di elementi saldati	:		3
Tolleranze dimensionali	:	UNI EN 40-2	

Le caratteristiche dimensionali dei pali sono riportate nell'**Allegato 3** (palo rastremato di altezza 5,5mt f.t.).

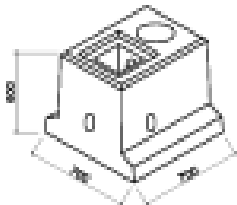
L'etichetta, attestante la conformità alla normativa CE ed apposta su ogni palo, deve riportare: norma di riferimento EN 40-5, sigla del costruttore, anno di fabbricazione, codice del prodotto e numero del certificato di autorizzazione alla marcatura CE.

Caratteristiche del plinto cm 70x70x60 per palo di sostegno H 5mt f.t.

Basamento monoblocco di sostegno per palo rastremato diritto h 5mt f.t. con linea in cavo sotterraneo, realizzato in calcestruzzo di classe C32/40 e classe di esposizione XC4 e XD2, additivo plastificante ed impermeabilizzante ed armatura in acciaio B450 (A/C) preconfezionata presso Centro di Trasformazione in possesso di attestato di denuncia attività presso Servizio Tecnico Centrale (STC) del Ministero delle Infrastrutture. Il basamento ha sezione a "T rovesciata", di dimensioni in pianta mm **700x700** ed altezza **600** mm, idoneo a sostenere palo dritto in acciaio Ø alla base **130** mm ed altezza massima mt **5,75**, fuori terra. Provvisto di sede circolare per palo Ø**180** mm ed altezza **500** mm, dotata di foro disperdente e collegata a pozzetto ispezionabile di cablaggio dimensioni **200x200xh500** mm, avente n. 3 impronte laterali Ø**110** mm per l'innesto dei cavidotti Ø max **110** mm, foro disperdente alla base e foro passacavi Ø**130** mm. Corredato di chiusino in ghisa di classe B125. Ulteriori caratteristiche basamento: peso **435** kg, aspetto grezzo da lavorazione, colore grigio cemento, sollevamento e movimentazione con 4 ganci zincati integrati nell'armatura, progettati e verificati in conformità alla UNI CEN/TR 15728:2010. Corredato di relazione di calcolo redatta in



conformità al DM 14/1/2008, contenente le verifiche di stabilità e resistenza relativamente alle fasi di movimentazione, posa in opera ed esercizio della struttura.



6.4.3 Messa a terra dei pali

Ogni palo dovrà essere messo a terra attraverso apposite puntazze di dispersione in acciaio, zincate a fuoco, a croce 50/50/3 e lunghezza $L=1000$ mm, infisse nel terreno all'interno di un apposito pozzetto di ispezione, collegato a norma con morsetti di connessione con i conduttori di terra.

Nota: Il palo può anche non essere collegato a terra con puntazza di dispersione a condizione che l'impianto elettrico sia tutto in classe II, quindi a doppio isolamento e senza protezione differenziale per evitare interventi intempestivi (es. dovuti a temporali).

6.5 Prescrizioni tecniche generali per l'esecuzione delle opere civili

Disfacimenti delle pavimentazioni stradali

Il disfacimento della pavimentazione deve essere limitato alla superficie necessaria per l'esecuzione degli scavi e deve essere condotta in modo da ridurre al minimo gli oneri per i ripristini, nel rispetto delle normative degli Enti proprietari. E' necessario ricorrere, quando possibile, all'impiego di idonei mezzi meccanici (es. frese, macchine a lame rotanti, ecc.) per il disfacimento della pavimentazione e del relativo sottofondo. I mezzi utilizzati per i disfacimenti, gli scavi, i reinterri, devono essere tali da non danneggiare, né durante il loro spostamento né durante l'esecuzione delle opere, il manto stradale (ad es. i mezzi cingolati devono essere provvisti di appositi pattini gommati). Deve essere assicurata la massima riutilizzabilità degli elementi di pavimentazione disfatta reimpiegabili mediante la loro cernita e l'accatastamento ordinato in aree adeguatamente recintate nei pressi del sito e quando esigenze di traffico o di sicurezza lo richiedano, i materiali devono essere conservati in luogo diverso da quello di scavo fino al trasporto e reimpiego in sito.



Comune di Romagnano Sesia

Scavi

Le dimensioni dello scavo in terreno di qualsiasi natura devono essere adeguate all'infrastruttura di posa da predisporre e tali da ridurre al minimo i ripristini e l'entità dei materiali di riempimento. L'estradosso dell'infrastruttura deve essere a profondità minima di 60 cm e in ogni caso, devono essere sempre rispettate le norme degli Enti proprietari delle strade. La profondità dello scavo deve essere mantenuta il più possibile costante in modo da evitare bruschi cambi di pendenza. La scelta dei mezzi più idonei per lo scavo deve essere effettuata in relazione alle caratteristiche ambientali, alla stratigrafia del terreno, ai servizi presenti nel sottosuolo, all'impianto da predisporre, alle indicazioni di progetto.

Al fine di accertare l'eventuale presenza e la posizione di servizi presenti nel sottosuolo, ostacoli preesistenti e la tipologia del terreno devono essere effettuate preventivamente:

- verifiche presso gli Enti proprietari delle strade e i Gestori dei servizi;
- sopralluoghi diretti;
- saggi del terreno;
- indagini del sottosuolo con tecniche geo-radar.

Ogni eventuale guasto riscontrato o provocato, durante l'esecuzione degli scavi, agli impianti esistenti, nonché le fughe e le infiltrazioni da vicine condotte di gas o di acqua devono essere segnalati tempestivamente agli Enti interessati e al Committente per adottare i provvedimenti del caso.

Gli attraversamenti stradali, quando non sia autorizzata la chiusura al traffico, devono essere condotti in modo tale che rimanga sempre disponibile, per la circolazione, una sufficiente porzione della sede stradale. Gli scavi in adiacenza ad alberi e l'eventuale estirpazione di siepi e di radici devono essere sempre autorizzati dagli Enti preposti. Deve essere assicurato il prosciugamento dello scavo dalle eventuali acque provenienti dal sottosuolo o piovane. Deve inoltre essere effettuata opera di rinforzo del terreno in caso di bisogno. Tutti i materiali non riutilizzabili provenienti dai disfacimenti e/o dagli scavi devono essere trasportati alle discariche indicate dal Committente.



Reinterri e ripristini

Le operazioni di reinterro e di ripristino consistono rispettivamente nel riempimento degli scavi e nel rifacimento delle pavimentazioni disfatte. I ripristini delle pavimentazioni stradali (manti superficiali) devono essere eseguiti in modo da ricostruire le pavimentazioni con le caratteristiche tecniche (spessore, qualità e quantità dei materiali, ecc.) nel rispetto dei disciplinari e/o le prescrizioni degli enti proprietari delle strade e in ogni caso garantendo il rifacimento della struttura preesistente. In ogni caso, al fine di evitare successivi cedimenti, per il reinterro deve essere utilizzato materiale, secondo le prescrizioni delle autorità preposte all'amministrazione del sottosuolo, da costipare accuratamente in due riprese (a metà del reinterro e a completamento dello stesso) mediante vibrocostipatore; solo per gli scavi in terreno vegetale è possibile utilizzare materiale di risulta. Gli interventi di ripristino devono essere condotti fino al rifacimento del sottofondo in conglomerato bituminoso e/o cementizio (binder), nel rispetto dei vincoli tecnici per la realizzazione dei vari strati; il loro mantenimento deve essere effettuato fino alla realizzazione del tappetino superficiale. Devono essere rimessi in sito paracarri e cartelli indicatori eventualmente rimossi per lo scavo. Deve inoltre essere assicurato il ripristino delle verniciature di passaggi pedonali, piste ciclabili, segnaletica stradale, passi carrabili, ecc., con qualsiasi tecnica o materiale. L'esecutore dell'intervento deve rispondere nei riguardi del Committente o di altri Enti interessati, a norma dei Regolamenti vigenti, degli eventuali cedimenti od altri inconvenienti che si dovessero verificare, in tempi successivi all'intervento, a causa della cattiva esecuzione dell'opera. Gli interventi per verificare la regolarità della esecuzione delle opere, sia durante il corso dei lavori sia ad opere ultimate, saranno eseguiti da personale del Committente avvalendosi del supporto di personale messo a disposizione dall'esecutore dell'intervento.

Infrastrutture interrate

L'infrastruttura di posa è costituita da tubi corrugati intervallati da pozzetti. La posa dei tubi può essere effettuata sia con scavi a cielo aperto sia con tecniche di perforazione del terreno non distruttive. Nel caso di scavi a cielo aperto il fondo dello scavo deve essere accuratamente spianato e privato di sassi o spuntoni; e per la posa dei tubi deve essere predisposto



Comune di Romagnano Sesia

un letto di materiale inerte, a granulometria fine (sabbia) di circa 5 cm. Prima della posa nel fondo dello scavo le teste dei tubi devono essere chiuse con gli appositi tappi. La posa dei tubi deve essere eseguita, fra pozzetto e pozzetto, con andamento rettilineo e limitando al necessario i punti di giunzione. I tubi devono entrare ed uscire dai pozzetti, generalmente, dalle pareti più corte; soltanto nei cambi di direzione della dorsale i pacchi tubi potranno uscire dal lato lungo del pozzetto. Qualora sia necessario, per la presenza di ostacoli, curvare i tubi lungo il piano verticale od orizzontale, occorre ridurre al minimo la loro curvatura al fine di facilitare la successiva posa dei cavi. Prima del reinterro devono essere corretti gli eventuali serpeggiamenti che possono verificarsi durante la posa. I tubi devono essere ricoperti per uno spessore di almeno 10 cm con materiali a granulometria fine (sabbia). Durante il reinterro, per tutta la lunghezza dell'infrastruttura deve essere posato un nastro segnalatore in modo tale che a completamento del reinterro (dopo che il terreno viene costipato) quest'ultimo risulti a circa 30 cm dalla sommità dello scavo. Al fine di evitare giunti tra i tubi corrugati negli attraversamenti, nei casi in cui è necessario effettuare gli scavi per metà carreggiata alla volta, occorre predisporre i tubi per tutta la lunghezza della tratta prevista, avendo cura di posarli nella prima metà dello scavo per poi arrotolarli su se stessi al di fuori della trincea e, quindi, distenderli nella rimanente parte dello scavo. All'interno dei tubi devono essere posati gli appositi cordini di tiro in nylon necessari per la successiva posa della fune di tiro del cavo. Nel caso di tubi, forniti in opera con un cordino metallico, deve essere prevista la sostituzione di quest'ultimo con il cordino in nylon. Nella fase di chiusura con appositi tappi, si deve collegare il cordino all'estremità del tappo, lasciandone all'interno una ricchezza di circa 60 cm. La giunzione dei tubi deve essere effettuata dopo aver avuto la certezza che il tubo abbia raggiunto, nella sua sede, la configurazione definitiva e in modo da evitare gradini, sbavature, disassamenti, ecc., che aumenterebbero le difficoltà al successivo tiro di cavi. La giunzione dei tubi corrugati è eseguita utilizzando gli appositi accessori; quella del tritubo utilizzando le apposite guaine termorestringenti e accessori. L'operazione di giunzione deve essere realizzata in modo tale da evitare che acqua e polvere entrino nei tubi e le due estremità da giuntare siano disallineate.

Pozzetti

L'utilizzo dei pozzetti, il cui numero, posizione e tipo sono definiti dal progetto, a completamento dell'infrastruttura di posa ha lo scopo di:



Comune di Romagnano Sesia

- assicurare un adeguato spazio per effettuare la giunzione e/o diramazione dei cavi;
- facilitare le operazioni di posa dei cavi (nel caso di cambio quota e/o direzione che prevedono raggi di curvatura inferiori a quelli previsti dalle caratteristiche dei tubi);
- consentire un tempestivo ed agevole intervento di manutenzione.

I pozzetti sono di norma pozzetti prefabbricati modulari costituiti da un modulo di base, elementi di sopralzo, per variarne le dimensioni a seconda delle necessità, e da una soletta per l'alloggiamento del chiusino. La base dei pozzetti deve presentare un setto a frattura in modo da consentire l'eventuale drenaggio di acque mentre il modulo di base è provvisto di setti a frattura per l'accesso dei tubi, posti su tutti i lati. Per la chiusura dei pozzetti devono essere utilizzati chiusini in ghisa sferoidale di classe D400 (carico 400 kN), rispondenti alle normative UNI EN 124, con semicoperchi incernierati e provvisti di chiusure con cavi di sicurezza. In generale, salvo esigenze dettate da problematiche di ordine tecnico o legate a permessi degli Enti proprietari delle strade, devono essere installati pozzetti affioranti, il cui chiusino dopo il ripristino deve risultare a livello con la pavimentazione stradale al fine di garantire la massima accessibilità all'infrastruttura per le future opere di ampliamento e di manutenzione. La posizione dei pozzetti deve essere tale da consentire l'accesso (ripetuto e continuo) limitando al massimo sospensioni e/o intralci alla circolazione stradale. Il fondo dello scavo che deve ospitare il pozzetto deve essere fortemente costipato, anche con materiale a granulometria fine e, qualora necessario, con una gettata di cemento al fine di creare una solida base di appoggio per la posa del pozzetto. Il piano di appoggio del pozzetto e la profondità dello scavo devono essere tali affinché il pozzetto risulti perfettamente in linea con la sagomatura del piano stradale. Gli elementi in sopralzo in calcestruzzo, utilizzati per adeguare la profondità del pozzetto, devono essere sigillati sia internamente sia esternamente con malta cementizia e al termine di tale operazione si deve procedere all'asportazione dei residui di lavorazione e alla perfetta pulizia del pozzetto. A seconda della costituzione del terreno, deve essere valutata la possibilità di aprire o meno i setti frattura predisposti sul fondo del pozzetto per il drenaggio delle acque. I tubi inseriti nelle zone predisposte con setti a frattura del pozzetto devono essere bloccati lato esterno e lato interno con malta cementizia e devono sporgere per almeno 15 cm all'interno. Il materiale di reinterro da posare adiacente alle pareti del pozzetto deve essere inerte a granulometria



Comune di Romagnano Sesia

fine ed opportunamente costipato. L'ubicazione dei pozzetti deve essere effettuata non solo nel rispetto dei vincoli tecnici (esigenze di posa, cambi di quota, di direzione) ma anche ottimizzata rispetto alle esigenze future di accesso alla rete e quindi con distanze massime tra due pozzetti che dipenderà dalle caratteristiche dell'area oggetto dell'intervento, stabilita in fase di progettazione.