

COMMITTENTE:

# COMUNE DI MIRANDOLA

TITOLO ELABORATO:

## SISTEMA DI LETTURA TARGHE E VIDEOSORVEGLIANZA PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RIFERIMENTO ELABORATO:

### CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

SOCIETA' DI INGEGNERIA:

**WEPRO S.r.l.**

Via Dante Alighieri n.6 - Bagno a Ripoli ( FI )  
E-mail: [wepro@wepro.cloud](mailto:wepro@wepro.cloud) - [www.wepro.cloud](http://www.wepro.cloud)

PROJECT MANAGER:

**Per. Ind. Fabio Cirenga**

Iscrizione Collegio Periti Industriali Firenze e Provincia - N. 2321

PROJECT MANAGER:

**Geom. Stefano Belli**

Iscrizione Collegio dei Geometri Firenze e Provincia - N. 6273/17

DIRETTORE OPERATIVO:

**Per. Ind. Fabio Campani**

Iscrizione Albo Nazionale ANAC - N. 688

SUPPORTO LEGALE:

**Dott. Avv. Marco Bertazzolo**

Iscrizione Ordine degli Avvocati di Padova e Provincia

DIRETTORE TECNICO:

**Dott. Ing. Michele Bottacini**

Iscrizione Ordine degli Ingegneri Verona e Provincia - N. A4910

**Dott.ssa Avv. Elisa Toffano**

Iscrizione Ordine degli Avvocati di Padova e Provincia

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO
C	GENNAIO-2023	REVISIONE PROGETTO ESECUTIVO - REV. 01	FC	MB
B	SETTEMBRE-2022	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	FC	MB
A	LUGLIO-2022	EMISSIONE PROGETTO PRELIMINARE	FC	MB

COORD. SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

**Dott. Ing. Stefano Fedi**

RESPONSABILE PROCEDIMENTO:

**Dott. Gianni Doni**

COORD. SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE:

**Geom. Iacopo Balestri**

DIRETTORE LAVORI:

**Geom. Iacopo Balestri**

DATA:

**GENNAIO 2023**

ELABORATO GRAFICO:

**ALLEGATO N. 01**

COMMESSA / CIG:

**Z3D3608BED**

NOTE:

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa.

La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera.

Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



# Capitolato Speciale di Appalto

## INDICE

<b>PARTE 01 ) RELAZIONE TECNICA</b>	<b>PAG.</b>
PREMESSA	02
OBIETTIVO	02
ARCHITETTURA DEL SISTEMA	04
INDIVIDUAZIONE DELLE POSTAZIONI DI RIPRESA	04
INDICAZIONI GENERALI RIF. CIRCOLARE MINISTERO INTERNI DEL 02.03.2012 N.558	04
ALLACCIAMENTI ELETTRICI, INFRASTRUTTURE, CAVO UTP E FIBRA OTTICA	09
VERIFICA DELLE INSTALLAZIONI SU INFRASTRUTTURE ESISTENTI	47
APPARATI NETWORKING E MINI PC INDUSTRIALI	60
TELECAMERE IP DI LETTURA TARGHE E VIDEOSORVEGLIANZA	98
APPARATI WIRELESS	159
SALA SERVER / CENTRO DI REGIA E SOFTWARE DI CENTRALIZZAZIONE VIDEO	192
<b>PARTE 02 ) DISPOSIZIONI SPECIFICHE</b>	<b>PAG.</b>
OGGETTO E QUADRO ECONOMICO DELL'APPALTO	218
MATERIALI	219
ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	220
NORME PER LA MISURAZIONE E LA CONTABILIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONI	220
DOCUMENTAZIONE FINALE D'IMPIANTO	220
SUCCESSIVE VARIANTI E MODIFICHE IMPIANTISTICHE	221
VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA DEGLI IMPIANTI E VERIFICA DEFINITIVA REGOLARE ESECUZIONE DELLE PRESTAZIONI APPALTATE	221
DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO E RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO (RUP)	225
SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO	226
PROROGHE	227
ORDINI DI SERVIZIO	227
CONTESTAZIONI SU APETTI TECNICI O SU FATTI E CIRCOSTANZE	227
NORME DI RISERVATEZZA	227
INADEMPIMENTI E RITARDI DELL'APPALTATORE - ECCEZIONI DELL'APPALTATORE	227
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DELL'APPALTO	228
OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	228
GARANZIA SULLE FORNITURE	229
FORMAZIONE DEL PERSONALE ADDETTO	230
GARANZIA DEFINITIVA	230
POLIZZA ASSICURATIVA	230
CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI D'APPALTO	231
BREVETTI E DIRITTI D'AUTORE	231
RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE	231
NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE	232

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## PREMESSA

Il presente Progetto di Revamping ed Upgrade prevede la fornitura e l'installazione di un Sistema di Lettura Targhe e Videosorveglianza da realizzarsi sul territorio comunale e che abbia la finalità di poter monitorizzare alcune aree pubbliche e le principali vie di accesso tramite collegamenti dedicati in Wireless, Fibra Ottica e UMTS. La sala di controllo e gestione globale del sistema avrà sede presso la Polizia Locale del Comune di Mirandola: le apparecchiature di registrazione ed archiviazione delle immagini, sottoposte quindi a criteri di sicurezza ed integrità dei dati, saranno installate presso la sala apparati / server del Comune di Mirandola ( vedi elaborati progettuali allegati ).

Si precisa che l'opera di cui sopra è stata eseguita basandosi sui documenti e le informazioni tecniche fornite dai Funzionari Comunali e della Polizia Locale del Comune di Mirandola aventi titolo in merito e sulla base di quanto riscontrabile sul posto durante i vari sopralluoghi tecnici da parte del personale di WePro Srl.

## OBIETTIVO

Esigenza della stazione appaltante, oltre al revamping dell'attuale sistema di sicurezza urbano, è l'ottenimento di un sistema "chiavi in mano" di sorveglianza di spazi pubblici per consentire la registrazione di scenari atti a supportare le Forze di Polizia nell'attività di prevenzione e contrasto delle illegalità, soprattutto per soddisfare l'esigenza dei cittadini di una più diffusa ed efficace salvaguardia dei beni pubblici, privati e di ripristino delle condizioni di sicurezza.

Ottenere, inoltre, una maggior sicurezza del territorio comunale migliorandone la vivibilità e fruibilità delle zone pubbliche da parte di ogni singolo cittadino.

In particolare, la realizzazione e la gestione del sistema di sorveglianza sarà finalizzata a:

- prevenire fatti criminosi attraverso l'azione deterrente delle telecamere;
- monitorare le principali vie di accesso ai centri abitati;
- sorvegliare zone che presentano elementi di criticità o che richiedano attenzione in occasione di eventi rilevanti per l'ordine e la sicurezza pubblica;
- reprimere i fatti criminosi qualora avvengano in zone controllate dalle telecamere ricorrendo alle informazioni che il sistema sarà in grado di fornire;
- rassicurare i cittadini migliorando la percezione avvertita di sicurezza nell'ambito del territorio comunale

Il sistema di lettura targhe e videosorveglianza che si andrà ad installare sul territorio comunale dovrà rispondere a caratteristiche di flessibilità ed espansibilità in modo tale da soddisfare le necessità che emergeranno nel corso del tempo, qualora fosse necessario un potenziamento dell'impianto.

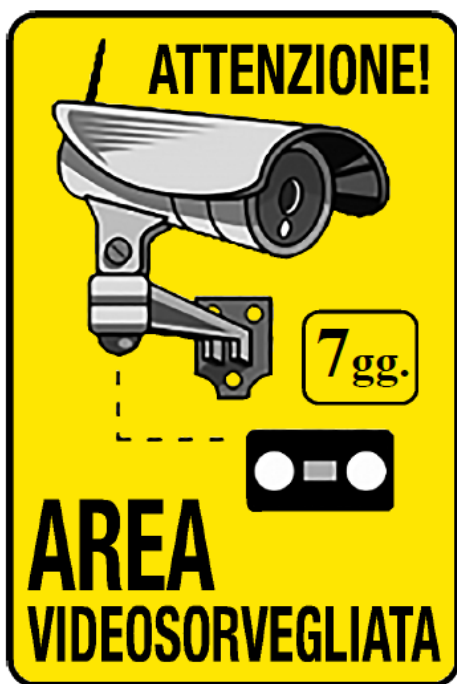
Tutti gli apparati dovranno essere dotati di certificazione attestante la conformità alle leggi e alle normative vigenti (esempio: immissione sul mercato, marcatura CE...etc.), e dovranno soddisfare i requisiti previsti dalle leggi vigenti in ambito di tutela della Privacy con espresso riferimento al Regolamento Europeo 679/2016 (GDPR) ed al D.Lvo 101/2018 contenente le normative di attuazione di quanto previsto nel GDPR con conseguente abrogazione delle precedenti norme del codice della Privacy introdotte dal D.Lvo 196/2003 che sono in contrasto con le disposizioni del GDPR stesso. Si dovrà, inoltre, far riferimento anche al D.Lvo 51/2018 che attua la direttiva dell'Unione Europea 680/2016 che si applica ai trattamenti svolti dalle Autorità ai fini di prevenzione, indagine, accertamento / perseguimento dei reati e la prevenzione di minacce alla sicurezza pubblica ed alle Linee Guida n. 3/2019 dell'European Data Protection Board (EDPB).

Tutti gli apparati video dovranno essere esattamente e correttamente configurati da parte dell'impresa installatrice. La Società di progettazione non è in alcun modo responsabile della mancata e/o errata configurazione delle telecamere da parte dell'impresa installatrice e delle relative conseguenze in ambito di violazione delle normative sulla privacy.

L'impresa aggiudicataria dovrà provvedere alla realizzazione ed installazione della cartellonistica necessaria, contenente un'informativa breve con espreso riferimento alla normativa vigente in materia di protezione dei dati personali.

I cartelli dovranno essere collocati a ridosso dell'area videosorvegliata ed in modo tale da risultare chiaramente visibili prima che il soggetto interessato entri nel campo di ripresa dell'impianto di videosorveglianza. A seguito di attività di videosorveglianza notturna, i cartelli dovranno essere sufficientemente illuminati.

La cartellonistica dovrà riportare la dicitura "Area Videosorvegliata", indicare l'identità del Titolare del trattamento, il nominativo ed i riferimenti del DPO, ove nominato, i riferimenti normativi, le finalità del trattamento dei dati personali ed i diritti dei soggetti interessati; nei cartelli dovrà inoltre farsi espreso rinvio all'informativa completa che deve essere facilmente accessibile ai soggetti interessati ( per esempio tramite accesso ad un link o sito internet e QR Code appositamente riportato sul cartello ).



Ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo internet:  
<http://.....>



**LA REGISTRAZIONE È EFFETTUATA DA:**  
 .....  
**DETTAGLI DI CONTATTO:**  
 E-mail: .....  
 Tel.: .....  
**DETTAGLI DI CONTATTO DPO:**  
 E-mail: .....  
 Tel.: .....

**INFORMAZIONI PRELIMINARI SUL TRATTAMENTO:**  
 Le immagini sono conservate per 7 gg., fatta eccezione per finalità investigative o di indagini o richieste da parte di autorità o polizia giudiziaria, trascorso tale termine vengono automaticamente cancellate.  
**FINALITÀ E BASE GIURIDICA DEL TRATTAMENTO:**  
 Pubblica Sicurezza, Sicurezza Urbana e Tutela del Pubblico Interesse.  
**RIFERIMENTI NORMATIVI:**  
 Regolamento UE 2016/679 (GDPR), Provvedimento Generale del Garante in materia di videosorveglianza dell'8/04/2010, Linee Guida n. 3/2019 dell'European Data Protection Board (EDPB).

**DIRITTI DELL'INTERESSATO:**  
 In qualità di interessato al trattamento puoi rivolgerti al titolare per esercitare i diritti previsti dall'articolo 15 e segg. del GDPR, utilizzando i contatti sopra indicati. Per dettagli ulteriori riguardanti questa videosorveglianza, inclusi i tuoi diritti, puoi consultare l'informativa completa che è resa disponibile tramite le opzioni indicate sulla sinistra.

Il modello di cartellonistica è sopra riportato a titolo esemplificativo (nello stesso sono stati inseriti tutti gli elementi indicati nel paragrafo che precede) ed è stato da noi elaborato sulla base di quello individuato dal Garante per la tutela della Privacy e tenendo conto di quanto previsto successivamente dal Regolamento Europeo 679/2016 (GDPR), dal D.Lvo 101/2018 e dalle Linee Guida n. 3/2019 dell'European Data Protection Board (EDPB) che hanno riformato e modificato la normativa sulla privacy precedentemente in vigore.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Gli elaborati grafici allegati mostrano la dislocazione delle telecamere e l'architettura della rete dati prevista per monitorizzare alcune aree pubbliche e le principali vie di accesso ai centri abitati.

Tutti i flussi video saranno convogliati presso la sala apparati del Comune di Mirandola dove sarà integrata l'attuale macchina server di storage / gestione mod. DELL EMC R740XD ( adesso nel progetto dedicata / riservata al solo Sistema di Lettura Targhe ) con ulteriori n. 3 server dedicati / riservati al Sistema di Videosorveglianza; le nuove macchine server saranno opportunamente dimensionate e configurate per poter conservare le immagini almeno per 7gg / 24h provenienti da tutti gli apparati video installati sul territorio comunale.

La sala di regia, locata presso la Polizia Locale, risulta già essere dotata di postazioni operatore / workstation opportunamente dimensionate e perfettamente funzionanti ( come si evince dagli elaborati progettuali allegati ).

La visualizzazione e gestione di tutte le telecamere installate sul territorio comunale avverrà tramite il software di centralizzazione video e di lettura targhe che dovranno essere installati / configurati sulle macchine server e sulle workstation operatore. L'operatore in sala regia, al fine di poter controllare al meglio le aree sensibili del territorio comunale, potrà interagire con il sistema ( previa autenticazione di login e password ) visualizzando le immagini in tempo reale e/o su registrazione delle telecamere di contesto e/o aggiornare eventuali white / black list sul sistema di lettura targhe.

Oltre ad essere utilizzata la rete dati già esistente dell'Amministrazione Comunale, saranno realizzati nuovi collegamenti Wireless, Fibra Ottica e UMTS dedicati, realizzando così un sistema modulabile con dorsali / backbone distinte tra i nodi di concentrazione di campo ( vedi elaborati grafici progettuali allegati ) e la sala di regia.

Ad ogni nodo di campo verranno attestate le telecamere relative, utilizzando appositi switch managed industriali a range esteso di temperatura opportunamente dimensionati ( caratteristiche degli apparati meglio descritte nei capitoli successivi ).

## INDIVIDUAZIONE DELLE POSTAZIONI DI RIPRESA

Il progetto prevede l'installazione di nuove telecamere di lettura targhe, la sostituzione e l'implementazione di nuove telecamere di videosorveglianza sul territorio comunale, il revamping della attuale sala server e della control room locata presso la Polizia Locale del Comune di Mirandola.

Per una miglior identificazione si rimanda alla visione degli elaborati grafici progettuali ed alla documentazione fotografica descrittiva allegata.

Sarà comunque possibile visionare i siti, interessati all'intervento, durante il sopralluogo tecnico obbligatorio da eseguirsi, previa prenotazione, entro il termine di scadenza indicato nel disciplinare di gara.

## INDICAZIONI GENERALI RIF. CIRCOLARE MINISTERO INTERNI DEL 02.03.2012 N.558

Il Ministero degli Interni, a seguito dell'istituzione di un tavolo tecnico che ha visto coinvolti i rappresentanti dell'ANCI, delle due Forze di Polizia a competenza generale e del Dipartimento di Pubblica Sicurezza, ha elaborato un documento tecnico che ha tenuto conto del Provvedimento Generale del Garante in materia di videosorveglianza dell'8 aprile 2010, denominato "Piattaforma della videosorveglianza integrata".

Il documento elaborato ha lo scopo di definire le linee guida per consentire il trasferimento delle immagini rilevate da un generico impianto di videosorveglianza ad un sistema di memorizzazione delle stesse per motivi di sicurezza. Inoltre vengono individuate le caratteristiche di riferimento per i nuovi impianti di videosorveglianza cittadina.

Il documento tecnico si articola in due unità principali:

### 1. Videosorveglianza di contesto e di osservazione

Con all'interno i sottocapi:

- a. Videocamere di contesto
- b. Videocamere di osservazione

### 2. Sistema di gestione trasporto dei flussi video

Con all'interno i sottocapi:

- a. Architettura di rete
- b. Videoserver
- c. Sistema di registrazione

Per maggiore chiarezza ed esaustività si riportano tutte le indicazioni presenti nel suddetto documento tecnico.

### 1. Videosorveglianza di contesto e di osservazione

#### a) Telecamere di contesto

Le telecamere di contesto, fisse, dovranno essere tali da permettere una visione quanto più ampia dell'area di ripresa. Le caratteristiche tecniche degli apparati di ripresa dovranno essere rispondenti alle caratteristiche minime di seguito descritte:

- telecamera IP nativa, aggiornabile via IP;
- ottica fissa intercambiabile o varifocal, da individuare in funzione delle esigenze operative con angolo di ripresa indicativo compreso tra 20° e 120°;
- tecnologia del sistema di ripresa mediante sensore di tipo CMOS o CCD a colori;
- sensibilità del complesso di ripresa almeno 0,5 Lux in modalità colore (day) e almeno 0,05 Lux in modalità B/N (night) misurati a 50 IRE;
- risoluzione minima del sensore: full HD (1920x1080);
- caratteristiche minime del flusso video: 1.3 megapixel (1280x1024) e non inferiore 9 fps;
- modalità di funzionamento di tipo "day&night" con commutazione automatica;
- algoritmo di compressione dei flussi video: Motion JPEG, H264 e sue evoluzioni;
- algoritmo di trasporto dei flussi video: RTSP;
- Funzionalità di Activity Detector incorporate;
- Client NTP;
- n° l ingresso d'allarme a bordo camera;
- n° l uscita;
- controllo del guadagno, white balance: automatici e regolabili via software;
- compensazione del controllo luce di tipo automatico;
- Possibilità di alloggiare software di analisi video direttamente sulla camera;
- alimentazione: in bassa tensione con valore non superiore ai 48 Vac, PoE classe 3);
- Allarme antimanomissione, al minimo è richiesta la gestione dei seguenti allarmi:

o apertura custodia;

o perdita del segnale video;

o offuscamento telecamera;

o modifica dell'inquadratura (spostamento della telecamera)

- condizioni di esercizio: sarà cura della ditta individuare la tipologia di custodia per la singola telecamera in funzione delle condizioni climatiche minime e massime (temperatura, umidità) del luogo di installazione in modo che sia garantito il corretto funzionamento per tutto l'arco dell'anno e comunque in un intervallo non inferiore a (-10° +45°) e umidità (20% 80%);
- grado di protezione della custodia: l'apparato deve essere protetto dagli agenti atmosferici quali pioggia, salsedine, polveri tipiche del luogo di installazione garantendo così il livello massimo di funzionamento e comunque non inferiore a IP65, eccetto nei casi estremi in cui si richieda una tenuta stagna per cui il valore va esteso a IP66;
- Fornitura SDK per sviluppo terze parti.

#### *b) Telecamere di osservazione*

Le telecamere dovranno essere brandeggiabili, dovranno assicurare la completa visione a 360° sul piano orizzontale, e 180° sul piano verticale e non dovranno consentire ad un osservatore esterno di individuare l'area inquadrata. Le caratteristiche tecniche degli apparati di ripresa dovranno essere rispondenti alle caratteristiche minime di seguito descritte:

- telecamera IP nativa, aggiornabile via IP;
- telecamera a colori di tipo "DAY/NIGHT";
- matrice attiva del sensore con numero di pixel non inferiore 704 x576 (4CIF);
- frame rate non inferiore a 15fps;
- sensibilità del complesso di ripresa almeno 0,5 Lux in modalità colore (day) e almeno 0,05 Lux in modalità B/N (night) misurati a 50 IRE;
- obiettivo autofocus con zoom (minimo 25X ottico con minimo F.1.8, auto iris);
- algoritmo di compressione dei flussi video: Motion JPEG, H264 e sue evoluzioni;
- algoritmo di trasporto dei flussi video: RTSP;
- brandeggio a velocità variabile orizzontale di tipo endless e verticale controllabile da remoto;
- PTZ meccanico;
- Funzionalità di Activity Detector incorporate;
- Client NTP;
- n° 16 Posizioni angolari preselezionabili (Preset);
- n° 8 Sequenze di Preset (Tour);
- n° 1 ingressi d'allarme a bordo camera;
- almeno n° 1 uscita d'allarme a bordo camera;
- n° 8 Zone di esclusione (Privacy Mask).
- Pattugliamento automatico;
- alimentazione: in bassa tensione con valore non superiore ai 48 Vac, oppure PoE classe 3);
- condizioni di esercizio: sarà cura della ditta individuare la tipologia di custodia per la singola telecamera in funzione delle condizioni climatiche minime e massime (temperatura, umidità) del luogo di installazione in modo che sia garantito il corretto funzionamento per tutto l'arco dell'anno e comunque in un intervallo non inferiore a (-10°;+45°) e umidità (20%;80%);
- grado di protezione della custodia: l'apparato deve essere protetto dagli agenti atmosferici quali pioggia, salsedine, polveri tipiche del luogo di installazione garantendo così il livello massimo di funzionamento e comunque non inferiore a IP65, eccetto nei casi estremi in cui si richieda una tenuta stagna per cui il valore va esteso a IP66;
- Fornitura SDK per sviluppo terze parti.



## 2. Sistema di gestione trasporto dei flussi video

### a) Architettura di rete

Il sistema di video sorveglianza si dovrà basare su un'architettura di rete IP che permette la connessione tra gli apparati di campo e le sale apparati/sale controllo.

In funzione dei mezzi trasmissivi da utilizzare (ad es. fibra ottica, apparati wireless) le scelte architettoniche dovranno rispettare in ogni caso i requisiti di seguito riportati:

- Capacità di banda necessaria al trasferimento delle immagini in funzione delle caratteristiche delle telecamere e della topologia della rete di trasporto.
- Crittografia dei flussi video in accordo a quanto richiesto al paragrafo 3.3.1 comma f) dal "Provvedimento in Materia di Videosorveglianza" del 08/04/10 del Garante per la Privacy (utilizzo di reti pubbliche e connessioni wireless);
- Affidabilità;
- Eventuale ridondanza.

### b) Videoserver

I videoserver devono essere in grado di acquisire, in contemporanea, tutti i flussi provenienti dalle telecamere, che vengono convogliati nel sistema rispettando i seguenti requisiti:

- Gestione camere di differenti produttori, piattaforma aperta.
- Live View fino a 30 o più FPS;
- Gestione dei flussi video con algoritmo di compressione MJPEG/MPEG4/H264;
- Funzionalità di NVR;
- Esportazione file archiviati con crittografia;
- Gestione PTZ Patrolling;
- Funzionalità di WEB Client;
- Funzionalità di Mobile Client;
- Gestione Mappe;
- Integrazione con video analisi;
- Controllo I/O ed eventi,
- Sistemi Operativi di ultima generazione (piattaforme a 64 bit);
- Supporto multi stream per camera;
- Video Motion Detection (VMD) integrato con gestione zone di esclusione;
- Supporto canali audio Full-Duplex;
- Preset Positions per camera;
- Gestione Preset su Evento;
- Preset Patrolling;
- Privacy masking;
- Ricerca automatica ed auto riconoscimento delle telecamere;
- Export e import di configurazioni;
- Gestione e esportazione di archivi storici contenenti tutte le informazioni relative agli eventi di stato del sistema e le operazioni compiute dagli addetti (file di log)
- Fornitura di SDK per sviluppo applicazioni di terze parti.

I video server devono prevedere un'alimentazione ridondata.

### c ) Sistema di Registrazione

Il sistema di registrazione e conservazione dei filmati, anche nell'ottica delle finalità d'impiego da parte dell'Autorità Giudiziaria, deve consentire:

- l'archiviazione schedabile con Playback;
- la capacità di registrazione per singola camera con gestione del pre e post allarme;
- la memorizzazione delle immagini provenienti da tutte le telecamere al massimo framerate possibile;
- l'archiviazione di flussi con algoritmo di compressione MJPEG/MPEG4/H264;
- la registrazione delle immagini deve avvenire in forma cifrata per garantirne la riservatezza e l'integrità;
- l'esportabilità (da locale o da remoto) dei filmati con corredo di specifico visualizzatore per la decifrazione e verifica dell'integrità degli stessi;
- la capacità di conservazione dei dati deve essere dimensionata per la registrazione contemporanea di tutte le telecamere al massimo frame rate consentito dalle stesse e/o dalla connettività, per un periodo di almeno 7 gg 24h.

Tutti gli apparati video e networking valutati ed inseriti nel presente progetto rispettano le indicazioni tecniche della Circolare 558 del Ministero degli Interni precedentemente riportata.

Per quanto concerne le linee di indirizzo per la progettazione e la realizzazione dei sistemi di lettura targhe e l'eventuale integrazione al Sistema di Controllo Nazionale Targhe e Transiti ( SCNTT ) si fa riferimento alla Circolare Prot. 3412 del 28 febbraio 2017 del Ministero degli Interni.

La Circolare Ministeriale fornisce difatti gli elementi informativi necessari alla predisposizione progettuale dei sistemi di lettura targhe utili al rilevamento dei transiti degli autoveicoli in ambito sicurezza urbana integrata.

## ALLACCIAMENTI ELETTRICI, INFRASTRUTTURE, CAVO UTP E FIBRA OTTICA

### ALLACCIAMENTI ELETTRICI

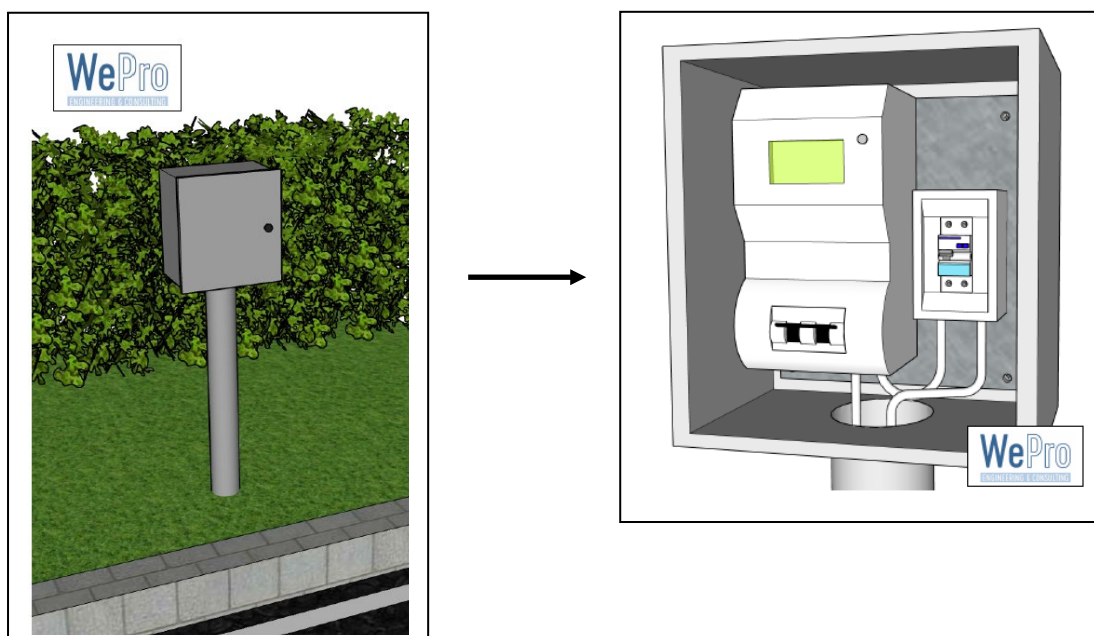
Per l'allacciamento alla rete elettrica, necessaria per il funzionamento delle camere, è previsto l'utilizzo di punti già in uso dall'Amministrazione Comunale.

Negli elaborati grafici progettuali sono indicati gli allacciamenti esistenti, nei pressi degli apparati video, come Immobili Comunali, Pubblica Illuminazione e/o Impianti Semaforici.

Per la posa dei cavi elettrici necessari al funzionamento del sistema, saranno utilizzate le infrastrutture sotterranee e/o aeree già esistenti, e di proprietà, della Pubblica Amministrazione.

Per il NODO 06 ( vedi elaborati progettuali allegati ), non essendo presente in zona una rete elettrica Comunale di possibile utilizzo, è stato invece prevista la realizzazione di una nuova fornitura di energia elettrica, da richiedere all'Ente Distributore locale a carico dell'Amministrazione Comunale e da realizzarsi prima dell'esecuzione del presente appalto.

Di seguito riportiamo, al solo scopo esemplificativo, simulazione 3D dell'armadio stradale di campo per nuova fornitura elettrica.



Saranno quindi a carico della Amministrazione Comunale forniture e lavori, si rendessero necessari in corso d'opera, relativi alla attivazione di nuove forniture elettriche necessarie quest'ultime al funzionamento dei nuovi apparati video.

A carico della impresa aggiudicataria sarà:

- Scavi con relativi reinterri e ripristini qualora si rendessero necessari in corso d'opera per la posa del cavo elettrico tra l'armadietto di campo ( in prossimità delle telecamere ) e l'allacciamento esistente già in uso alla Pubblica Amministrazione. Eventuali scavi e ripristini dovranno rispettare il disciplinare tecnico dell'Amministrazione Comunale e/o degli Enti Interessati all'intervento.

- Fornitura e installazione di un quadretto elettrico, in armadietto stradale, composto da scaricatori di sovratensione ed interruttore magnetotermico, idonei quest'ultimi alle ns. esigenze e nel pieno rispetto delle vigenti leggi in materia ( caratteristiche meglio descritte nel computo metrico estimativo allegato ). Il quadretto elettrico dovrà inoltre riportare almeno due prese universali per l'alimentazione dell'apparato networking ed eventuali / ulteriori connessioni di servizio ( vedi elaborato progettuale - Allegato 10 ).
- Fornitura e posa di armadietto stradale, dove necessario ( mod. a Terra, Parete e/o Palo ), dotato di serratura di sicurezza, mod. Conchiglia o similare in vetroresina di dimensioni congrue alla installazione degli apparati di campo ( vedi elaborato progettuale - Allegato 10 ).
- Fornitura e posa di cavo alimentazione mod. FG16OR16 3x1.5 e/o 3x2,5 necessari al collegamento tra la rete elettrica in uso dall'Amministrazione Comunale ed il quadretto elettrico di campo locato quest'ultimo all'interno dell'armadietto stradale nei pressi delle nuove telecamere.
- Fornitura ed installazione di interruttore magnetotermico, idoneo quest'ultimo alle ns. esigenze e nel pieno rispetto delle vigenti leggi in materia ( caratteristiche meglio descritte nel computo metrico estimativo allegato ), all'interno del quadro elettrico esistente già in uso alla Pubblica Amministrazione ( vedi elaborato progettuale - Allegato 10 ).

A carico della Stazione Appaltante sarà:

- Eventuale richiesta di permessi / nulla-osta agli Enti interessati alle opere edili precedentemente descritte ( compresa richiesta, se necessaria, di autorizzazione ad installazione apparati video su pali esistenti ).
- Oneri relativi ai costi di allacciamento ed ai canoni di abbonamento delle eventuali linee su reti pubbliche.
- Installazione di eventuali nuovi contatori di energia elettrica

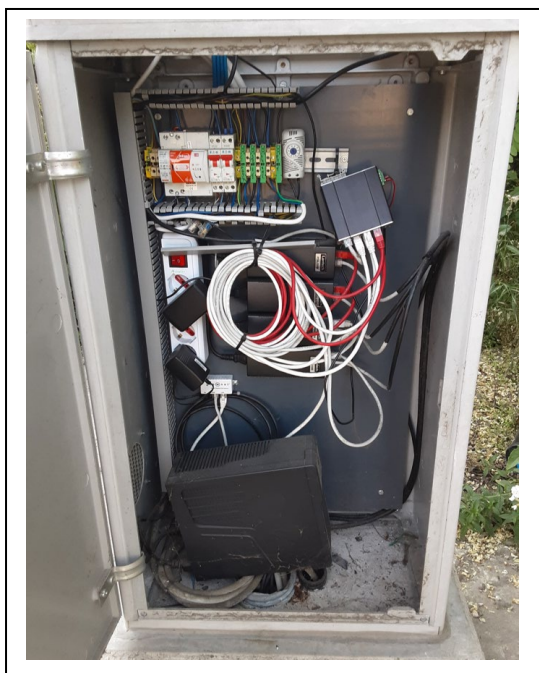
A completezza di informazione, per quanto precedentemente riportato, si allega di seguito documentazione fotografica dello stato attuale di alcuni siti ( rilevati in sede di sopralluogo ) dove si evince chiaramente una installazione fatiscente, cablaggi approssimati e quadretti elettrici non corrispondenti a quanto richiesto a livello normativo ( oltre alla presenza di gruppi di continuità non a range esteso di temperatura – non adatti pertanto alle particolari caratteristiche ambientali legate alle installazioni periferiche ).

### STATO ATTUALE



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

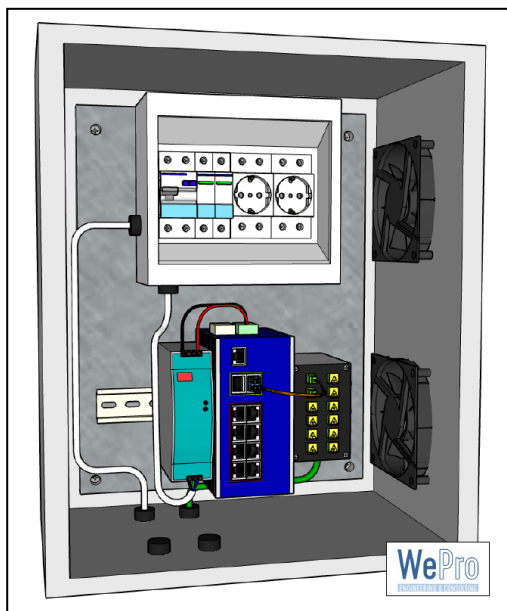
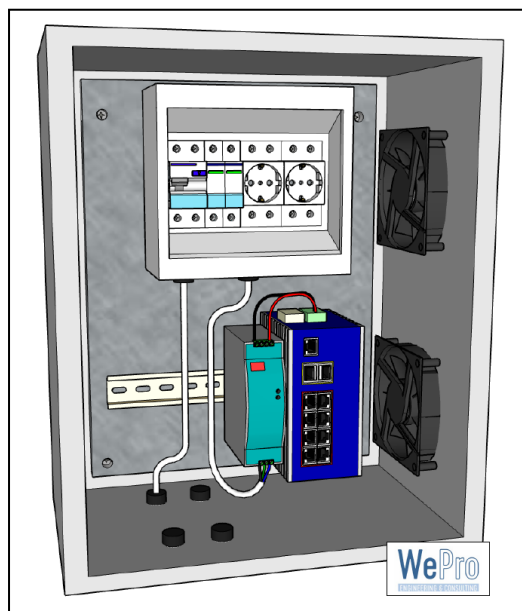
### STATO ATTUALE



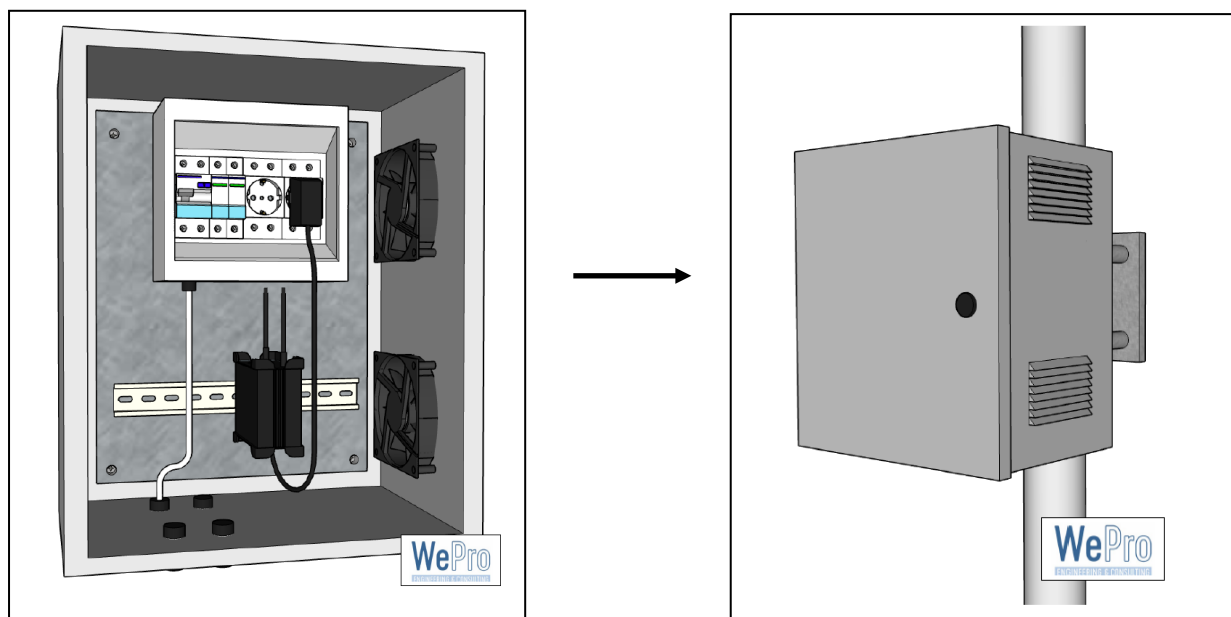
E' stata pertanto prevista progettualmente la sostituzione di alcuni armadietti stradali e relativi quadri elettrici come riportato sul computo metrico estimativo allegato e nel pieno rispetto delle vigenti leggi in materia.

Di seguito riportiamo, al solo scopo esemplificativo, simulazione 3D dell'armadio stradale di campo ( a Palo )

### STATO DI PROGETTO

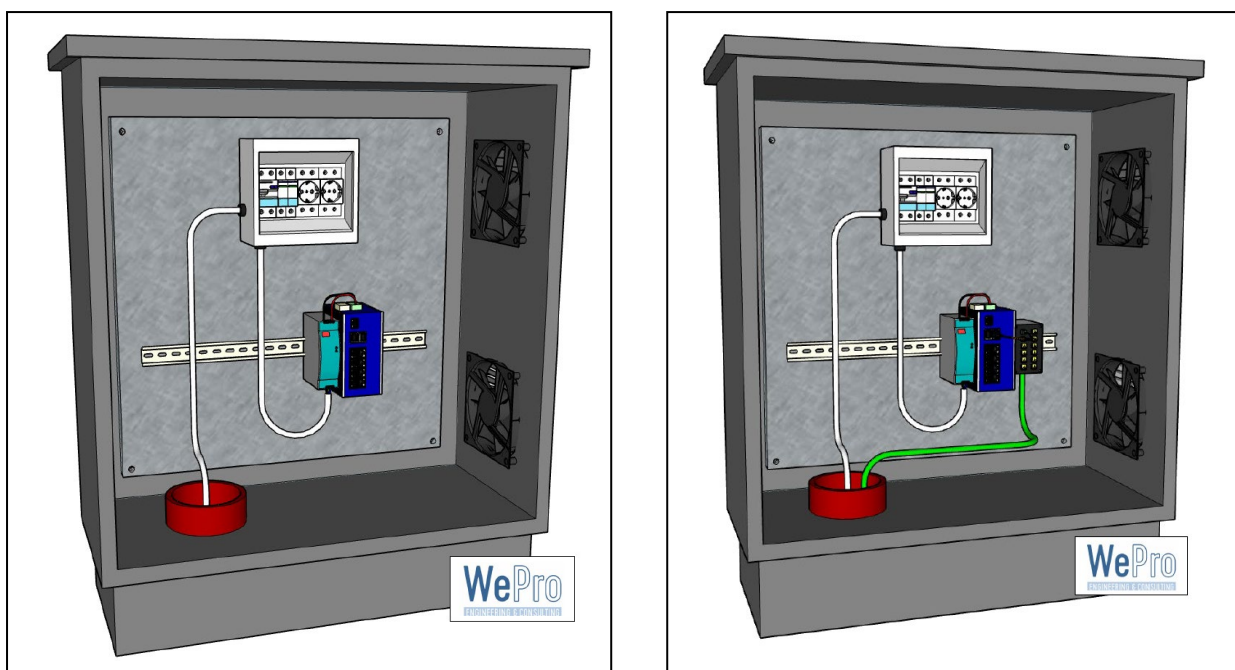


E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



Di seguito riportiamo, al solo scopo esemplificativo, simulazione 3D dell'armadio stradale di campo ( a Terra )

### STATO DI PROGETTO



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Gli impianti elettrici in oggetto a servizio degli apparati di videosorveglianza, sarà realizzato in tutte le sue parti conformemente alle disposizioni delle leggi e delle normative vigenti, in particolare:

- D.L. n°186 del 01-03-1968: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.”
- Legge n°791 del 18/10/1977: “Attuazione direttive C.E.E. n°72/23, garanzia di sicurezza per il materiale elettrico utilizzato in alcuni limiti di tensione”.
- D.M. n°37 del 22-01-2008 “Norme per la sicurezza, la progettazione, l’installazione e la manutenzione degli impianti elettrici”.
- D.Lgs. n°81 del 09/04/2008: “Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.”
- C.E.I. 11-4: “Esecuzione delle linee elettriche esterne.”
- C.E.I. 11-8: “Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione energia elettrica - Impianti di messa a terra”.
- C.E.I. 11-17: “Impianti di produzione, trasmissione, e distribuzione dell’energia elettrica – Linee in cavo”.
- C.E.I. 11-18: “Impianti di produzione, trasmissione, e distribuzione dell’energia elettrica – Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni”.
- C.E.I. 17-5: “Interruttori automatici per corrente alternata a tensione minore di 1000 Volt e 1200 Volt in C/C”.
- C.E.I. 17-113: “Apparecchi elettrici costruiti in fabbrica, e relative varianti e aggiornamenti – Regole generali”.
- C.E.I. 17-114: “Apparecchi elettrici costruiti in fabbrica, relative varianti e aggiornamenti – Quadri di Potenza”.
- C.E.I. 17-115: “Apparecchiature elettriche costruite in fabbrica, e relative varianti e aggiornamenti – Quadri di distribuzione in reti pubbliche”.
- C.E.I. 20-3: “Interruttori con protezione di sovracorrente, successive varianti e aggiornamenti”.
- C.E.I. 20-13 e varianti - tabelle UNEL 35355-65: “Cavi isolati in gomma butilica con grado di isolamento superiore a -3”.
- C.E.I. 20-14: “Cavi elettrici per tensioni nominale di 750/1000V”.
- C.E.I. 20-19: “Cavi elettrici per tensioni nominali non superiori a 450/750V”.
- C.E.I. 20-22 e 20-35: “Cavi elettrici non propaganti la fiamma, successive varianti e aggiornamenti”.
- C.E.I. 20-40: “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”.
- C.E.I. 23-3: “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”.
- C.E.I. 23-9: “Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per usi domestici e similari – Prescrizioni generali”.
- C.E.I. 23-18: “Interruttori differenziali, e successive varianti e aggiornamenti”.
- C.E.I. 23-26: “Tubazioni per installazioni elettriche”.
- C.E.I. 23-39 EN 50086: “Sistemi di tubazioni ed accessori per installazioni elettriche”.
- C.E.I. 64-7: “Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.”
- C.E.I. 64-8 VII ediz. V2 – Sez.714: “Impianti di illuminazione e similari situati all’esterno.”
- C.E.I. 64-8 VII ediz. V5: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione minore di 1000 volts in c.a. e 1500V in c.c.”
- UNI EN-40: “Pali per Illuminazione”

## QUADRO DI COMANDO E REGOLAZIONE

Gli impianti elettrici in oggetto a servizio degli apparati di Videosorveglianza avranno origine come detto, dal punto consegna dell'Ente erogatore esistente, ovvero da punti di alimentazione già in uso all'Amministrazione Comunale, con fornitura alla tensione di 230V, monofase con neutro.

Quindi sarà necessario soltanto installare un nuovo dispositivo automatico di tipo interruttore magneto-termico-differenziale, sul quadro elettrico generale esistente per distribuzione dal contatore.

Tale interruttore sarà dotato di protezione contro sovraccarico, correnti di cortocircuito e guasti verso terra conformemente alle disposizioni delle normative CEI 64-8, avrà corrente nominale coordinata con la potenza del carico da alimentare (protezione sovraccarico), una Icc di 6kA (protezione cortocircuito), ed una corrente di intervento del relè differenziale di 0,3A (protezione addizionale contatti diretti ed indiretti per impianti in classe II, mentre per impianti in classe I la corrente di intervento del relè differenziale dovrà essere di 0,03A).

Dal suddetto quadro/interruttore generale si alimenterà il nuovo quadro apparati, che sarà realizzato con carpenteria modulare in PVC da esterno ad esec. IP65, e sarà ubicato in armadietto stradale tipo "Conchiglia" esistente, o se necessario di nuova installazione, dal quale dipartiranno tutte le linee di alimentazione degli apparati facenti parte il sistema di Videosorveglianza e Lettura Targhe.

## DISTRIBUZIONE

Tutte le linee elettriche saranno derivate direttamente dal quadro generale, per quanto riguarda la dorsale, e dal quadro apparati, per la distribuzione particolareggiata, e tutto il sistema sarà monofase più neutro su circuito alimentato a 230 volt (tensione fra fase e neutro), sistema a categoria I secondo disposizioni CEI 64/8 VII edizione V4 e sistema -TT- con neutro e terra separati.

I conduttori saranno in rame ad isolamento in gomma EPR (etilenpropilene) con guaina in PVC, non propagante l'incendio secondo CEI 20-22 e successivi, multipolari dotati di rivestimento con guaina antiabrasiva (tipo FG16OR16 - 0,6/1kV), ed unipolari aventi identiche caratteristiche (tipo FG16R16 - 0,6/1kV), sia per i circuiti di 1° categoria che per i circuiti di categoria 0°, comandi e segnalazioni.

Le condutture saranno in posa interrata disposte entro tubazioni di materiale termoplastico esistenti, di sezione adeguata a contenere la caduta di tensione entro un limite inferiore a quanto previsto dalle normative.

## IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE

In armonia con le disposizioni delle normative vigenti, CEI 64/8 VII ediz. V4, il complesso dell'impianto sarà dotato di circuito di protezione di terra, collegato ad una sezione disperdente esistente.

Tutte le condutture del circuito di terra e di protezione dovranno essere in rame non isolato, oppure con colorazione della guaina isolante di GIALLO / VERDE. L'impianto di terra e di protezione sarà coordinato con le protezioni a corrente residua (relé differenziali), in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione dei circuiti per guasto verso terra. L'impianto di terra non sarà necessario in caso vengano installati apparecchi a doppio isolamento, in tal caso l'impianto elettrico sarà realizzato in classe di isolamento II.

Nei siti oggetto di nuova fornitura elettrica, sarà onere della Direzione Lavori verificare la possibilità / necessità di realizzazione di nuovo impianto di messa a terra ed equipotenzialità, mediante l'infissione di un dispersore intenzionale a picchetto composto da un profilato in acciaio zincato, di sezione a croce, dim.50x50x5x1500mm posto in intimo contatto con il terreno in apposito pozzetto.

Da esso, sarà realizzato un collegamento al nodo equipotenziale di terra di zona o al morsetto equipotenziale per la messa a terra degli apparati con le sezioni minime dei conduttori previste in CEI 64-8 art. 542 e 543, in conduttore in rame nudo ovvero in cavo tipo FS17 colore giallo / verde.



Nel caso infine la realizzazione di un nuovo impianto disperdente non fosse possibile per impedimenti locali, i dispositivi elettrici con isolamento in classe I dovranno essere alimentati, ciascuno a mezzo di trasformatore di sicurezza 230/230V di adeguata potenza, con interruttore magnetotermico a 2 poli protetti in uscita, di idoneo calibro (protezione per separazione elettrica - SISTEMA IT).

Si precisa inoltre che tutti gli oneri per la realizzazione degli impianti sopra descritti dovranno essere compresi nel valore del presente appalto.

## CALCOLI DI PROGETTO

Per quanto inerente i criteri che adotteremo nel dimensionamento degli impianti ( coordinamento carico-linea di alimentazione - dispositivo di protezione, etc. ) in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente ed alle esigenze tecnico funzionali della attività si farà riferimento alle indicazioni riportate di seguito.

## CADUTE DI TENSIONE

Data la promiscuità dell'impianto tutte le linee saranno calcolate in modo che la caduta di tensione totale dal punto di fornitura fino alle singole utenze, con i carichi convenzionali non risulti superiore al 4% con  $\cos \varnothing = 0,9$

Il valore percentuale della caduta di tensione si ottiene tramite la relazione:

$$\Delta V = \sum_i [K \times L_i \times I_i (R_i \cos \varnothing_i + X_i \sin \varnothing_i )]$$

$$\Delta V\% = (\Delta V \times 100) / V_0$$

ove:

- $V_0$  = Tensione in volts alla fornitura
- $K = 1,73$  per circuiti trifase
- $K = 2$  per circuiti monofase
- $R_i$  = Resistenza del conduttore al metro lineare in  $\Omega/\text{mt}$  alla temperatura di regime, per singolo tratto di linea
- $X_i$  = Reattanza del conduttore al metro lineare in  $\Omega/\text{mt}$  alla frequenza di 50Hz per singolo tratto di linea
- $\cos \varnothing_i$  = fattore di potenza dell'utilizzatore ( $\sin \varnothing = \sqrt{1 - \cos^2 \varnothing}$ ) per singolo tratto di linea
- $L_i$  = lunghezza del singolo tratto di linea in metri
- $I_i$  = corrente di fase in A per singolo tratto di linea identificata da  $I_b$

## PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

Per la protezione delle condutture contro il sovraccarico ed il cortocircuito saranno installati interruttori automatici con protezione termo/magnetica opportunamente dimensionata secondo le modalità indicate dalle normative C.E.I. 64-8 VII ediz. V4, in pratica dovrà risultare verificata la relazione:

$I_B \leq I_N \leq I_Z$  dove:

-  $I_B$  = corrente di impiego dell'utilizzatore

-IN= corrente nominale dell'interruttore di protezione

-IZ= portata del conduttore secondo tabelle UNELL, in funzione del tipo di posa e del numero di conduttori attivi disposti nella stessa canalizzazione e della temperatura ambiente e di esercizio

Per quanto riguarda la protezione in caso di C.to/C.to le C.E.I. 64-8 VII ediz. V4 ed IEC 364-4-43 stabiliscono che il dispositivo di protezione della conduttore dovrà avere un potere di interruzione almeno uguale alla Icc Presunta nel punto di installazione e deve intervenire con una rapidità tale da non far superare alla conduttura la massima temperatura ammessa, secondo la relazione.

$$(I2t) \leq K^2 S^2$$

dove:

-(I2t)= energia specifica passante per la durata del C.to/C.to

-K=fattore dipendente dal tipo di isolamento e di conduttore

-S=sezione del conduttore

In relazione a quanto sopra specificato saranno installati interruttori con identificazione della curva tipo - C - e potere di interruzione secondo IEC congruo con la ICC presunta e la ICC minima, solo per linee di lunghezza particolarmente estesa sarà possibile l'impiego di interruttori magneto-termici con curva di tipo - B.

Tutte le linee saranno dotate di interruttori automatici, con protezione differenziale sulle utenze terminali, sensibilità di  $0,3 \div 0,03$  ampere, quale protezione aggiuntiva per contatti diretti e indiretti; tale installazione non deve prescindere dalla realizzazione di tutti quegli accorgimenti previsti dalle norme e dalla buona tecnica.

## IMPIANTI PROTEZIONE DI TERRA

Per quanto inerente il circuito di protezione nelle distribuzioni in BT esso sarà realizzato con conduttori della stessa sezione del conduttore di fase. Comunque tutti i conduttori del circuito di protezione avranno sezione non inferiore a quella risultante dal valore dato dalla formula  $S_p = ((I2 t)/K)^2$  dove:

-SP= sezione conduttore di protezione;

-I = valore efficace della corrente di guasto

-t = tempo di intervento delle protezioni ( curva di intervento termomagnetica o soglia relé differenziale)

-K= coefficiente dato dall'isolamento e tipo di conduttore

Nell'appendice successiva saranno evidenziati i calcoli di dimensionamento delle linee, realizzati per alcuni punti sensibili al fine di scongiurare una eccessiva caduta di tensione sulle linee stesse; per tutto quanto non espressamente indicato nella presente relazione, si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

## APPENDICE - DIMENSIONAMENTO

Di seguito sono elencati i calcoli di verifica effettuati ai fini del dimensionamento delle linee di alimentazione dal quadro generale al quadro apparati in campo, sono evidenziati soltanto i punti sensibili, ovvero quelli dove la suddetta linea di alimentazione copre una distanza maggiore, per tutti gli altri è stato assunto un valore inferiore, ritenuto verificato per equiparazione, visto che in sede progettuale le tipologie costruttive ed installative delle suddette linee, sono state considerate equivalenti per tutti i punti presi in esame.

## NODO 01):

Lunghezza linea circa 250 mt–Carico installato circa 50 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 375 mt e il carico installato è stato assunto di valore 75 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 75 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 375 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 2,348V (1,02%) –Valore Corretto.

## NODO 02):

Lunghezza linea circa 250 mt–Carico installato circa 50 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 375 mt e il carico installato è stato assunto di valore 75 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 75 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 375 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 2,348V (1,02%) –Valore Corretto.

## NODO 08):

Lunghezza linea circa 400 mt–Carico installato circa 80 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 600 mt e il carico installato è stato assunto di valore 120 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 120 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 600 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 6,011V (2,61%) –Valore Corretto.

## NODO 09A-09B):

Lunghezza linea circa 280 mt–Carico installato circa 95 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 420 mt e il carico installato è stato assunto di valore 142,5 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 142,5 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L = 420 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 4,997V (2,17%) –Valore Corretto.

## NODO 10):

Lunghezza linea circa 250 mt–Carico installato circa 80 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 375 mt e il carico installato è stato assunto di valore 120 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 120 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 375 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 3,757V (1,63%) –Valore Corretto.

## NODO 11):

Lunghezza linea circa 220 mt–Carico installato circa 25 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 330 mt e il carico installato è stato assunto di valore 37,5 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 37,5 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L=330 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 1,033V (0,449%) –Valore Corretto.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

**NODO 12A-12B):**

Lunghezza linea circa 230 mt–Carico installato circa 95 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 345 mt e il carico installato è stato assunto di valore 142,5 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 142,5 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L = 345 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 4,104V (1,78%) –Valore Corretto.

**NODO 15):**

Lunghezza linea circa 280 mt–Carico installato circa 35 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 420 mt e il carico installato è stato assunto di valore 52,5 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 52,5 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L=420 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 1,841V (0,8%) –Valore Corretto.

**NODO 18):**

Lunghezza linea circa 250 mt–Carico installato circa 50 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 375 mt e il carico installato è stato assunto di valore 75 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 75 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 375 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 2,348V (1,02%) –Valore Corretto.

**NODO 21):**

Lunghezza linea circa 290 mt–Carico installato circa 50 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 435 mt e il carico installato è stato assunto di valore 75 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 75 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 435 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 2,724V (1,18%) –Valore Corretto.

**NODO 22):**

Lunghezza linea circa 280 mt–Carico installato circa 35 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 420 mt e il carico installato è stato assunto di valore 52,5 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 52,5 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L=420 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 1,841V (0,8%) –Valore Corretto.

**NODO 24A-24B):**

Lunghezza linea circa 270 mt–Carico installato circa 130 W–Cavo multipolare tipo FG16OR16 Sez.3x2,5 mmq

Ai fini del calcolo la lunghezza della linea è stata considerata di 405 mt e il carico installato è stato assunto di valore 195 W come condizioni peggiorative, coefficiente maggiorazione di 1,5 volte, a favore della sicurezza.

$V_n = 230V$  –  $P_n = 195 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 2,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L=405 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 6,593V (2,87%) –Valore Corretto.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Come si evince dai calcoli di verifica dimensionamento tutte le linee da installare nei punti sensibili evidenziati, risultano essere verificate per la caduta di tensione, ipotizzando una sezione di 2,5 mmq, che è considerata più che accettabile, essendo il valore risultante non superiore al 3% anche in caso di futuri ampliamenti, rappresentati dai coefficienti applicati, perciò risulta essere improbabile superare la soglia di c.d.t. del 4% imposta dalle normative vigenti; alcune di queste linee risulterebbero verificate anche con sezione di 1,5 mmq:

NODO 01):

$V_n = 230V$  –  $P_n = 75 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 1,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 375 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 3,906V (1,7%) –Valore Corretto.

NODO 02):

$V_n = 230V$  –  $P_n = 75 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 1,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 375 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 3,906V (1,7%) –Valore Corretto.

NODO 10):

$V_n = 230V$  –  $P_n = 120 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 1,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 375 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 6,249V (2,72%) –Valore Corretto.

NODO 11):

$V_n = 230V$  –  $P_n = 37,5 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 1,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L=330 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 1,719V (0,747%) –Valore Corretto.

NODO 12A-12B):

$V_n = 230V$  –  $P_n = 142,5 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 1,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L = 345 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 6,827V (2,97%) –Valore Corretto.

NODO 15):

$V_n = 230V$  –  $P_n = 52,5 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 1,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L=420 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 3,062V (1,33%) –Valore Corretto.

NODO 18):

$V_n = 230V$  –  $P_n = 75 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 1,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 375 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 3,906V (1,7%) –Valore Corretto.

NODO 21):

$V_n = 230V$  –  $P_n = 75 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 1,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L= 435 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 4,531V (1,97%) –Valore Corretto.

NODO 22):

$V_n = 230V$  –  $P_n = 52,5 W$  – F.d.p. = 0,9 – Sez. = 1,5 mmq – n°1 Cavo per fase – L=420 mt – Tipo Conduttore: Rame – Tipo Cavo: Multipolare – Temperatura Esercizio = 80°C – C.d.T. = 3,062V (1,33%) –Valore Corretto.

In virtù di queste considerazioni è possibile installare conduttori con sezione di 1,5 mmq per le linee prese in esame, tranne che per i NODI 08-09A-09B-24A-24B) dove sarà necessario realizzare una linea di sezione 2,5 mmq, inoltre risulta possibile installare conduttori della sezione di 1,5 mmq e con le medesime caratteristiche rispetto a quanto evidenziato nel suddetto calcolo in tutti gli altri punti di installazione, anche in previsione di possibili ampliamenti, vista la distanza assolutamente ridotta fra il quadro generale e gli apparati in campo da alimentare, rispetto alla lunghezza delle linee analizzate dettagliatamente nelle situazioni teoricamente più critiche prese in esame, e che già di per sé avrebbero dato tutte esito della verifica positivo con tale sezione; tuttavia in sede di esecuzione lavori si raccomanda di ripetere i calcoli di verifica con tutti i dati certi e definitivi.

Sarà inoltre cura da parte della impresa installatrice aggiudicataria esecutrice dei lavori, identificare all'interno dei pozzetti di ispezione, con apposite targhette identificative, la destinazione d'uso di tutte le nuove linee da realizzare a servizio degli apparati di videosorveglianza e lettura targhe.

## INFRASTRUTTURE E CAVO UTP

Come anzidetto il progetto prevede la sostituzione e/o implementazione di nuovi collegamenti Wireless, Fibra Ottica e UMTS dedicati al fine di poter collegare tutti i nodi di concentrazione di campo con la sala regia della Polizia Locale ( vedi elaborati grafici progettuali allegati ).

Per la posa dei nuovi cavi UTP necessari al funzionamento del sistema, saranno utilizzate le infrastrutture sotterranee e/o aeree già esistenti e di proprietà della Pubblica Amministrazione.

La rete dati che dovrà essere realizzata, sarà di uso esclusivo del presente progetto, al fine di garantire così la massima funzionalità e riservatezza dei dati circolanti.

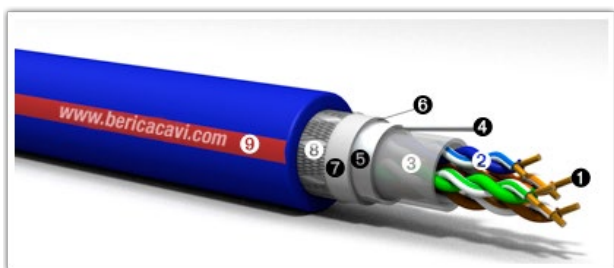
Il sistema così costruito sarà pronto per ogni eventuale sviluppo e permetterà la connessione con un numero illimitato di telecamere da distribuire in futuro sul territorio comunale. La rete, configurata come un circuito chiuso, sarà quindi inaccessibile da qualsiasi accesso / persona esterna.

Riportiamo di seguito le caratteristiche tecniche dei cavi dati che dovranno essere forniti, posati e connessi a carico della impresa aggiudicataria: potranno essere forniti, mantenendo le stesse caratteristiche tecniche, anche cavi equivalenti a quelli indicati.

Per la connessione / cablaggio Ethernet delle telecamere con gli apparati networking di campo si dovranno posare cavi UTP cat. 5e doppia guaina da esterno ( Grado 4 ).

UTP-FTP 4X2X24 AWG CAT. 5E DOPPIA GUAINA PER ESTERNO

Cavi per trasmissione dati, non propagante la fiamma, a ridotta emissione di alogeni e resistenti ai raggi UV.



1. Conduttore
2. Isolante
3. Separatore
4. Drenaggio
5. Schermatura
6. Filo Tagliaguaina
7. Guaina interna
8. Armatura
9. Guaina esterna

**IMPIEGO:** Impiegati per la trasmissione di dati fino a 100 MHz nei sistemi di cablaggio strutturato LAN (CEI EN 50173 classe D), dove è richiesta una maggiore protezione contro i roditori e gli agenti atmosferici ed in particolare i raggi ultravioletti.

**POSA:** Per posa fissa sia all'interno che all'esterno. Possono essere installati su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Possibilità di posa insieme con cavi energia aventi marcatura sia 450/750 V, sia 0,6/1 kV, utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra (U<sub>0</sub>) fino a 400 V.

CARATTERISTICHE	DESCRIZIONE	NORME
Conduttori:	rame rosso ricotto (24AWG)	
Isolante:	polietilene a bassa densità LDPE	
Colori anime:	biancoblu/blu - biancoarancio/arancio - biancoverde/verde - biancomarrone/marrone	

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

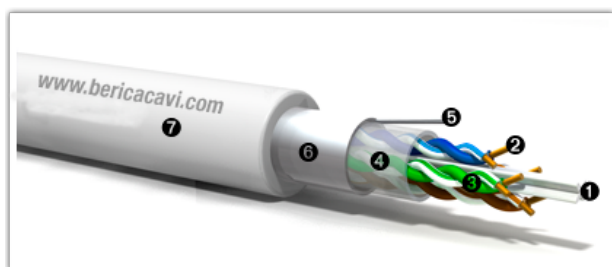
CARATTERISTICHE	DESCRIZIONE	NORME
Separatore:	nastro Pet	
Drenaggio:	rame stagnato ricotto	
Schermatura:	nastro Al/Pet	
Filo tagliaguaina:	Pet	
Guaina interna:	PVC	
Armatura:	a treccia di acciaio zincato	
Guaina esterna:	PVC di qualità Rz	CEI EN 50363
Colore della guaina:	blu RAL 5015 con riga rossa RAL 3000	
Non propagante la fiamma:		CEI EN 60332-1-2
Ridotta emissione di alogeni:	(< 22%)	CEI EN 50267-2-1 - IEC 60754-1
Resistente agli olii:		CEI 20-34/0-1
Resistente ai raggi UV:		HD 605
Resistenza elettrica:	< 190 $\Omega$ /km (loop)	CEI EN 50288-2-1/3-1
Impedenza caratteristica:	100 $\pm$ 5 $\Omega$ a 100 MHz	
Tensione di prova:	700 Vac x 1 min.	
Temperatura max d'esercizio:	70 °C	
Temperatura min. di posa:	0 °C	
Raggio di curvatura:	$\emptyset$ x 14	



Per la connessione / cablaggio in Gigabit Ethernet degli apparati networking con i server e/o workstation operatore locati in sala regia si dovranno posare cavi UTP cat. 6 con guaina LSZH.

UTP-FTP 4X2X23 AWG CAT. 6

Cavi per trasmissione dati, non propagante la fiamma e senza alogeni.



1. Crocetta
2. Conduttore
3. Isolante
4. Separatore
5. Drenaggio
6. Schermatura
7. Guaina

**IMPIEGO:** Impiegati per la trasmissione di dati fino a 250 MHz nei sistemi di cablaggio strutturato LAN (CEI EN 50173 classe E).

**POSA:** Per posa fissa all'interno. Possono essere installati su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.

CARATTERISTICHE	DESCRIZIONE	NORME
Conduttori:	rame rosso ricotto (23AWG)	
Isolante:	polietilene a bassa densità LDPE	
Colori anime:	biancoblu/blu - biancoarancio/arancio - biancoverde/verde - biancomarrone/marrone	
Crocetta:	crocetta separatrice in polietilene	
Separatore:	nastro Pet	
Drenaggio:	rame stagnato ricotto	
Schermatura:	nastro Al/Pet	
Guaina:	mescola LSZH di qualità M1	CEI EN 50363
Colore della guaina:	grigio	
Non propagante la fiamma:		CEI EN 60332-1-2
Senza alogeni:	(< 0,5 mg/g - 0,5%)	CEI EN 50267-2-1/2 - IEC 60754-1/2
Resistenza elettrica:	< 190 Ω/km (loop)	CEI EN 50288-5-1/6-1
Impedenza caratteristica:	100 ± 5Ω a 100 MHz	

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

CARATTERISTICHE	DESCRIZIONE	NORME
Tensione di prova:	700 Vac x 1 min.	
Temperatura max d'esercizio:	70 °C	
Temperatura min. di posa:	0 °C	
Raggio di curvatura:	Ø x 8	

## NUOVI PALI

Si precisa che per la fornitura e posa in opera di nuovi pali, come da elaborati grafici progettuali allegati, l'azienda appaltatrice dovrà rispettare le prescrizioni / disciplinare tecnico degli Enti interessati all'intervento con particolare riferimento alle normative imposte riguardanti la sicurezza stradale ( guard-rail, barriera jersey, cartellonistica...etc ). Eventuali richiesta di permessi / nulla-osta agli Enti interessati alle opere di messa in sicurezza, precedentemente descritte, saranno a carico della Stazione Appaltante. Con il prezzo a corpo proposto dall'azienda appaltatrice in fase di gara sono compensati tutti gli eventuali costi per la fornitura e messa in sicurezza del nuovo palo.

In ogni caso tutti i lavori di ripristino e la loro modalità di esecuzione, a seguito delle eventuali disposizioni imposte dai tecnici degli Enti interessati alla gestione della strada oggetto dell'intervento, dovranno essere concordati, prima dell'inizio dei lavori, con il Direttore dell'Esecuzione ed il Coordinatore alla Sicurezza in fase di esecuzione. Il presente progetto non comprende e prevede lo studio dei sistemi di sicurezza stradale a protezione dei nuovi elementi installati a terra lungo la carreggiata stradale ( pali, armadi stradali...etc ).

## FIBRA OTTICA

### PREMESSA

Come si evince dagli elaborati progettuali allegati, al fine di poter collegare / connettere alcuni nuovi siti sul territorio comunale, è stata prevista progettualmente la fornitura e posa in opera di una nuova dorsale / backbone in Fibra Ottica.

### CARATTERISTICHE TECNICHE FIBRA OTTICA

Per la realizzazione dell'infrastruttura in fibra ottica della nuova rete dati, dovrà essere utilizzato apposito cavo da 12 fibre ottiche da esterno / interno.

Le fibre dovranno essere del tipo multimodale 50/125µm e collegheranno tutti i nodi di concentrazione di campo con la sala server ( centro di regia ).

La tipologia quindi del cavo richiesto è del tipo loose armato antiroditoro dielettrico, rivestito in guaina LSZH, atta alla posa in tubazioni esterne ed interne, le cui caratteristiche generali sono di seguito indicate.

#### CAVO LOOSE DIELETRICO

Realizzato con tubo centrale contenente fibre ottiche da 250 µm (identificate da diversa colorazione). È possibile richiedere il cavo terminato con qualsiasi tipologia di connettore tramite piovra di sfioccamento.

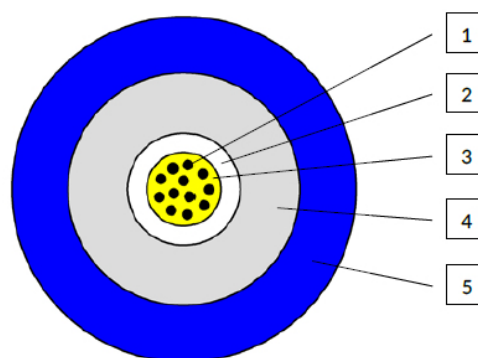
#### APPLICAZIONI

- Collegamento per reti in ambiente interno/esterno

#### VANTAGGI

- Leggero e flessibile
- Adatto ad ambienti interni ed esterni (guaina in LSZH)
- Ottima resistenza meccanica
- Totalmente dielettrico
- Le fibre sono protette con gel antiumidità

#### DETTAGLI PRODOTTO



#### SEZIONE CAVO

1. Fibra ottica con rivestimento 250 µm colorato
2. Tubo centrale in materiale termoplastico
3. Gel antiumidità
4. Rinforzo in fibra di vetro antiroditoro
5. Guaina esterna LSZH

Il cavo in fibra ottica dovrà essere quindi indicato alla posa in percorsi interni e/o esterni dove sono richieste esigenze meccaniche particolari. Il cavo dovrà essere costituito da uno o più tubetti contenenti ciascuno da 2 ad un massimo di 12 fibre ottiche multimodali. I tubetti, contenenti le fibre ottiche, dovranno contenere opportuno gel antiumidità che garantisca il corretto funzionamento delle fibre nel tempo. Ciascuna fibra dovrà essere colorata in conformità dello standard TIA/EIA-568.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Sulla guaina esterna di ogni pezzatura dovrà essere impressa, ad intervalli di lunghezza di un metro e senza arrecare deformazione o danneggiamenti, una stampigliatura con le seguenti indicazioni:

“Costruttore” – CAVO OTTICO – “sigla del cavo a norma CEI” – “n. identificativo” – “anno di fabbricazione” – “metrica”.

Le specifiche tecniche alle quali il cavo in F.O. Multimodale 50/125µm dovrà essere conforme sono le seguenti:

TIPOLOGIA DI CAVO		LOOSE DIELETTRICO		
Normative di riferimento		CEI/EN 60793 CEI/EN 60794-1		
PERFORMANCE MECCANICHE/TERMICHE				
Resistenza a trazione (N)	4-12fo: 1.500	16-24fo: 1.800	36fo in tre tubi: 1.900	48fo in quattro tubi: 2.200
Resistenza a schiacciamento (N/cm)	150			
Raggio minimo di curvatura (mm)	60			
Imballo standard	Bobine da 2.000 o 4.000m			
Temperatura di esercizio (°C)	-20 / +70			
Temperatura di installazione (°C)	-5 / +50			
Temperatura di immagazzinamento (°C)	-40 / +70			
MATERIALI				
Guaina esterna del cavo	LSZH (blu RAL 5015)			
Rivestimento esterno 250µm della singola fibra	Identificazione tramite codice colore			
Materiale del rivestimento primario secondario della singola fibra	Acrilato			
TIPOLOGIA DI FIBRA				
SM e MM	SM: G.652D / G.657-A1 / G.657-A2 / NZD (G.655 / G.656) MM: 50/125 (OM2,OM3, OM4), 62,5/125 (OM1)			
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE				
Numero di fibre	4-12 fo	16-24 fo	36 fo	48 fo
Diametro esterno del cavo (mm)	6,2	7,3	8,0	8,8
Peso (kg/km)	40,6	53	62	83
Tipologia di connettori assemblabili sul cavo	SC - LC - FC - ST - MU - E2000			

## POSA DEL CAVO IN FIBRA OTTICA

La posa dei cavi dovrà sempre essere effettuata mediante mezzi idonei, avvenire nel rispetto delle specifiche previste dal produttore con particolare riferimento a sforzi di tiro e raggi di curvatura e secondo i tracciati indicati nelle planimetrie o concordati con il personale tecnico della stazione appaltante.

### Posa del cavo ottico con tecnica tradizionale

Preliminarmente alla posa dei cavi si dovrà predisporre le tubazioni con appositi cordoni di tiro di resistenza adeguata alle tipologie di cavo da posare. La posa del cavo in tubazioni interrate dovrà essere eseguita manualmente oppure, di preferenza, utilizzando argani a motore; nel caso di posa con argano, come prima operazione si dovrà procedere all'apertura dei pozzetti posizionando ruotismi e pulegge in modo che le gole siano perfettamente in asse con i fori in entrata e in uscita dal manufatto.

Posizionati l'argano di tiro e la bobina del cavo secondo le indicazioni del piano di posa, si procederà all'inserimento della fune di posa nel foro prescelto.

L'inserimento avviene recuperando con apposito verricello il cordino precedentemente installato nel tubo alla cui estremità verrà collegata e svolta la fune di tiro. Ad operazione eseguita, la fune verrà fissata con un giunto a snodo anti torsione alla testa del cavo.

Il fissaggio verrà effettuato sull'elemento di tiro del cavo, raggruppato a treccia e legato all'anello del giunto a snodo.

L'avanzamento del cavo, determinato dal riavvolgimento della fune di posa da parte dell'argano, dovrà procedere in modo costante evitando brusche variazioni dello sforzo di tiro e rispettando le specifiche previste dal costruttore del cavo stesso. Per facilitare lo scorrimento del cavo, dovranno essere utilizzati appositi lubrificanti da applicare sia sulla superficie del cavo che all'interno del tubo.

### Posa del cavo ottico con tecnica "blowing"

Questo metodo permette l'efficiente posa di lunghi tratti di cavo utilizzando compressori ed attrezzature in grado di generare potenti getti d'aria compressa ad alta pressione, che spingono il cavo nel condotto mediante il flusso d'aria. Più unità d'installazione possono essere eventualmente usate in cascata senza problemi di sincronizzazione, con distanze intermedie dipendenti esclusivamente dalle proprietà del cavo, dei tubi e dei lubrificanti utilizzati, mentre sono quasi irrilevanti le curve e le variazioni sul piano verticale nel percorso del monotubo. Questo permette la percorrenza di tratti particolarmente lunghi con la conseguente diminuzione della quantità di giunti necessari. Il flusso d'aria ad alta velocità esercita una forza di trascinamento sull'intera superficie del cavo, consentendo il suo procedere; perciò il cavo non è tirato, ma è spinto e sostenuto dall'aria e si muove facilmente lungo il monotubo, seguendone ondulazioni e/o cambi di direzione (anche se questi sono improvvisi e/o frequenti) con una minima lubrificazione all'interno del monotubo, mentre il cavo non ha bisogno di essere lubrificato. Siccome nessuna forza di trazione è esercitata sulla testa del cavo, questo non è sottoposto agli stress normalmente riscontrabili con metodi di posa tradizionali come infilaggi a trazione con argani e funi. Dopo che l'installazione è stata effettuata il cavo rimane sul fondo del monotubo completamente rilassato.

Eventuali attività di posa di questo tipo avranno inizio in seguito al collaudo favorevole della polifora interessata dalla posa. Normalmente la pezzatura di cavo sarà posta al centro della tratta da posare in corrispondenza di un pozzetto affiorante e sarà installata su di un apposito carrello porta-bobine motorizzato o mezzo equivalente che comunque consenta di non tenere in tensione il cavo durante lo svolgimento. Dopo aver effettuato il taglio del monotubo destinato a contenere il cavo per TLC si procederà al collegamento del tubo di raccordo dal monotubo nel pozzetto all'esterno dello stesso.

A questo punto sarà effettuata la spugnatura, consistente nel passaggio di una spugna di dimensioni adeguate imbevuta di idoneo lubrificante atossico e non inquinante all'interno del monotubo tramite aria compressa. Ulteriore lubrificante potrà essere utilizzato in funzione della lunghezza e caratteristiche del percorso, versandolo nel tubo prima delle operazioni di infilaggio del cavo. Il lubrificante sarà distribuito nel monotubo mediante lo stesso flusso d'aria utilizzato per la posa, il cavo non necessiterà di ulteriori lubrificazioni. Dopo la spugnatura, il raccordo sarà collegato direttamente all'unità di installazione ed il cavo inserito nella stessa; inizierà quindi la fase di posa durante la quale sarà controllata la velocità d'infilaggio mediante l'apposito regolatore di pressione; la velocità tipica sarà di 4 m/s. All'estremità lontana del monotubo dovranno essere previste adeguate protezioni in modo da evitare il deteriorarsi della guaina esterna del cavo durante le opere d'installazione. Nel pozzetto di arrivo in cui è stata prevista la giunzione sarà lasciata una scorta di cavo di almeno 20 metri adeguatamente fascettata e sistemata orizzontalmente sul fondo lungo il perimetro; in alternativa a tale soluzione, sulla parete opposta a dove verrà sistemata la muffola, potrà essere eseguito il giro di rinvio del cavo fissandolo con fascette a tasselli con testa ad anello evitando così che questo attraversi la luce del pozzetto.

Terminato l'infilaggio della prima parte della pezzatura di cavo in una direzione, si procederà allo svolgimento della parte restante della pezzatura all'interno della bobina con flangia asportabile (oppure alla creazione di una scorta ad "otto") per liberare la testa del cavo.

Quindi si ripeteranno le operazioni sopra descritte fino al completamento della tratta tra i due pozzetti di giunzione; eventuale ricchezza di cavo rimasta sulla bobina andrà distribuita uniformemente nei pozzetti utilizzati per la posa creando dei rotoli opportunamente posizionati e fascettati. Al termine delle operazioni di posa tutti i monotubi saranno chiusi con idonei tappi: quelli occupati dal cavo con gli appositi tappi spaccati, i restanti con i tappi chiusi ( già installati o eventualmente da installare ).

## SCORTA DI CAVO

Durante le fasi di posa dei cavi in fibra ottica, in alcuni pozzetti dovrà essere lasciata un'adeguata ricchezza di cavo atta a poter successivamente eseguire le eventuali operazioni di giunzione e/o terminazione secondo le corrette modalità.

La lunghezza della scorta è variabile in funzione:

- di dove verranno eseguite le operazioni di giunzione e/o terminazione ( furgone attrezzato, fuori dal manufatto, interno del manufatto ).
- del tipo e dimensioni del pozzetto.
- del tipo di muffola eventualmente da utilizzare ( quantità dei disarmi, necessità di fibra nella muffola e nei moduli ).

Per ogni pezzatura di cavo dovranno essere predisposte le scorte di cavo necessarie a futuri giunti di estrazioni. Ulteriori scorte funzionali di cavo dovranno essere comunque lasciate al fine di garantire possibili interventi di esercizio ed eventuali sviluppi di rete non prevedibili, le specifiche riguardanti tali lunghezze sono di seguito riportate:

Rete primaria o di dorsale: 1 scorta funzionale (50 metri di cavo) ogni chilometro di percorrenza.

Rete di accesso e secondaria: 1 scorta funzionale (15/30 metri di cavo) ogni 500 metri.

La dispersione delle scorte lungo il tracciato deve essere la massima possibile compatibilmente con l'infrastruttura progettata, e la loro disposizione deve consentire l'ottimale riutilizzo.

Parimenti al momento di riutilizzare la scorta per eseguire un giunto o per far scorrere la ricchezza di cavo in un altro punto del tracciato si dovrà sempre prima procedere al corretto e completo svolgimento di tutta la matassa.

## GIUNZIONE E TERMINAZIONE DEI CAVI IN FIBRA OTTICA

La realizzazione di un giunto e la terminazione delle fibre sono le operazioni più importanti e delicate nell'installazione di un collegamento a fibre ottiche.

Le fasi che caratterizzano questa attività possono essere così riepilogate:

- sguainatura del cavo per la lunghezza opportuna;
- attestazione dei cavi al sistema integrato di giunzione ( muffola );
- preparazione delle fibre singole per la successiva operazione di giunzione;
- esecuzione dei giunti a fusione;
- ripristino delle caratteristiche meccaniche nel punto di giunzione;
- chiusura e sistemazione della muffola nell'infrastruttura civile ( pozzetto ).

La preparazione delle estremità delle fibre per la giunzione consiste nell'asportazione del rivestimento primario delle stesse. Successivamente si eseguirà la pulizia delle singole fibre, la loro disposizione nelle opportune testine di allineamento ed il taglio delle stesse con l'ausilio di appositi taglia-fibre che garantiscono la massima ortogonalità del taglio. Per ridurre le perdite del giunto sarà necessario ottenere un allineamento ottimale, sfruttando le procedure automatiche di ottimizzazione di questo parametro effettuate dalle giuntatrici professionali dei principali produttori.

Tali dispositivi eseguiranno un allineamento continuo del diametro modale anche durante la fase di fusione, al fine di determinare le migliori condizioni di accoppiamento. La giunzione vera e propria delle fibre verrà effettuata con il metodo della fusione mediante arco voltaico: tale tecnica consiste nel riscaldare con una scarica ad arco le due estremità delle fibre da congiungere fino al punto di fusione, così da ottenere la saldatura delle stesse.

La giuntatrice svolgerà automaticamente tutte le operazioni necessarie (allineamento, pre-fusione e fusione delle fibre) e consentirà anche l'applicazione di una protezione meccanica termo restringente sul giunto.

Dopo aver protetto meccanicamente la zona di giunzione le fibre dovranno essere alloggiare ordinatamente nei moduli di giunzione, che costruttivamente ne rispetteranno i raggi di curvatura previsti, e questi saranno infine posti all'interno della muffola.

Per terminazione dei cavi ottici si intendono tutte quelle operazioni che consentono di rendere accessibili agli utilizzatori i cavi di rete per consentire i successivi collegamenti agli apparati. In particolare i cavi potranno venire attestati all'interno di subtelai / cassette ottici o box ottici con le medesime operazioni principali descritte per la realizzazione delle muffole, ma con la differenza che all'interno dei suddetti contenitori le fibre ottiche da terminare saranno giuntate a semi bretelle già predisposte e certificate in fabbrica dal costruttore.

Le principali fasi di terminazione sono:

- bloccaggio del cavo all'interno dell'armadio o del quadro;
- instradamento del cavo all'interno del sub-telaio e fissaggio del cavo nel punto predisposto dal costruttore;
- disarmo del cavo secondo le quote stabilite dal costruttore;
- giunzione di ogni fibra ottica con una semi bretella connettorizzata SC;
- disposizione della fibra ottica e della semi bretella nel modulo apposito,
- rispettando i raggi di curvatura e la numerazione dei connettori;
- dispersione delle fibre ottiche non terminate secondo le indicazioni del costruttore.

Qualora una o più delle fibre ottiche che accedono al nodo debbano essere rese continue la giunzione delle fibre ottiche fra di loro avverrà in moduli dedicati, secondo la tecnica utilizzata per i giunti e precedentemente descritta. Tutte le fibre, terminate o giuntate, dovranno risultare sempre immediatamente identificabili tramite le necessarie siglature.

## MUFFOLE DI GIUNZIONE

Le muffole, che eventualmente dovranno essere fornite, dovranno essere concepite per garantire una protezione meccanica ed ambientale di lungo periodo ai giunti dei cavi in fibra ottica, in particolare nell'installazione in pozzetti interrati. Esse consisteranno in un contenitore di materiale plastico a tenuta stagna (IP 68 secondo IEC 529), munito di un sistema di chiusura. Per i cavi di dorsale potranno essere utilizzate muffole composte da una base, da un telaio per il fissaggio dei moduli di giunzione e da un coperchio dotato di valvola per le prove di tenuta pneumatica. La base della muffola dovrà essere dotata di imbocchi circolari adeguati per l'attestazione dei cavi da giuntare e di almeno un imbocco ovale per l'attestazione di cavo continuo. La muffola dovrà essere di dimensioni adatte all'utilizzo su cavi del tipo e della potenzialità previsti e al suo interno sarà essere equipaggiata con un telaio in alluminio che consenta di assemblare in maniera flessibile i vari moduli di giunzione necessari alle diverse configurazioni. Utilizzando opportuni moduli di giunzione, la muffola dovrà consentire sia la gestione a singolo circuito che quella a singolo elemento, garantendo sempre un raggio di curvatura minimo adeguato alle fibre ottiche da alloggiare, e dovrà permettere anche la formazione di scorte per i tubetti continui contenenti le fibre ottiche non interessate alla giunzione.

In caso si richieda la giunzione di spezzoni di cavi secondari a bassa tenzialità potranno essere utilizzate muffole di dimensioni ridotte (micro muffole), in modo da consentirne l'alloggiamento anche in spazi ridotti e da gestire in modo flessibile gli imbocchi dei cavi. Una volta completate le operazioni di chiusura della muffola, dovrà essere sempre verificata la tenuta pneumatica della stessa secondo gli standard dettati dalla casa costruttrice.

Si intendono compresi nell’esecuzione dei giunti in muffola anche la fornitura di tutti i materiali e gli accessori indispensabili per la realizzazione a regola d’arte, tra cui i kit necessari per il bloccaggio e l’attestazione dei cavi agli imbocchi (ovale e circolari) della muffola e le staffe necessarie al fissaggio della muffola all’interno del pozzetto.

Le muffole potranno essere fissate sulla parete lunga dei relativi pozzetti, mediante le apposite staffe ed in posizione orizzontale. La ricchezza di cavo verrà disposta lungo il perimetro ed appoggiata sul fondo del pozzetto. Quando il pozzetto dovesse presentare un’altezza sufficiente a garantire il corretto raggio di curvatura, è possibile sistemare la ricchezza sulla parete opposta a quella che ospiterà il giunto. La muffola dovrà comunque essere installata sulla parete opposta all’ingresso dei tubi nel pozzetto.



Esempio: Schema di posizionamento eventuale muffola nel pozzetto

## CARATTERISTICHE TECNICHE

NUMERO FIBRE OTTICHE	Da 24 a 192	
DIMENSIONI	210x450x90,5 mm (da 24 a 72 fibre)	216x450x150 mm (da 144 a 192 fibre)
PESO	2kg (da 24 a 72 fibre)	3kg (da 144 a 192 fibre)
N. DI GIUNZIONI PER SCHEDA	24	
N. MASSIMO DI SCHEDE DI GIUNZIONE	8	
N. INGRESSI CAVI CIRCOLARI	6	
DIAMETRO CAVI GESTIBILI	8 ÷ 16 mm	
GRADO DI PROTEZIONE	IP68	
MATERIALE	ABS	
COLORE	Nero	

DETTAGLIO PRODOTTO



Esempio: Schema tecnica muffola di giunzione per cavo da 24 a 192 fibre ottiche

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



## ESECUZIONE DELLE MISURE SULLE FIBRE OTTICHE

La finalità della misurazione sulle fibre ottiche è di verificare il rispetto dei parametri che determinano la qualità di funzionamento del collegamento e di determinare la posizione di eventuali punti in cui tali parametri non risultino conformi. In fase di collaudo dei nuovi impianti è prevista la misura di tutte le fibre delle tratte realizzate, in modo da certificarne la corretta esecuzione e acquisire dei parametri di riferimento da utilizzare per le successive attività manutentive sia nell'ambito del monitoraggio preventivo sia in caso di guasto. Tale procedura dovrà infatti essere ripetuta, almeno in parte, in occasione di tutte le verifiche periodiche sullo stato di conservazione delle tratte di cavo e anche nell'ambito della localizzazione dei guasti, quando verranno eseguite delle misure sulle tratte in disservizio per determinare l'anomalia verificatasi e riscontrarla poi in campo. A seguito della risoluzione del guasto le misure verranno ulteriormente ripetute per documentare la risoluzione del guasto stesso.

Tutte le fibre ottiche dovranno essere giuntate e/o terminate tramite giuntatrici a fusione ( come precedentemente descritte ) e tutti i test di verifica / certificazione dovranno essere eseguiti mediante strumento OTDR ( Optical Domain Time Reflectometer ), i cui risultati realizzati su ciascuna fibra di ciascuna tratta di cavo, dovranno essere trasmessi alla stazione appaltante sia in formato cartaceo che elettronico suddivisi per nodo di rete e per ciascuna finestra di misurazione. A tal proposito si richiede che le misure siano eseguite sulla lunghezza di onda 850nm e 1310nm per fibre multimodali.

Nel seguito sono elencate le norme internazionali di riferimento adottate nello svolgimento delle misure:

- ITU-T G.650.1 – Definitions and test methods for linear, deterministic attributes of single-mode fibre and cable
- ITU-T G.650.2 – Definitions and test methods for statistical and non-linear related attributes of single-mode fibre and cable
- ITU-T G.650.3 – Test methods for installed single-mode optical fibre cable links
- ITU-T G.652 – Characteristics of a single-mode optical fibre and cable
- ITU-T G.655 – Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable
- ITU-T G.656 – Characteristics of a fibre and cable with non-zero dispersion for wideband optical transport
- IEC 60793 (all parts) – Optical fibres
- IEC 60794 (all parts) – Optical fibre cables
- IEC 60793-1-1 – Measurement methods and test procedures - General and guidance
- IEC 60793-1-48 – Optical fibres - Part 1-48: Measurement methods and test procedures - Polarization mode dispersion
- IEC 60793-2-50 – Optical fibres - Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres
- IEC 61280-4-2 – Fibre optic cable plant - Single-mode fibre optic cable plant attenuation
- IEC 61300-1 – Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures - Part 1: General and guidance
- IEC 61300-3-4 – Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-4: Examinations and measurements – Attenuation
- IEC 61300-3-6 – Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-6: Examinations and measurements - Return loss
- IEC 61315 – Calibration of fibre-optic power meters
- IEC 61746-1 – Calibration of optical time-domain reflectometers (OTDR) – Part 1: OTDR for single mode fibres.

Per tutta la durata dell'appalto l'Impresa si impegna ad essere in condizione di eseguire misurazioni sulle fibre ottiche, garantendo la presenza di proprio personale tecnico specializzato in grado di diagnosticare correttamente le anomalie e la loro posizione in campo. Si impegna inoltre a fornire a sue spese, mezzi, personale, attrezzi e strumenti di misura necessari alla corretta esecuzione di eventuali collaudi e per tutto il tempo necessario.

Sarà garantito l'utilizzo di strumentazione ottica ed elettrica calibrata ed idonea a tutte le tipologie di misure da eseguire e la stazione appaltante avrà facoltà di verificare che, nel corso dei lavori, il personale dell'Appaltatore utilizzi la strumentazione necessaria alla perfetta esecuzione delle opere.

#### ACCESSORI PER ATTESTAZIONE: PIGTAIL - CONNETTORI - PATCH CORD BIFIBRA

Per tutte le fibre che dovranno essere attestate sui vari permutatori ottici si dovranno utilizzare opportuni pigtail con la stessa tipologia di fibra del cavo ottico, il cui connettore dovrà essere inserito nella relativa bussola allocata nel box ottico, i pigtail dovranno essere opportunamente numerati e riconoscibili all'interno dei box ottici.

Tutte le scorte della fibra e dei pigtail all'interno dei permutatori ottici dovranno essere contenute in apposite cartoline in giunzione. Per tutte le fibre ottiche attestate sui permutatori, che dovranno essere collegate agli apparati attivi di switching, dovranno essere utilizzate opportune patch cord bifibra di opportuna lunghezza con la stessa tipologia di fibra del cavo ottico. I connettori delle patch cord bifibra dovranno essere SC lato permutatore ottico ed LC lato apparato networking.

Le specifiche tecniche alle quali i pigtail dovranno essere conformi sono le seguenti:

## PIGTAIL SINGOLOMODO E MULTIMODO

Vengono impiegati per la terminazione dei cavi ottici tramite la tecnica della giunzione a fusione. È possibile richiedere i pigtail connessi con qualsiasi tipologia di connettore.

### APPLICAZIONI

- Terminazione di cavi ottici

### VANTAGGI

- Disponibili con qualsiasi tipologia di fibra e connettore
- Pratici da installare
- Rilavorabili (nel caso la giunzione non abbia avuto successo)
- Guaina in LSZH

## DETTAGLI PRODOTTO



PIGTAIL 50/125  
OM3 SC/PC

PERFORMANCE MECCANICHE/TERMICHE/OTTICHE	
Resistenza a trazione fibra-connettore (N)	5
Raggio di curvatura temporaneo / permanente (mm)	>20 / >40
Temperatura di esercizio (°C)	-25 / +70
Insertion loss tipico (dB)	SM: 0,15 - MM: 0,30
Return loss tipico (dB)	PC: >50 - APC: >65
MATERIALI	
Rivestimento esterno	LSZH o nylon (tight o semitight)
TIPOLOGIA DI FIBRA	
SM e MM	SM: G.652D, G.657A (bend insensitive) - MM: 62,5/125 (OM1), 50/125 (OM2, OM3, OM4)
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	
Diametro del rivestimento (µm)	0,850 ±50
Lunghezza tipica (m)	2
Tipologia di connettori assemblabili sul cavo	SC - LC - FC - ST - MU - E2000

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Le specifiche tecniche alle quali i connettori in fibra ottica dovranno essere conformi sono le seguenti:

## CONNETTORI

### CARATTERISTICHE TECNICHE



TIPOLOGIA DI CONNETTORE	SC	LC	LC BOOT CORTO	LC BOOT ANGOLATO
Normative di riferimento	IEC 61754-4 TIA 604-3	IEC 61754-20 TIA 604-10-A	IEC 61754-20 TIA 604-10-A	IEC 61754-20 TIA 604-10-A
<b>PERFORMANCE MECCANICHE/TERMICHE</b>				
Trazione (N)	100	100	100	100
Durata (cicli di inserzione)	1000	1000	1000	1000
Temperatura di esercizio	da -40C° a +85C°	da -40C° a +85C°	da -40C° a +85C°	da -40C° a +85C°
Materiali UL94-V0	✓	✓	n/a	n/a
Diametro ferula (mm)	2,50	1,25	1,25	1,25
<b>COLORE CORPO CONNETTORE</b>				
SM PC	Blu	Blu	Blu	Blu
SM APC	Verde	Verde	Verde	Verde
MM	Beige	Beige	Beige	Beige
<b>TIPOLOGIA DI FIBRA</b>				
SM-R 9/125	✓	✓	✓	✓
MM 50/125 OM2 - OM3	✓	✓	✓	✓
MM 62,5/125 OM1	✓	✓	✓	✓
<b>ASSEMBLABILE SU CAVI DI DIAMETRO</b>				
900 µm	✓	✓	✓	✓
1,60 mm	✓	✓	✓	✓
2 mm	✓	✓	✓	✓
3 mm	✓	✓	✓	✓
<b>INSERTION LOSS TIPICO (dB)</b>				
SM PC (@1310 - 1550nm)			0,20	
SM APC (@1310 - 1550nm)			0,15	
MM (@850 - 1300nm)			0,25	
<b>RETURN LOSS TIPICO (dB)</b>				
SM PC (@1310 - 1550nm)			≥ 50	
SM APC (@1310 - 1550nm)			≥ 65	
MM (@850 - 1300nm)			≥ 20	

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Le specifiche tecniche alle quali le patch cord bifibra dovranno essere conformi sono le seguenti:

### CAVO BIFIBRA

Composto da due cavi monofibra affiancati con guaina in LSZH, facili da separare. È possibile richiedere il cavo terminato con qualsiasi tipologia di connettore.

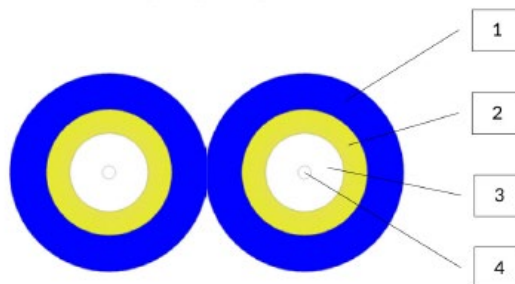
### APPLICAZIONI

- Bretelle ottiche per collegamenti interni in ambienti a temperatura controllata (Centrali TLC, Sale Dati, ecc...)

### VANTAGGI

- Adatto ad ambienti interni
- Pratico da installare
- A richiesta fibra SM o MM
- Rinforzo in filati aramidici
- Guaina in LSZH

### DETTAGLI PRODOTTO



### SEZIONE CAVO

1. Guaina in LSZH
2. Rinforzo in filati aramidici (kevlar)
3. Rivestimento tight o semitight 900 µm
4. Fibra ottica con rivestimento primario 250 µm

TIPOLOGIA DI CAVO	BIFIBRA			
Normative di riferimento	CEI/EN 60793-1	CEI/EN 60794-1	CEI/EN 60332-3	CEI/EN 60332-1
<b>PERFORMANCE MECCANICHE/TERMICHE</b>				
Diametro cavi disponibili (mm)	1,6 x 3,2		2,0 x 4,0	
Resistenza a trazione (N)	400		600	
Resistenza a schiacciamento (N/100mm)	200		200	
Raggio minimo di curvatura in installazione / permanente (mm)	20 volte il diametro / 10 volte il diametro			
Temperatura di esercizio (°C)	-20 / +80			
Temperatura di installazione (°C)	-5 / +60			
Temperatura di immagazzinamento (°C)	-30 / +80			
<b>MATERIALI</b>				
Guaina esterna del cavo	LSZH			
Colore della guaina esterna	Per fibra SM: BLU, GIALLA - Per fibra MM: ARANCIO, VERDE, GRIGIA, AQUA, VIOLA			
Rivestimento secondario	TIGHT o SEMITIGHT			
Rinforzi	Filati aramidici			
<b>TIPOLOGIA DI FIBRA</b>				
SM e MM	SM: G.652D, G.657A, G.655 - MM: 62,5/125 OM1, 50/125 OM2/OM3/OM4			
<b>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE</b>				
Numero di fibre	2			
Dimensioni del cavo (mm)	1,6 x 3,2		2,0 x 4,0	
Diametro del buffer (mm)	0,9			
Peso (kg/km)	5,0		10,0	
Tipologia di connettori assemblabili sul cavo	SC - LC - FC - ST - MU - E2000 - SMA			

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## CASSETTI OTTICI ( Presso SITO 09 )

All'interno di armadi rack, si prevede l'utilizzo di cassette ottici in metallo conformi alle specifiche ETSI ETS 300-119 (N3), ad apertura laterale e dotati delle seguenti caratteristiche:

- possibilità di montaggio frontale o posteriore e su montanti a 19";
- altezza massima pari a due unità rack;
- predisposti per l'attestazione di almeno due cavi con ingresso sul lato sinistro e
- uscita per le patch sul lato opposto;
- possibilità di terminare fino a 24 singole fibre con bussole simplex di tipo SC, di alloggiare le giunzioni delle relative semi bretelle e le relative ricchezze in moduli di giunzione.
- ottime qualità di resistenza all'ingresso di polveri, insetti ed umidità tipici dell'installazione in ambienti con potenziali esposizioni agli agenti atmosferici.

I cassette ottici di nuova fornitura dovranno essere completi degli accessori per la gestione della ricchezza delle bretelle e per il collegamento in uscita, oltre che di ogni altro componente necessario per il montaggio a perfetta regola d'arte. Dovranno essere anche corredati di etichette esterne ed interne riportanti l'identificativo dei cavi e delle terminazioni a cui fa riferimento la tratta e l'identificazione della posizione a cui corrispondono le singole fibre.

Le specifiche tecniche alle quali i permutatori ottici a rack dovranno essere conformi sono le seguenti:



## DETTAGLI PRODOTTO

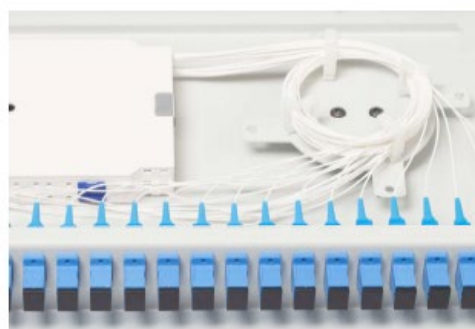
### PATCH PANEL CON PORTA FIBRE

### APPLICAZIONI

- Reti in fibra ottica ATM, LAN, MAN e WAN
- Data Center

### VANTAGGI

- Disponibile per adapter Simplex e Duplex
- Dotato di canale frontale porta fibre
- Installabile su rack da 19" e da 21" (kit staffe a corredo)
- N. 2 ingressi cavi posteriori lato SX e DX
- N. 2 ingressi cavi laterali
- Dotato di guide telescopiche
- Coperchio superiore rimovibile



### ROCCHETTO DI GESTIONE FIBRE



### KIT STAFFE 19"



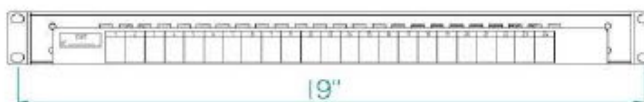
## DESCRIZIONE

Il patch panel 1U con porta fibre è adatto per la giunzione e connessione di cavi ottici all'interno dei rack. Fornito di vassoio estraibile con porta fibre anteriore, questo cassetto facilita una gestione ordinata delle terminazioni.

Può alloggiare fino a 24 fibre tramite adapter SC, LC, ST, FC Simplex oppure la capacità può essere raddoppiata utilizzando adapter SC e LC Duplex. Il prodotto viene fornito completo di kit staffe a 19" e 21".

## CARATTERISTICHE TECNICHE

• DIMENSIONI	450 x 44 x 274 mm
• TIPOLOGIA DI ADAPTER	SC, ST, LC, FC Simplex MTRJ SC, LC Duplex
• MATERIALE	ALLUMINIO
• VERNICIATURA A POLVERI EPOSSIDICHE	COLORE GRIGIO RAL 7035
• SPESSORE LAMIERA PORTANTE	15/10
• PESO	2 Kg



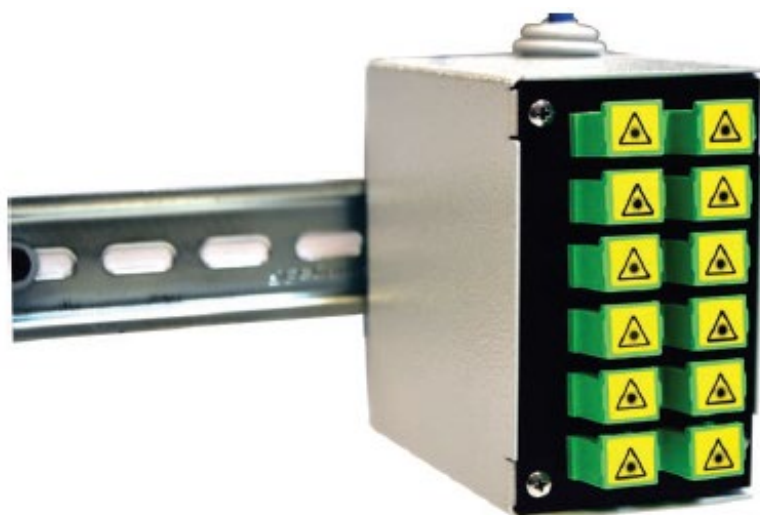
E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



**BOX OTTICI ( Presso NODO 01 – 02 – 14 – 15 – 17 – 18 – 20 – 21 – 22 e SITO 01 - 08 – 19 )**

All'interno degli armadi stradali, al fine di poter garantire la compatibilità con i diversi ambiti di installazione, andranno installati box ottici in grado di consentire la terminazione di 8, 12 o 24 fibre ottiche.

Le specifiche tecniche alle quali i permutatori ottici in armadio stradale dovranno essere conformi sono le seguenti:

**MINIBOX OTTICO SU BARRA DIN**

*Idoneo per installazione su barra DIN. Può ospitare fino a 12 adapter senza flangia SC simplex, LC duplex, o ST/FC. E' dotato di portagiunti compatto da 12 posizioni.*

**APPLICAZIONI**

- Installazioni indoor all'interno di apparati.
- Reti dati in f.o. LAN, MAN, ATM.

**VANTAGGI**

- Realizzato in acciaio verniciato
- Facile da assemblare
- Dimensioni compatte
- Ingresso cavi di diverse dimensioni tramite anello di tenuta
- Portagiunti da 12 posizioni
- Spazio interno per la gestione della fibra
- Clip di aggancio rapido alla barra DIN
- Disponibile con pannello SC simplex, LC duplex, o ST/FC

**DETTAGLI PRODOTTO****INGRESSO CAVO E PORTAGIUNTI****ADAPTER SC/APC CON SHUTTER**

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## SCHEMA TECNICO

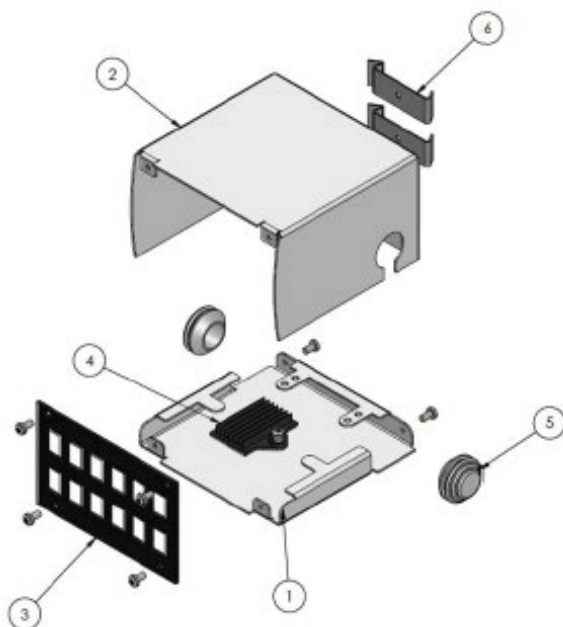


## DESCRIZIONE

*Interamente realizzato in acciaio, il box ottico è idoneo per l'installazione su barra DIN. Compatto e robusto, ha una capacità di 12 connessioni con adapter senza flangia - acquistabili separatamente - SC simplex con shutter, LC duplex, o ST/FC.*

*Ha due ingressi con anelli di tenuta che consentono l'installazione di cavi di diverso diametro fino a 16mm. Al suo interno sono presenti alette fissacavo, un portagiunti compatto a 12 posizioni e un sistema per la gestione della ricchezza della fibra.*

## CARATTERISTICHE TECNICHE



### COMPONENTI

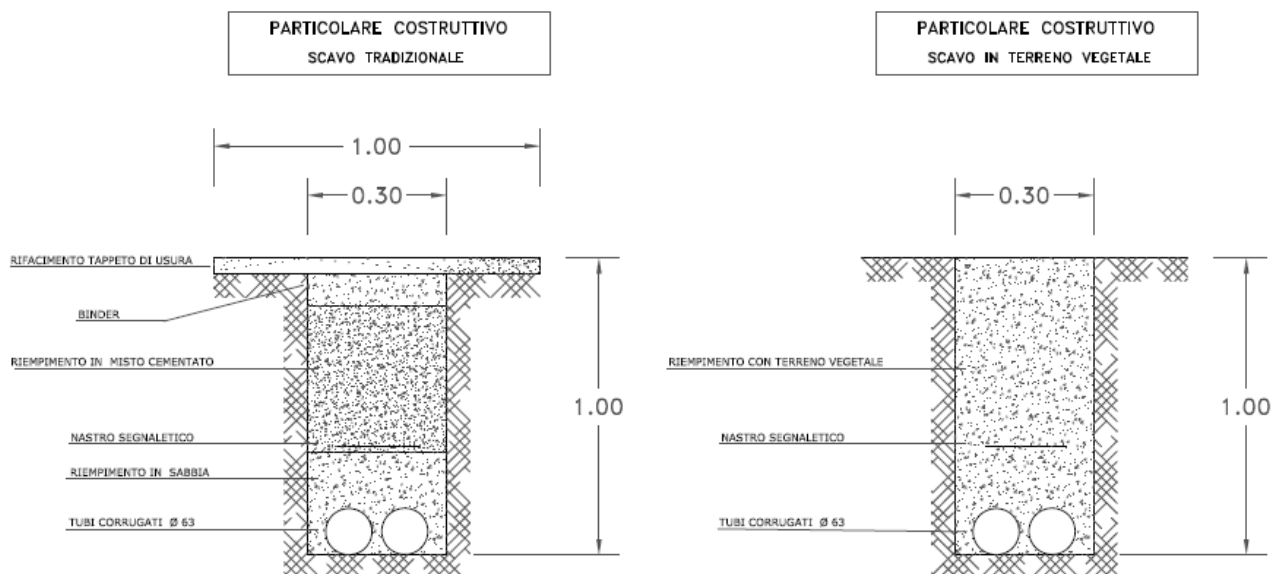
- 1 Base
- 2 Coperchio
- 3 Frontalino SC Simplex, LC Duplex, ST/FC Simplex
- 4 Portagiunti compatto 12 fo
- 5 Passacavo in polimero flessibile
- 6 Clip per installazione su barra DIN

## CAVIDOTTI INTERRATI ED OPERE EDILI

Come anzidetto a carico della impresa aggiudicataria saranno :

- Fornitura e posa cavo UTP cat. 5e a doppia guaina ( CEI-UNEL 36762 )
- Fornitura e posa cavo UTP cat. 6
- Scavi con relativi reinterri e ripristini qualora si rendessero necessari in corso d'opera per la posa dei cavi in UTP e/o Alimentazione Elettrica. Eventuali scavi e ripristini dovranno rispettare il disciplinare tecnico dell'Amministrazione Comunale e/o degli Enti Interessati all'intervento

Esempio costruttivo degli eventuali scavi da realizzare:



Le eventuali infrastrutture di nuova posa dovranno essere realizzate con l'utilizzo di n. 2 monotubi dim. 63mm affiancati. La posa dei tubi dovrà rispettare i raggi minimi di curvatura. Prima di iniziare la posa dei tubi il fondo dello scavo dovrà essere accuratamente spianato e privo di sassi o spuntoni. Al fine di preservare nel tempo l'infrastruttura da possibili schiacciamenti e/o rotture dovrà essere previsto un getto di magrone di protezione della tubazione ben collocata sul letto di posa.

Ove non siano previsti riempimenti con CLS o magroni, i tubi saranno posati su di un letto di sabbia pozzolana e/o altri inerti a granulometria molto fine per almeno 5cm.

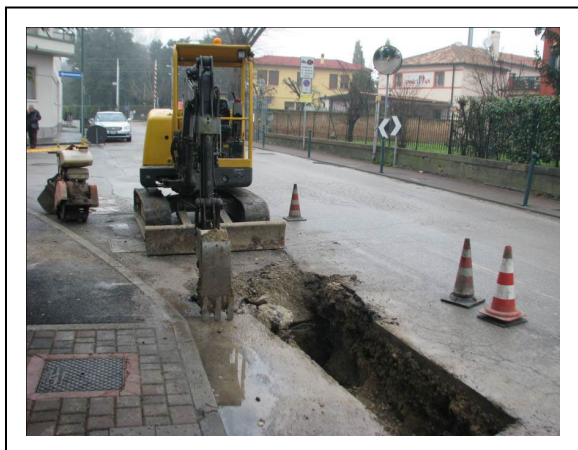
Eventuali giunzioni delle tubazioni dovranno essere realizzate con appositi dispositivi di giunzione che dovranno garantire una buona resistenza meccanica e una tenuta pneumatica (8 bar) tale da consentire successive pose dei cavi di fibra ottica mediante tecniche che prevedono l'impiego di acqua o aria.

Al fine di eseguire le successive operazioni di posa del cavo, in ciascun tubo dell'infrastruttura dovrà essere inserito un cordino di tiro. Questi dovrà essere opportunamente collegato al tappo sul dispositivo d'ancoraggio presente sul lato interno. Tale operazione dovrà essere realizzata avendo cura di lasciare all'interno del foro circa 1 metro di ricchezza di cordino.

Nell'esecuzione dei cavidotti interrati saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappeto bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliafasfalto munito di martello idraulico con vanghette.
- l'esecuzione dello scavo avverrà in modalità tradizionale, a sezione obbligata, minimizzando in ogni caso l'impatto dell'intervento ( vedi particolare costruttivo precedentemente indicato );
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata;
- particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici;
- dovrà essere idoneamente smaltito con trasporto alla discarica autorizzata il materiale eccedente;
- l'intervento dovrà essere completato dal ripristino del manto di usura nello spessore precedente al taglio.



Gli scavi dovranno essere iniziati solo dopo nullaosta formale all'esecuzione dei lavori da parte degli enti preposti al controllo.

Nella posa delle nuove tubazioni dovranno essere rispettate le seguenti profondità minime ( vedi particolare costruttivo precedentemente indicato ):

- minimo 1 mt quando gli impianti sono posati in corrispondenza della carreggiata;
- minimo 1 mt quando gli impianti sono posati in corrispondenza della banchina stradale non pavimentata o marciapiedi;
- minimo 1 mt quando gli impianti sono posati in corrispondenza di pertinenze stradali quali fosso di guardia, terreni o relitti e/o reliquati, scarpate stradali sia in rilevato che in scavo;

In presenza di terreni di particolare natura quali ad esempio rocce dure, calcestruzzi, etc. la profondità dello scavo potrà essere limitata a seguito di accordo con il Direttore dell'Esecuzione.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Nel caso il cantiere interessi la strada pubblica dovrà essere opportunamente segnalato secondo quanto previsto dal Codice della Strada e le disposizioni di legge vigenti all'atto dei lavori.

Durante le ore notturne, oltre la copertura carrabile degli scavi, sarà obbligatoria la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale: la segnalazione dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere adottata dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari ( cavalletti, transenne, ecc. ) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico.

Il rinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensato con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

La Ditta appaltatrice, prima di effettuare le lavorazioni riguardanti gli scavi, dovrà richiedere informazioni riguardanti i percorsi dei sottoservizi e comunicare tali informazioni al Direttore dell'Esecuzione.

Qualora la documentazione sui sottoservizi esistenti non fosse disponibile e/o fosse da ritenere non attendibile occorrerà valutare l'opportunità di eseguire indagini in campo tramite l'ausilio dei sistemi georadar.

Il metodo di indagine georadar sarà in grado di rilevare le discontinuità presenti nei mezzi investigati ( sottosuolo e strutture ), sfruttando il fenomeno della riflessione delle onde elettromagnetiche.

L'indagine si svolgerà con scansioni referenziate ed equidistanti sia longitudinali che trasversali. Le scansioni saranno effettuate con tempi di ascolto adeguati alle finalità dell'indagine e con equidistanza commisurata ai target da individuare.



*Esempio: Indagine georadar di sottoservizi*

L'Impresa dovrà segnalare immediatamente agli Enti interessati, per i provvedimenti del caso, ogni eventuale guasto riscontrato o provocato, durante l'esecuzione degli scavi, agli impianti esistenti; di tali segnalazioni dovrà essere data in pari tempo notizia alla Committente.

Ad ultimazione dei lavori di costruzione e posa delle tubazioni, l'Impresa procederà al rinterro degli scavi ed al completamento delle opere murarie. Per operazioni di rinterro si intende il riempimento degli scavi effettuati, in tutto od in parte, con materiale di risulta, sabbia, materiale inerte o stabilizzato, conglomerati in calcestruzzo e/o bituminosi.

Il rinterro verrà eseguito, per la parte a copertura e rinfianco delle tubazioni, utilizzando sabbia comune di cava adeguatamente vagliata, o su richiesta del Direttore dell'Esecuzione con sabbia lavata e vagliata, ben battuta e costipata per uno spessore di almeno 10 cm dall'estradosso pacco tubi.

Il rinterro verrà completato con materiale arido quali ghiaia, stabilizzato, conglomerato cementizio o di altra natura, secondo le disposizioni riportate nel progetto o disposte dal Direttore dell'Esecuzione o dall'Ente competente.

Nei rinterri non dovrà essere utilizzato il materiale di risulta delle demolizioni di pavimentazioni stradali bituminose o di tipo speciale, in caso di terreno agricolo occorre avere cura di riportare il terreno vegetale nella parte superiore dello scavo.

I rinterri degli scavi dovranno essere eseguiti in modo da ripristinare le condizioni iniziali di portanza del terreno al fine di evitare successive sollecitazioni indotte nelle tubazioni o canalizzazioni interrato e per garantire la sicurezza della circolazione stradale evitando successivi assestamenti delle pavimentazioni stradali.

L'Impresa deve rispondere nei riguardi della Committente o di altri Enti interessati, a norma dei Regolamenti vigenti, degli eventuali cedimenti od altri inconvenienti che si dovessero verificare in prosieguo di tempo a causa della cattiva esecuzione del rinterro.

I riempimenti degli scavi, il rifacimento delle pavimentazioni stradali, dovranno essere eseguiti con le caratteristiche tecniche e nelle quantità stabilite e concordate preventivamente con i proprietari delle strade ( come da disciplinare tecnico dell'Amministrazione Comunale, Enti, Privati, etc.).

Ai ripristini stradali si dovrà di norma dar corso una volta acquisita sufficiente certezza dell'avvenuto definitivo assestamento dei rinterri. Le pavimentazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, secondo le migliori tecniche e con materiali di buona qualità. I chiusini degli altri servizi pubblici dovranno essere posati con la superficie superiore perfettamente a filo del piano stradale definitivo e ben incastrati e fissati. In caso di modifica della quota originaria del piano stradale, tutti i chiusini preesistenti dovranno essere riportati in quota e fissati a regola d'arte. Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti.

La pavimentazione stradale dovrà di norma essere ripristinata in modo identico a quella preesistente. I ripristini delle pavimentazioni demolite dovranno avere forma il più possibile regolare, e raccordarsi perfettamente alle superfici esistenti. Su richiesta del Committente, i ripristini dovranno essere estesi anche alle parti adiacenti allo scavo che presentassero avvallamenti e deterioramenti, anche preesistenti allo scavo stesso.

In ogni caso tutti i lavori di ripristino, la loro modalità di esecuzione e le dimensioni, a seguito delle disposizioni dei Tecnici degli Enti interessati alla gestione della strada, dovranno essere concordati, prima dell'inizio dei lavori, con il Direttore dell'Esecuzione.

Ogni danno o responsabilità civile o penale, per incidenti che dovessero verificarsi a causa di imperfetti ripristini o per ritardata esecuzione delle riprese, si intende a totale carico dell'Impresa.

Lo strato di base della pavimentazione in conglomerato bituminoso ( binder ) verrà realizzato mediamente per spessori di 8 e 10 cm, con conglomerato bituminoso di tipo aperto o semiaperto, con dimensione dell'inerte compresa tra la metà ed i due terzi dello spessore finito.

A seguito di diverse disposizioni che potranno essere emanate dagli Enti gestori, la Committente potrà disporre che i ripristini su sede stradale vengano eseguiti con maggiore spessore di binder compattato. Lo strato di usura o tappeto verrà realizzato in spessori compresi tra i 2 e 4 cm con conglomerati bituminosi di tipo semiaperto o chiuso, con pezzatura di inerti non superiori alla metà dello spessore. Le operazioni di cui sopra dovranno di norma essere precedute da intervento di scarifica con fresa.

Quando i lavori abbiano impatto sulla segnaletica orizzontale esistente, l'Impresa dovrà provvedere al ripristino o al rifacimento della segnaletica orizzontale delle strade interessate dai lavori, strisce di delimitazione carreggiata, passaggi pedonali, scritte o zebraure in genere, con vernice rifrangente di colore bianco o giallo, o mediante l'applicazione di laminato o colato plastico.

Durante l'esecuzione della segnaletica, l'Impresa dovrà attenersi alle prescrizioni in materia di segnaletica e protezioni, sia alle eventuali prescrizioni o disposizioni che verranno di volta in volta impartite dai tecnici del Comune.

I pozzetti, se necessari, dovranno essere costituiti da elementi prefabbricati armati in calcestruzzo vibrocompreso in elementi sovrapposti per permettere di raggiungere varie profondità di posa.

I pozzetti dovranno avere pareti predisposte con diaframmi atti a consentire l'accesso del tubo su qualunque direttrice. La base dei pozzetti dovrà presentare un setto a frattura in modo da consentire l'eventuale drenaggio di acque. L'utilizzo dei pozzetti nella costruzione dell'infrastruttura sotterranea è necessario allo scopo di:

- Assicurare un adeguato spazio per effettuare la giunzione e/o la 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.

È previsto l'utilizzo delle seguenti diverse tipologie di pozzetto:

- Rompitratta: in corrispondenza delle dorsali sarà prevista la posa di pozzetti che facilitino l'infilaggio dei cavi, con distanze dell'ordine di 150÷300m in ambito urbano, 250÷500m in ambito extraurbano;
- Cambio direzione: In corrispondenza di ogni cambio di direzione, sarà prevista la posa di pozzetti per consentire l'alloggiamento di scorte e/o giunti e comunque per consentire un'agevole curvatura del cavo stesso;

I pozzetti, se non diversamente richiesto, saranno utilizzati con i seguenti accorgimenti:

- Pozzetti 47x47 e/o 90x70: saranno utilizzati con funzioni di rompi tratta e/o nei punti di intercettazione di cavidotti esistenti.

All'interno dei pozzetti i tubi dovranno entrare ed uscire, di norma, dalle pareti più corte; soltanto nei cambi di direzione della dorsale i tubi dovranno uscire dal lato lungo del pozzetto e dal setto più lontano rispetto al punto di ingresso.

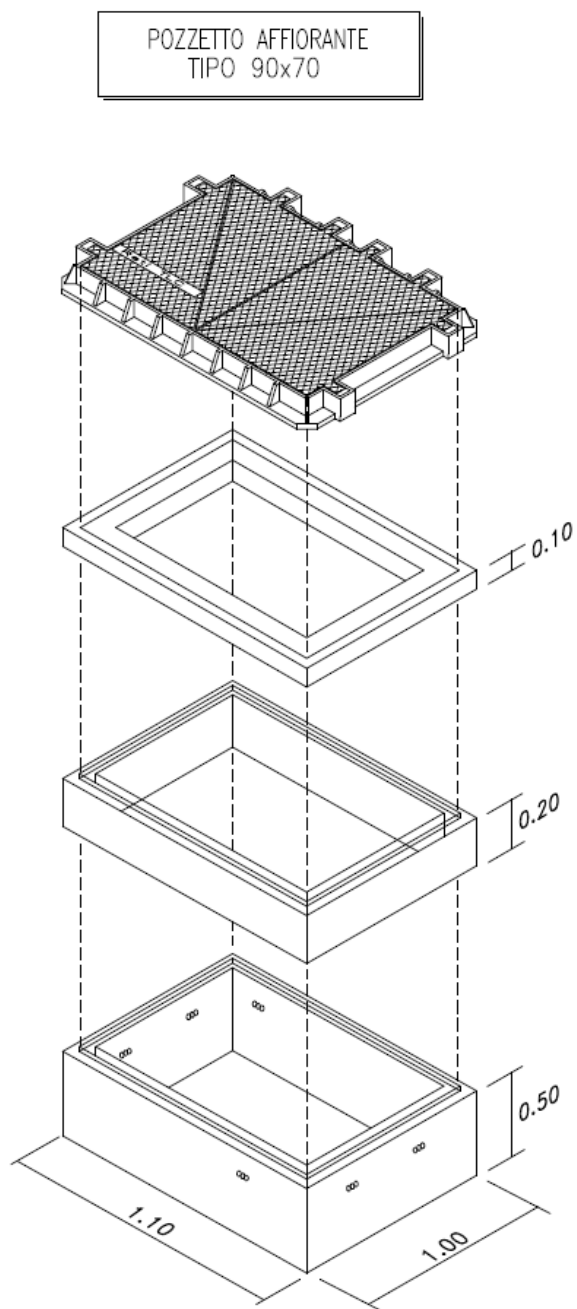
I tubi corrugati dovranno accedere all'interno del manufatto utilizzando esclusivamente le apposite asole predisposte, ad una distanza di circa 15 cm dalla base interna del pozzetto. Il raccordo con il pozzetto inoltre deve essere realizzato rispettando le seguenti disposizioni:

- I tubi dovranno accedere dai lati del manufatto che garantiscano il rispetto dei raggi di curvatura
- I tubi dovranno essere bloccati con malta cementizia sia sul lato interno che esterno del pozzetto
- I tubi dovranno sporgere di circa 15 cm all'interno del manufatto; in caso di necessità di contenere le sporgenze per l'ingombro di muffole di giunzione etc. la sporgenza dei tubi attestati al pozzetto può essere ridotta fino al minimo di 5 cm.

Completate le operazioni di terminazione dei tubi nel manufatto, quest'ultimo dovrà risultare perfettamente stuccato e liscio sia lato ingresso tubi, sia tra gli elementi del pozzetto.

Ogni pozzetto dovrà essere corredato da apposito chiusino in ghisa carrabile riportante le indicazioni concordate con il Direttore dell'Esecuzione e la Committenza.

Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.



*Esempio: particolare costruttivo di pozzetto stradale*



## VERIFICA DELLE INSTALLAZIONI SU INFRASTRUTTURE ESISTENTI

### POSA APPARATI VIDEO SU PALI ESISTENTI

L'installazione di telecamere e/o apparati di trasmissione dati su pali esistenti, comporta la necessità di comprendere se il sistema palo+apparecchi installati su di esso prima della posa degli apparati video e/o wi-fi, viene perturbato o meno dalla posa degli apparati stessi.

L'ipotesi primaria alla base della presente relazione è che i pali già installati siano stati dimensionati per resistere alle azioni indotte dalle apparecchiature apposte sopra di essi. Si presume, quindi, che i pali di illuminazione e semaforici sui quali si installeranno i nostri apparati siano correttamente dimensionati.

### IPOTESI DI CALCOLO

Il posizionamento dei nostri apparati sui pali non determina un aggravio significativo delle sollecitazioni indotte sul fusto del palo, si trascura quindi di valutare la resistenza flessionale del tubo metallico e la resistenza della fondazione.

La perturbazione più significativa della staticità del palo indotta dalla posa degli apparati, è da ascrivere al rischio di ribaltamento per corpo rigido dell'insieme palo+fondazioni sotto azioni orizzontali.

Un palo che sia adeguatamente dimensionato ai sensi delle norme vigenti, deve avere una fondazione o comunque un sistema di fissaggio al terreno capace di equilibrare la sollecitazione ribaltante indotta dai carichi orizzontali agenti sul palo:  $M_{stab} > M_{rib}$ .

Nel caso dei pali qui analizzato, la verifica a ribaltamento è soddisfatta se il momento stabilizzante legato ai pesi propri  $G_1$  (zavorra del plinto o azione di contrasto del terreno), risultata maggiore del momento indotto dalle azioni variabili  $Q$  (vento e/o sisma) agenti su palo e apparecchi installati su di esso. In particolare, con riferimento ai fattori di sicurezza da adottarsi ai sensi delle NTC2008 e delle attuali NTC2018, si assumono  $\gamma_{G1}=0,9$  e  $\gamma_Q=1,5$ ; il che porta a determinare che  $1,5 M_{rib,Q} < 0,9 M_{stab,G1}$ . Il fattore di sicurezza complessivo porta ad un sovradimensionamento del sistema quantificabile in circa il 67% del Momento Ribaltante.

Si può affermare quindi che un palo adeguatamente dimensionato è capace di resistere ad un incremento del momento ribaltante che sia al massimo il 67% del momento ribaltante iniziale.

Si conduce quindi una valutazione di compatibilità in termini di ribaltamento del sistema palo+apparecchiature nelle due configurazioni di riferimento:

- Sistema palo+apparecchiature (lampione o semaforo) prima della posa degli apparati;
- Sistema palo+apparecchiature+apparati dopo la posa.

Se l'incremento di momento ribaltante indotto dagli apparati installati è dentro i limiti percentuali determinati tramite i coefficienti di sicurezza della norma, si può affermare che il sistema non è a rischio ribaltamento.

Nel calcolo che si è condotto risultano influenti la definizione del tipo di terreno e della tipologia di fondazione adottata per il palo (elementi talvolta difficili da indagare adeguatamente).

Se l'incremento del momento ribaltante è inferiore al 67% ma comunque maggiore del 60%, si richiede di effettuare ulteriori accertamenti sul palo, raccogliendo dati su:

- Progetto del palo e condizioni di calcolo adottate;
- Sistema di fondazione del palo;
- Tipologia di terreno in situ.

In questo caso, non possono essere utilizzati direttamente i risultati del foglio di calcolo ed è necessario ricorrere ad una verifica del palo di maggior dettaglio.

## AZIONI

Le azioni considerate agenti sugli apparati sono:

- azioni orizzontali:  $Q_{\text{vento}}$  proporzionale alla superficie dell'apparato  
 $F_{\text{sisma}}$  proporzionale alla massa applicata sul palo.

Considerazioni sulle masse in gioco e sulle configurazioni statiche di riferimento, permettono di non inserire nel calcolo le sollecitazioni sismiche di ribaltamento indotte dal sisma. Le azioni sismiche alla sommità di un palo rettilineo da illuminazione con apparati installati sono di un ordine di grandezza inferiore a quelle indotte dal vento in relazione al medesimo elemento.

### Determinazione dell'azione del vento

Al fine di considerare l'azione del vento nella maniera maggiormente conservativa, si è fatto riferimento alla peggiore condizione determinabile ai sensi delle NTC2018-zona 9: "isole (escluse Sicilia e Sardegna) e mare aperto"; tale condizione massimizza tutti i parametri di azione del vento.

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

$q_r$  pressione cinetica di riferimento per la zona considerata = 601 N/m<sup>2</sup>

$c_e$  coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione  $c_e$  dipende dall'altezza della costruzione  $z$  sul suolo, dalla rugosità e dalla topografia del terreno, dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; è dato dalle formule

$$c_e(z) = k_r \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{se } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{se } z < z_{\min}$$

$k_r$ ,  $z_0$ ,  $z_{\min}$  coefficienti funzione della categoria di esposizione del sito e della classe di rugosità del terreno

$c_t$  coefficiente di topografia (generalmente  $c_t = 1$ )

I valori per  $k_r$ ,  $z_0$  e  $z_{\min}$  sono:

Caso  $c_e = 1$

$k_r = 0,17$ ,  $z_0 = 0,01\text{m}$ ,  $z_{\min} = 2,00\text{m}$

$c_e(z_{\max}) = 2,37$   $z_{\max} = 5,00\text{m}$

$c_p$  coefficiente di forma

Per gli apparati ci si riconduce al caso di travi isolate (caso estremamente cautelativo), punto C3.3.8.6.1. della circolare 7 del 21/01/2019. Si attribuisce un  $C_p=2,4$  (N.B. massimo coefficiente attribuibile e largamente cautelativo).

Per il corpo del palo e del braccio, elementi con rapporto di snellezza maggiore di 5 (circa 55), in accordo al punto C3.3.8.3 ci si riferisce a documenti di comprovata validità, quali le istruzioni CNR-DT 207/2008.

Per elementi snelli, la forza per unità di lunghezza è data dalla seguente espressione:

$$f_x(z) = q_p(z) \cdot l \cdot c_{fx}$$

Per il palo alto 5,5m e avente diametro medio 15cm, si ha:

$q_p =$	0.98 kN/m <sup>2</sup>
$c_{fx} =$	0.92
$C_{fx0} =$	1.2
$L =$	5.5 m
$\lambda = L/l =$	19
$\psi_\lambda =$	0.77
$f(x) =$	0.18 kN/m
$f_{\text{tot}} =$	0.67 kN

cd coefficiente dinamico = 1

L'azione del vento utilizzata nel calcolo è la seguente:

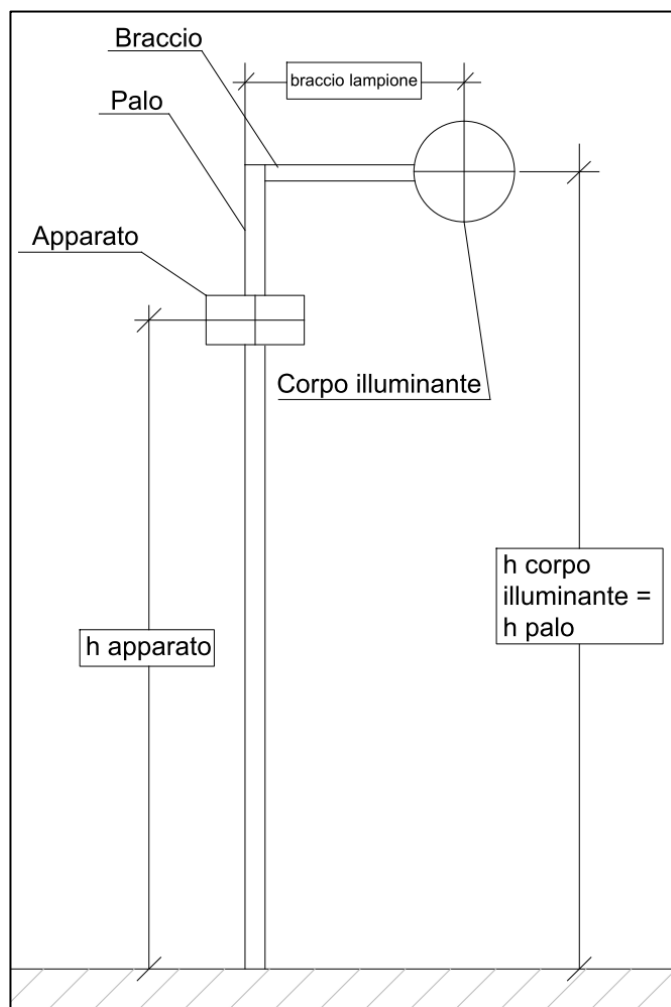
AZIONE VENTO		$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$			
$v_{b0} = v_b - h_p \cdot c_a = 1 - v_r = v_b$ (T=50anni) [tab 3.3.1 circolare]	$q_r$	$c_e$	$c_d$	$c_p$ apparati	p vento su apparati
m/s	kN/m <sup>2</sup>	$c_e = c_e(z_{min})$	-	-	kN/m <sup>2</sup>
31.00	0.60	2.48	1.00	2.40	3.57

### SCHEMI STATICI

Gli schemi statici utilizzati sono riferiti a due installazioni tipiche: apparati su pali di illuminazione rettilinei e su pali semaforici con braccio.

#### Posa apparati su pali di illuminazione rettilinei

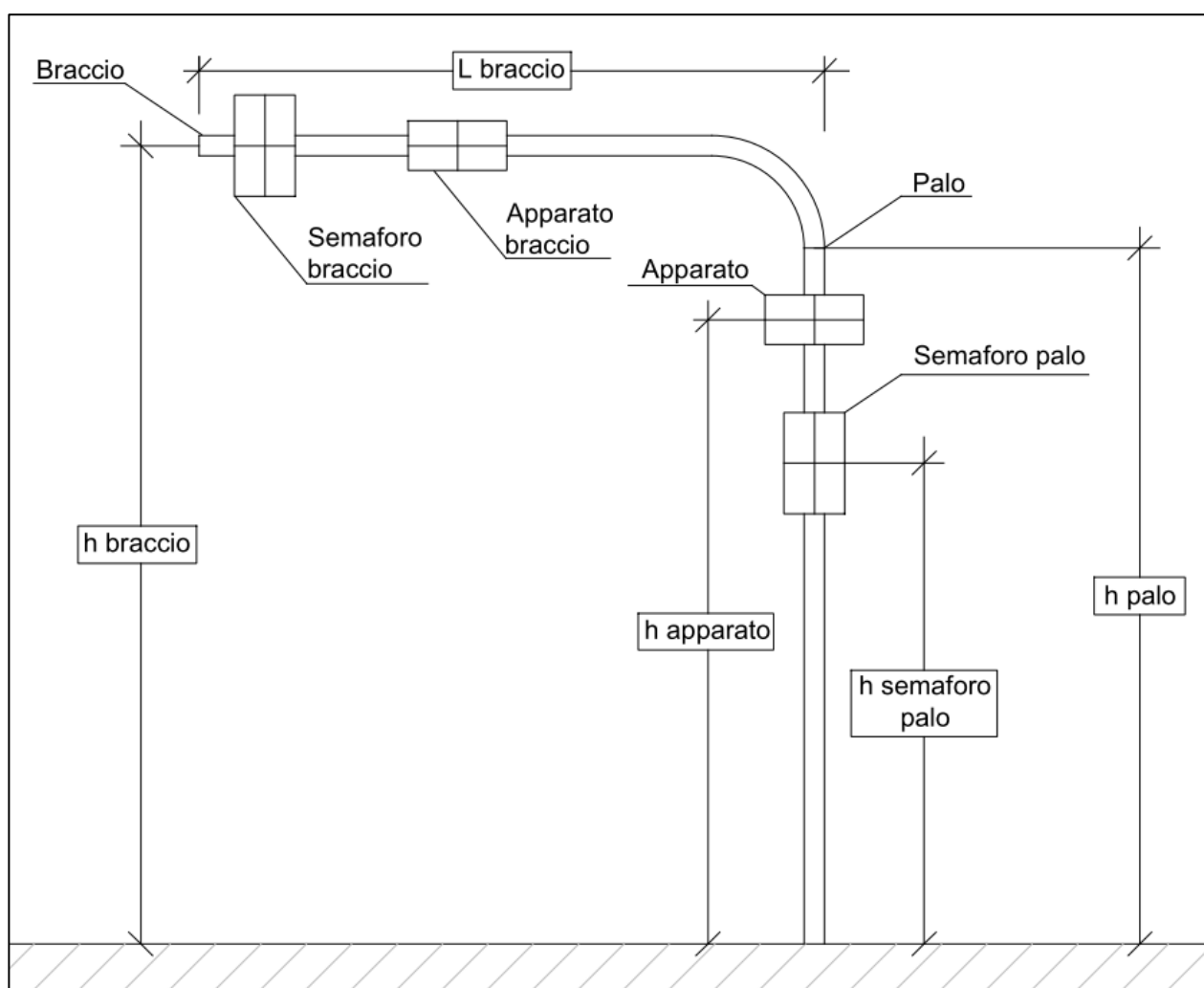
Ci si riferisce allo schema geometrico di seguito riportato. Nello schema sono indicate le grandezze da inserire nel foglio di calcolo per la verifica a ribaltamento; oltre alle dimensioni geometriche indicate deve essere inserita una stima della superficie del corpo illuminante.



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Posa apparati su pali semaforici con braccio

Nelle installazioni su palo semaforico, gli apparati video e wifi sono considerati installati sullo sbraccio del palo, mentre il quadro elettrico si considera installato sul tratto verticale del palo semaforico. Ci si riferisce allo schema geometrico di seguito riportato. Nello schema sono indicate le grandezze da inserire nel calcolo per la verifica a ribaltamento; oltre alle dimensioni geometriche indicate deve essere inserita una stima della superficie dei due semafori.



## COME UTILIZZARE IL FOGLIO DI CALCOLO

Il foglio di calcolo è preimpostato con il calcolo dei carichi relativo alle configurazioni riportate nella colonna 2.

### POSA SU PALI SEMAFORICI

Di seguito le indicazioni per interagire col programma:

- Colonna 1: numero progressivo della configurazione oggetto di calcolo;
- Colonna 2: descrizione dell'installazione

### DATI DA INSERIRE (caselle con sfondo rosa)

- Colonna 3: quota di posa apparati su palo, in metri
- Colonna 4: quota di posa apparati su braccio, in metri
- Colonna 5: superficie semaforo su palo, in metri quadri
- Colonna 6: quota di posa semaforo su palo, in metri
- Colonna 7: superficie semaforo su braccio, in metri quadri
- Colonna 8: altezza del palo, in metri
- Colonna 9: lunghezza del braccio, in metri

### DATI DI OUTPUT

- Colonna 10: variazione percentuale del momento ribaltante
- Colonna 11: variazione percentuale del momento ribaltante ammessa NTC2018
- Colonna 12: responso in merito al rischio di ribaltamento
- Colonna 13: eventuali indicazioni per il direttore lavori

Il foglio di calcolo è precompilato con dati numerici tipo, relativi a geometrie ricorrenti dei pali e degli apparecchi su di essi installati.

Se è assente uno degli elementi considerati (es: non è presente un semaforo sul palo), nella corrispondente casella di superficie deve essere inserito il valore zero (0).

### POSA SU PALI DA ILLUMINAZIONE

Di seguito le indicazioni per interagire col programma:

- Colonna 1: numero progressivo della configurazione oggetto di calcolo;
- Colonna 2: descrizione dell'installazione

### DATI DA INSERIRE (caselle con sfondo rosa)

- Colonna 3: quota di posa apparati su palo
- Colonna 4: superficie lampione, in metri quadri
- Colonna 5: quota di posa lampione su palo, in metri
- Colonna 6: lunghezza dello sbraccio del lampione, in metri
- Colonna 7: range di variazione della quota di posa del lampione considerato nel calcolo

### DATI DI OUTPUT

- Colonna 8: variazione percentuale del momento ribaltante
- Colonna 9: variazione percentuale del momento ribaltante ammessa NTC2018
- Colonna 10: responso in merito al rischio di ribaltamento
- Colonna 11: eventuali indicazioni per il direttore lavori

Il foglio di calcolo è precompilato con dati numerici tipo, relativi a geometrie ricorrenti dei pali e degli apparecchi su di essi installati.

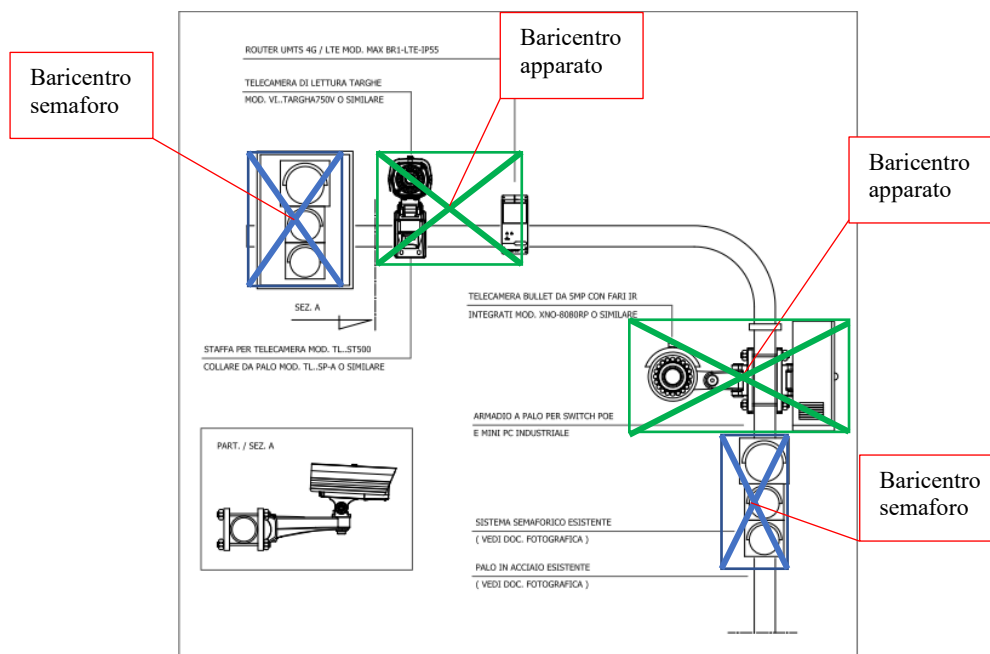
Se è assente uno degli elementi considerati (es: non è presente il lampione sul palo o non è presente lo sbraccio), nella corrispondente casella di superficie deve essere inserito il valore zero (0).

**INDICAZIONI TECNICHE**

I risultati forniti dal foglio di calcolo considerano la peggior condizione di azione del vento presente sul territorio nazionale, i risultati ottenuti sono quindi di cautela nel caso in cui le installazioni siano effettuate in centri urbani di zone con carico vento di riferimento minore di quello utilizzato nel calcolo.

Il calcolo fornito considera come riferimento i soli schemi limite riportati nel paragrafo precedente. Qualora l'installazione degli apparati avvenga su schemi statici assai differenti da quelli di riferimento, non è assicurata l'efficacia dei risultati forniti dal foglio di calcolo.

Le quote di posa delle apparecchiature sono sempre riferite al baricentro del gruppo installato, come indicato nello schema seguente.



In ogni caso, il tecnico abilitato della ditta esecutrice che faccia uso del foglio di calcolo deve accertarsi delle effettive dimensioni geometriche del palo ( se palo semaforico da considerare, oltre all'altezza del palo, anche la lunghezza dello sbraccio ).

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## INDICAZIONI PER IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE

Il Direttore dell'Esecuzione dovrà assicurarsi che la configurazione di installazione dello schema di riferimento utilizzato nel calcolo corrisponda, salvo le approssimazioni sopra indicate, al reale schema di montaggio in opera.

Il Direttore dell'Esecuzione dovrà assicurarsi che:

- il palo sia installato correttamente, controllandone la perfetta verticalità e la stabilità, anche mediante prova diretta sul fusto metallico dello stesso;
- il palo sia integro e scevro da difetti o danneggiamenti, anche causati da urti o impatti dovuti al traffico veicolare. Qualora il palo non risulti integro, è necessario provvedere al suo ripristino o sostituzione prima di installare gli apparati aggiuntivi;
- non siano presenti elementi estranei al sistema palo+apparecchiature (lampione o semaforo)+ apparati che possano comprometterne la stabilità sotto azioni orizzontali (es: cartelloni pubblicitari installati su palo, piante d'alto fusto con rami che in caso di vento possano urtare gli apparati, sollecitando il palo);
- il manto stradale o il terreno alla base del palo non dia segno di cedimento e/o sollevamento. Qualora si rilevassero movimenti del terreno attorno alla base del palo, ciò potrebbe essere spia di un probabile dissesto in atto o di un non corretto dimensionamento del palo, situazioni limite che potrebbero compromettere la stabilità complessiva del sistema;
- gli ancoraggi delle apparecchiature e degli apparati al palo sia effettuato in conformità a quanto indicato dal produttore del fissaggio.

## INSTALLAZIONE SU PALI SEMAFORICI ESISTENTI

( di seguito, al solo scopo esemplificativo, tabella riassuntiva di verifica / calcoli per alcuni casi installativi )

	Installazione	quota di posa apparati su palo	quota di posa apparati su braccio	Superficie semaforo su palo	quota di posa semaforo su palo	Superficie semaforo su braccio	altezza palo	lunghezza braccio	Si scongiura il ribaltamento	Consigliato effettuare ulteriori verifiche sulla fondazione del palo e sul terreno
		m	m	m <sup>2</sup>	m	m <sup>2</sup>	m	m		
1	n. 2 telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 3.2 Kg / cad. una + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + FINO a n. 2 apparati wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg cad. uno	4.50	6.00	0.50	4.00	0.50	5.00	4.00	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento
2	n. 1 telecamera in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 3.2 Kg + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + FINO a n. 2 apparati wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg	4.50	6.00	0.50	4.00	0.50	5.00	4.00	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento
3	n. 1 telecamera Brandeggiante a palo dim. 346 x 207 di circa 4.6 Kg + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + <b>Fino a n. 2</b> apparati wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg	4.50	6.00	0.50	4.00	0.50	5.00	4.00	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento
4	n. 1 telecamera Brandeggiante a palo dim. 346 x 207 di circa 4.6 Kg + <b>Fino a n. 2</b> telecamera in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 3.2 Kg + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + FINO a n. 2 apparati wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg	4.50	6.00	0.50	4.00	0.50	5.00	4.00	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



## INSTALLAZIONE SU PALI DI ILLUMINAZIONE ESISTENTI

( di seguito, al solo scopo esemplificativo, tabella riassuntiva di verifica / calcoli per alcuni casi installativi )

	Installazione	quota di posa apparati	Superficie lampione	quota di posa lampione	braccio del lampione	range di quota di posa lampione considerato nel calcolo	Si scongiura il ribaltamento	Consigliato effettuare ulteriori verifiche sulla fondazione del palo e sul terreno
		m	m <sup>2</sup>	m	m	m		
0	Fino a n. 6 telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 3.2 Kg / cad. una + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg	4.50	0.25	5.00	1.50	5,5 ± 0,5	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento
1	Fino a n. 3 telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 3.2 Kg / cad. una + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + FINO a n. 2 apparati wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg cad. uno.	4.50	0.25	5.00	1.50	5,5 ± 0,5	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento
2	n. 1 telecamera Brandeggiante a palo dim. 346 x 207 di circa 4.6 Kg + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + FINO a n. 2 apparati wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg cad. uno	4.50	0.25	5.00	1.50	5,5 ± 0,5	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento
3	n. 1 telecamera Brandeggiante a palo dim. 346 x 207 di circa 4.6 Kg + Fino a n. 2 telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 3.2 Kg + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + FINO a n. 2 apparati wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg cad. uno	4.50	0.25	5.00	1.50	5,5 ± 0,5	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento
4	Fino a n. 2 telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 3.2 Kg / cad. una + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo "Power Lamp con batterie" dim. 560x655x260 di circa 35 Kg + n. 1 apparato wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg	4.50	0.25	5.00	1.50	5,5 ± 0,5	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento
5	FINO a n. 3 telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 3.2 Kg / cad. una + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + Fino a n. 2 apparati wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg (apparati wifi installati su prolunga h=4m staffata al palo esistente) NB: se palo minore di 3,6m e assenza di sbraccio del lampione effettuare accertamenti	4.50	0.25	3.70	1.50	5,5 ± 0,5	ribaltamento scongiurato	effettuare accertamenti
6	n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + Fino a n. 4 apparati wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg cad. uno.	4.50	0.25	5.00	1.50	5,5 ± 0,5	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## POSA APPARATI VIDEO SU PARETI ESISTENTI

L'installazione di telecamere e apparati di trasmissione dati su pareti esistenti, comporta la necessità di progettare il sistema di tasselli di ancoraggio alla parete delle staffe di supporto degli apparecchi. Per ogni configurazione di installazione, sono riportate in un abaco le caratteristiche di resistenza a Taglio e Trazione che i tasselli impiegati per il fissaggio devono avere. I dati di output derivano dall'analisi dei singoli schemi statici di installazione degli apparati in relazione alle seguenti ipotesi di calcolo.

### AZIONI

Le azioni considerate agenti sugli apparati sono:

- azioni verticali:  $G_1$  - forza peso, definita univocamente per ogni apparato;
- azioni orizzontali:  $Q_{vento}$  proporzionale alla superficie dell'apparato.

Considerazioni sulle masse in gioco e sulle configurazioni statiche di riferimento, permettono di non inserire nel calcolo le sollecitazioni sui tasselli derivanti dalle azioni sismiche. Le masse degli apparati, installate alle usuali quote di riferimento (4-5 m da terra), generano azioni sismiche inferiori alle azioni del vento.

Le azioni sono considerate allo stato limite ultimo, in conformità a quanto indicato nelle NTC2018; si adotta la seguente combinazione di carico, con peso proprio contemporaneo al vento:

$$F_{SLU} = 1,3 G_1 + 1,5 Q_{vento}$$

### Determinazione dell'azione del vento

Al fine di considerare l'azione del vento nella maniera maggiormente conservativa, si è fatto riferimento alla peggiore condizione determinabile ai sensi delle NTC2018: "isole (escluse Sicilia e Sardegna) e mare aperto"; tale condizione massimizza tutti i parametri di azione del vento.

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

$q_r$  pressione cinetica di riferimento per la zona considerata = 601 N/m<sup>2</sup>

$c_e$  coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione  $c_e$  dipende dall'altezza della costruzione  $z$  sul suolo, dalla rugosità e dalla topografia del terreno, dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; è dato dalle formule

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{se } z \geq z_{min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{min}) \quad \text{se } z < z_{min}$$

$k_r, z_0, z_{min}$  coefficienti funzione della categoria di esposizione del sito e della classe di rugosità del terreno

$c_t$  coefficiente di topografia (generalmente  $c_t = 1$ )

I valori per  $k_r, z_0$  e  $z_{min}$  sono:

Caso  $c_e = 1$

$$k_r = 0,17, \quad z_0 = 0,01\text{m}, \quad z_{min} = 2,00\text{m}$$

$$c_e(z_{max}) = 2,37 \quad z_{max} = 5,00\text{m}$$

$c_p$  coefficiente di forma

Per gli apparati installati in parete ci si riconduce al caso di travi isolate con corpo pieno, punto C3.3.10.4.1. della circolare 617 del 2/2/2009. Si attribuisce un  $C_p = 2,4$  (massimo coefficiente attribuibile).

$c_d$  coefficiente dinamico = 1

L'azione del vento risulta essere:

$$Q_{vento} = 3,42 \text{ kN/m}^2$$

## SCHEMI STATICI

Gli schemi statici utilizzati descrivono il sistema apparta+staffa come un corpo rigido che trasmette interamente le azioni che lo sollecitano all'ancoraggio in parete. Tutti gli ancoraggi in parete sono schematizzati come incastri, tali quindi da generare sui tasselli azioni di Taglio e Trazione.

## DATI RIPORTATI NELL'ABACO

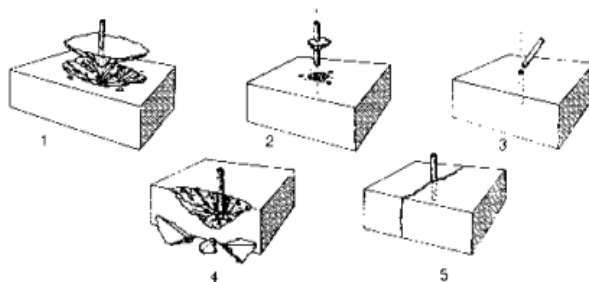
L'abaco è costituito da n°8 colonne:

- Colonna 1: numero progressivo della tipologia di installazione;
- Colonna 2: descrizione della installazione cui ci si riferisce;
- Colonna 3: immagine dell'apparato da installare;
- Colonna 4: numero dei tasselli collocati nei fori della staffa posti in alto;
- Colonna 5: numero di tasselli collocati nei fori della staffa posti in basso;
- Colonna 6: minima resistenza a taglio di progetto (espressa in kN) che devono avere i tasselli da utilizzare per la connessione;
- Colonna 7: minima resistenza a trazione di progetto (espressa in kN) che devono avere i tasselli da utilizzare per la connessione;
- Colonna 8: tipologia di supporto che deve essere considerata al momento della scelta dei tasselli, in relazione alle certificazioni che vengono fornite dal prodotto dei tasselli. I valori di progetto degli sforzi di Taglio e Trazione dei tasselli sono determinati dal produttore in relazione al supporto di posa, oltre che in base alle caratteristiche meccaniche del tassello stesso. Si sottolinea che le azioni dimensionanti per la scelta dei tasselli sono generalmente le azioni di trazione.
- Colonna 9: esempi di tassello scelti nei cataloghi di alcuni produttori
- Colonna 10: riferimento alla scheda tecnica del tassello ( N.B. le schede / datasheet hanno solo scopo esemplificativo, possono essere installate tutte le tipologie di tassello in commercio compatibili con le prestazioni di resistenza indicate nell'abaco ).

## ISTRUZIONI OPERATIVE

Le cause di collasso degli ancoranti soggetti ad un carico possono essere rappresentati come segue:

1. rottura conica del supporto o sfilamento del blocco in cui è inserito il tassello
2. sfilamento del tassello
3. rottura del tassello lato acciaio
4. rottura del bordo
5. apertura del materiale base



Per evitare i possibili collassi derivanti dalla rottura del supporto:

- Identificare la tipologia di materiale costituente il supporto per ogni tassello da posare.
- Assicursi sempre di scegliere un tassello compatibile con il materiale di supporto individuato.
- Assicursi sempre che il supporto sul quale si inserisce il tassello sia integro e privo di lesioni.
- Assicursi che per non siano presenti elementi di disturbo dell'ancoraggio al di sotto della superficie (es: ferri di armatura nel cemento armato, tubazioni o forassiti sotto traccia nelle murature).
- Assicursi che lo spessore del supporto dell'ancoraggio sia compatibile con la profondità di infissione scelta (es: controllare l'assenza di vuoti o cavetti al di sotto della zona da forare).

Nel caso di supporto costituito da blocchi (es. pareti in laterizio):

- Assicursi che il supporto (blocchi in laterizio pieno o forato, pietra, cls alleggerito, ...) sia coeso e non si presentino tracce di distacco degli elementi dal corpo del paramento.
- Se possibile geometricamente, inserire tasselli vicini in elementi diversi del paramento (se possibile operativamente, non inserire due tasselli nel medesimo blocco).

Regole geometriche da seguire per il posizionamento dei tasselli:

Per tutte le regole di posizionamento dei tasselli è indispensabile attenersi scrupolosamente alle indicazioni del produttore degli ancoranti. In generale, si riportano di seguito utili riferimenti geometrici per la posa di tasselli.

Presenza di interasse	
<p>In generale, la distanza minima tra i tasselli per non avere influenza di interasse è pari a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,2 - 2,6 volte la profondità di posa per fissaggi meccanici</li> <li>• 1 volta la profondità di posa per fissaggi chimici</li> </ul>	
Vicinanza dai bordi	
<p>In generale, la distanza minima dal bordo per non avere perdita di carico è pari a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,2 - 2,5 volte la profondità di posa per fissaggi meccanici</li> <li>• 1,5 volte la profondità di posa per fissaggi chimici</li> </ul>	

### INSTALLAZIONE SU PARETI ESISTENTI

( di seguito, al solo scopo esemplificativo, tabella riassuntiva di verifica / calcoli per alcuni casi installativi )

	Installazione	Immagine	n° tasselli bassi (compressi)	n° tasselli alti (tesi)	Valori minimi delle resistenze dei tasselli da utilizzare		Tipo di supporto	Tassello di esempio (marca, id prodotto, diametro, lunghezza)	Riferimento alla scheda esemplificativa del tipo di tassello
					Resistenza a taglio di progetto [kN]	Resistenza a trazione di progetto [kN]			
1	Telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 3.2 Kg		1	2	0,10	1,30	cls non fessurato calcestruzzo alleggerito mattoncino pieno mattoncino forato calcestruzzo alveolare	HILTI - HUS3-H - 8 - h=70	fare rif. al datasheet del produttore / modello riportato
2	Quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg		2	2	0,05	0,05	cls non fessurato calcestruzzo alleggerito mattoncino pieno mattoncino forato calcestruzzo alveolare	HILTI - HRD 8 - h=50	fare rif. al datasheet del produttore / modello riportato
3	Apparato wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg		2	2	0,20	0,50	cls non fessurato calcestruzzo alleggerito mattoncino pieno mattoncino forato calcestruzzo alveolare	HILTI - HRD 8 - h=50 oppure HRD 10 - h=70	fare rif. al datasheet del produttore / modello riportato
4	FINO a n. 3 Apparatii wifi dim. 305x305x68 di circa 2.5 Kg cad. uno ( apparati wifi installati su prolunga staffata a parete da circa 4mt )		2	2	0,50	5,00	cls non fessurato calcestruzzo alleggerito mattoncino pieno mattoncino forato calcestruzzo alveolare	HILTI - HUS3-H - 8 - h=70	fare rif. al datasheet del produttore / modello riportato
5	Telecamera Brandeggiante ( forma tonda simile a lampione stradale ) a palo dim. 346 x 207 di circa 4.6 Kg		2	2	0,20	0,30	cls non fessurato calcestruzzo alleggerito mattoncino pieno mattoncino forato calcestruzzo alveolare	HILTI - HRD 8 - h=50	fare rif. al datasheet del produttore / modello riportato
6	Quadretto elettrico in armadietto stradale a palo "Power Lamp con batterie" dim. 560x655x260 di circa 35 Kg		2	2	0,50	0,30	cls non fessurato calcestruzzo alleggerito mattoncino pieno mattoncino forato calcestruzzo alveolare	HILTI - HRD 8 - h=50 oppure HRD 10 - h=70	fare rif. al datasheet del produttore / modello riportato

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## APPARATI NETWORKING E MINI PC INDUSTRIALI

Come anzidetto, la rete dati che si andrà a realizzare ci permetterà di ottenere dorsali dedicate in Wireless, Fibra Ottica e UMTS ( vedi elaborati grafici allegati ), che collegheranno tutti i nodi di concentrazione di campo con la Sala di Regia della Polizia Locale.

Ad ogni nodo di campo verranno attestate le telecamere relative utilizzando switch managed industriali a range esteso di temperatura con porte 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet ( caratteristiche apparati meglio descritte in seguito – in sostituzione degli attuali apparati networking ). Da un punto di vista logico sarà quindi realizzata una rete stellare con link dedicati attestanti sugli apparati networking presso la Sala Regia della Polizia Locale, realizzandone così una rete privata IP.

Per le particolari caratteristiche ambientali legate alle installazioni periferiche si richiedono, obbligatoriamente, apparati di networking managed industriali capaci di supportare condizioni particolarmente avverse.

A completezza di informazione, per quanto precedentemente riportato, si allega di seguito documentazione fotografica dello stato attuale di alcuni siti ( rilevati in sede di sopralluogo ) dove si evince chiaramente la presenza in armadio stradale di switch unmanaged e per giunta non a range esteso di temperatura – non adatti quindi alle particolari caratteristiche ambientali legate alle installazioni periferiche ).

### STATO ATTUALE



Riportiamo di seguito le caratteristiche tecniche degli apparati networking che dovranno essere forniti, configurati ed installati: potranno essere forniti, mantenendo le stesse caratteristiche tecniche, anche materiali equivalenti a quelli indicati.

Per una miglior identificazione della tipologia di apparati networking da installarsi nei singoli nodi di concentrazione di campo si rimanda la visione degli elaborati grafici progettuali allegati.

**SWITCH MANAGED INDUSTRIALE POE ( A RANGE ESTESO DI TEMPERATURA )**

MOD. IGS-10020HPT o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )

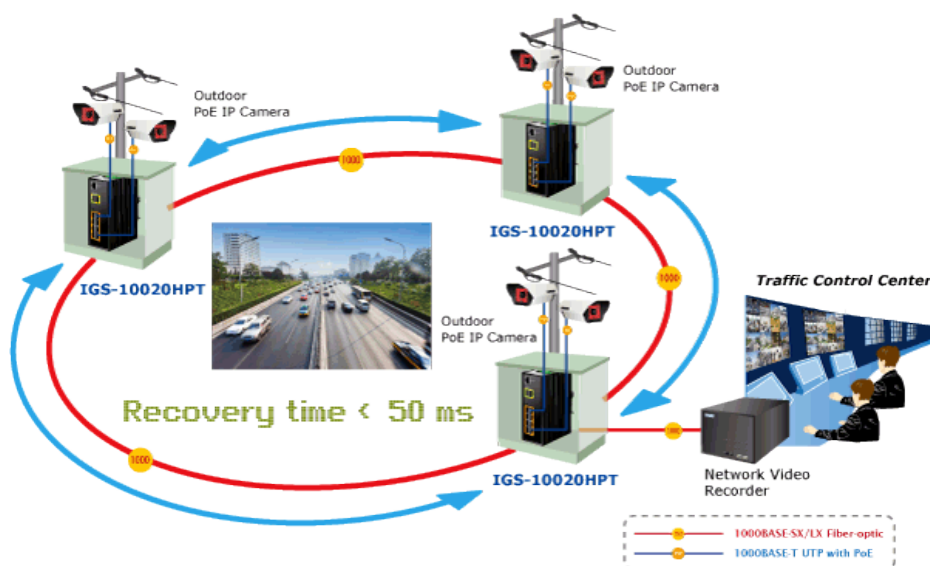


L'apparato IGS-10020HPT è uno Switch Managed industriale a guida DIN, dotato di n. 8 porte 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet IEEE 802.3af / 802.3at con Power over Ethernet e n. 2 porte 1G / 2.5G SFP. Si tratta di uno switch completamente gestito / configurabile e specificamente progettato per funzionare in modo affidabile anche in ambienti climaticamente impegnativi con temperature esterne da -40° a + 75°.

Lo switch in oggetto incorpora funzioni avanzate di protocollo Rapid Spanning Tree Protocol ( IEEE 802.1w RSTP ) per la eventuale ridondanza di reti in fibra ottica. Tale tecnologia permette, in caso di una interruzione accidentale della rete, di commutare in automatico il sistema sull'altro lato dell'anello con tempi inferiori a 50ms di backup.

Tutte le configurazioni di management, da apportare eventualmente sull'apparato, saranno possibili tramite interfaccia telnet, porta console oppure UI web-based.

**ERPS Ring for Video Transmission Redundancy**



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Come anzidetto l'apparato switch supporta alimentazione Power over Ethernet e lo rende in grado di fornire alimentazione a dispositivi POE conforme alla distanza massima di 100 / 200 mt attraverso il cavo a 4 coppie UTP Cat 5e.

La fornitura dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

Hardware Specifications	
Copper Ports	8 10/100/1000BASE-T RJ45 auto-MDI/MDI-X ports
SFP/mini-GBIC Slots	2 100/1000/2500BASE-X mini-GBIC SFP ports (Port-9 and Port-10)
Console	1 x RJ45-to-RS232 serial port (115200, 8, N, 1)
Reset Button	< 5 sec: System reboot > 5 sec: Factory default
Enclosure	IP30 aluminum case
Installation	DIN-rail kit and wall-mount kit
Connector	Removable 6-pin terminal block for power input Pin 1/2 for Power 1, Pin 3/4 for fault alarm, Pin 5/6 for Power 2 Removable 6-pin terminal block for DI/DO interface Pin 1/2 for DI 1 & 2, Pin 3/4 for DO 1 & 2, Pin 5/6 for GND
Alarm	One relay output for power failure. Alarm Relay current carry ability: 1A @ DC 24V
DI/DO	2 Digital Input (DI): Level 0: -24V~2.1V ( $\pm 0.1V$ ) Level 1: 2.1V~24V ( $\pm 0.1V$ ) Input Load to 24V DC, 10mA max. 2 Digital Output (DO): Open collector to 24V DC, 100mA max.
Dimensions (W x D x H)	72 x 107x 152 mm
Weight	1096g
Power Requirements	DC 12-48V
Power Consumption	218 watts/743BTU (Full loading with PoE function)
ESD Protection	6KV DC
EFT Protection	6KV DC
LED Indicator	System: Power 1 (Green) Power 2 (Green) Fault Alarm (Green) Ring (Green) R.O. (Ring Owner) (Green) Per 10/100/1000T RJ45 Ports: PoE-in-Use (Orange) LNK/ACT (Green) Per 100/1000/2500BASE-X SFP Interface: : LNK/ACT (Green) 1G/2.5G LNK/ACT (Orange)
Switching Specification	
Switch Architecture	Store-and-Forward
Switch Fabric	20Gbps/non-blocking
Throughput (packet per second)	14.8Mpps@ 64Bytes packet
Address Table	8K entries, automatic source address learning and aging
Shared Data Buffer	4Mbits
Flow Control	IEEE 802.3x pause frame for full-duplex Back pressure for half-duplex
Jumbo Frame	9Kbytes
Power Over Ethernet	

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



Hardware Specifications	
PoE Standard	IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus/PSE
PoE Power Supply Type	End-span
PoE Power Output	Per port 52V DC, 350mA; max. 15.4 watts (IEEE 802.3af) Per port 52V DC, 590mA; max. 36 watts (IEEE 802.3at)
Power Pin Assignment	1/2(+), 3/6(-)
PoE Power Budget	60W maximum (DC 12V power input) 120W maximum (DC 24V power input) 240W maximum (DC 48V power input)
Max. Number of Class 2 PDs @ 7 watts	8
Max. Number of Class 3 PDs @ 15.4 watts	8
Max. Number of Class 4 PDs @ 30.8 watts	8
PoE Extend Mode	Remote power feeding up to 100m in standard mode and 200m in extend mode
Layer 2 Function	
Port Configuration	Port disable/enable Auto-negotiation 10/100/1000Mbps full and half duplex mode selection Flow control disable/enable
Port Status	Display each port's speed duplex mode, link status, flow control status, auto negotiation status, trunk status
Port Mirroring	TX/RX/both 1 to 1 monitor
VLAN	802.1Q tagged based VLAN, up to 255 VLAN groups Q-in-Q tunneling Private VLAN Edge (PVE) MAC-based VLAN Protocol-based VLAN Voice VLAN GVRP MVR (Multicast VLAN Registration) Up to 4K VLAN groups, out of 4094 VLAN IDs
Link Aggregation	IEEE 802.3ad LACP/static trunk Supports 5 trunk groups with 10 ports per trunk group
QoS	Traffic classification based, strict priority and WRR 8-level priority for switching Port number 802.1p priority 802.1Q VLAN tag DSCP/TOS field in IP packet
IGMP Snooping	IGMP (v1/v2/v3) snooping, up to 255 multicast groups IGMP querier mode support
MLD Snooping	MLD (v1/v2) snooping, up to 255 multicast groups MLD querier mode support
Access Control List	IP-based ACL/MAC-based ACL Up to 123 entries
Bandwidth Control	Per port bandwidth control Ingress: 500Kb~1000Mbps Egress: 500Kb~1000Mbps
Storm Control	Unicast/Multicast/Broadcast
Layer 3 Function	
IP Interfaces	Max. 8 VLAN interfaces
Routing Table	Max. 32 routing entries
Routing Protocols	IPv4 software static routing IPv6 software static routing

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Hardware Specifications	
Management	
Basic Management Interfaces	Console; Telnet; Web browser; SNMP v1, v2c
Secure Management Interfaces	SSHv2, TLSv1.2, SNMP v3
ONVIF	ONVIF device discovery ONVIF device monitoring Floor Map
SNMP MIBs	RFC-1213 MIB-II IF-MIB RFC-1493 Bridge MIB RFC-1643 Ethernet MIB RFC-2863 Interface MIB RFC-2665 Ether-Like MIB RFC-2819 RMON MIB (Group 1, 2, 3 and 9) RFC-2737 Entity MIB RFC-2618 RADIUS Client MIB RFC-2933 IGMP-STD-MIB RFC 3411 SNMP-Frameworks-MIB IEEE 802.1X PAE LLDP MAU-MIB Power over Ethernet MIB
Standards Conformance	
Regulatory Compliance	FCC Part 15 Class A, CE
Stability Testing	IEC60068-2-32 (free fall) IEC60068-2-27 (shock) IEC60068-2-6 (vibration)
Certification	e-Mark E24 ECE-R 010
Standards Compliance	IEEE 802.3 10BASE-T IEEE 802.3u 100BASE-TX/100BASE-FX IEEE 802.3ab Gigabit 1000T IEEE 802.3z Gigabit SX/LX IEEE 802.3bz 2.5GBASE-X IEEE 802.3x flow control and back pressure IEEE 802.3ad port trunk with LACP IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol IEEE 802.1p Class of Service IEEE 802.1Q VLAN tagging IEEE 802.1x Port Authentication Network Control IEEE 802.1ab LLDP IEEE 802.3af Power over Ethernet IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus IEEE 802.3ah OAM IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management(CFM) RFC 768 UDP RFC 793 TFTP RFC 791 IP RFC 792 ICMP RFC 2068 HTTP RFC 1112 IGMP v1 RFC 2236 IGMP v2 ITU-T G.8032 ERPS Ring ITU-T Y.1731 Performance Monitoring
Environment	

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Hardware Specifications	
Operating Temperature	-40 ~ 75 degrees C
Storage Temperature	-40 ~ 85 degrees C
Humidity	5 ~ 95% (non-condensing)

**SWITCH MANAGED INDUSTRIALE ( A RANGE ESTESO DI TEMPERATURA )**

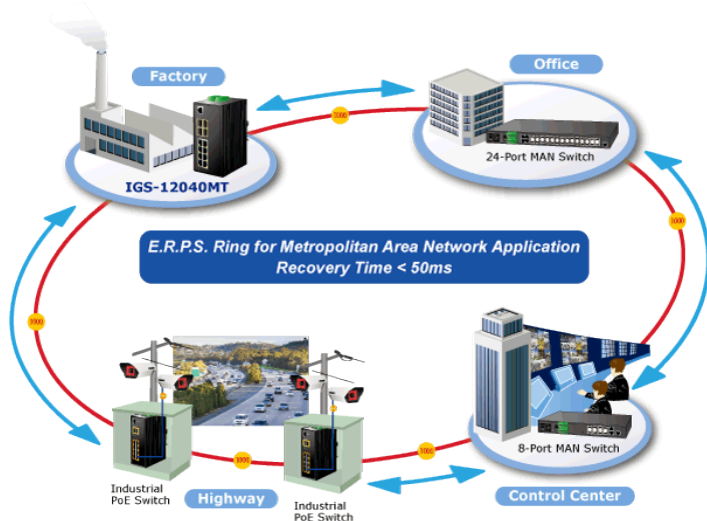
MOD. IGS-12040MT o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



L'apparato IGS-12040MT è uno Switch Managed industriale a guida DIN, dotato di n. 8 porte 10/100/1000Mbps e n. 4 porte 1G / 2.5G SFP. Si tratta di uno switch completamente gestito / configurabile e specificamente progettato per funzionare in modo affidabile anche in ambienti climaticamente impegnativi con temperature esterne da -40° a + 75°.

Lo switch in oggetto incorpora funzioni avanzate di protocollo Rapid Spanning Tree Protocol ( IEEE 802.1w RSTP ) per la eventuale ridondanza di reti in fibra ottica. Tale tecnologia permette, in caso di una interruzione accidentale della rete, di commutare in automatico il sistema sull'altro lato dell'anello con tempi inferiori a 50ms di backup.

Tutte le configurazioni di management, da apportare eventualmente sull'apparato, saranno possibili tramite interfaccia telnet, porta console oppure UI web-based.



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

La fornitura dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

Hardware Specifications	
Copper Ports	8 10/100/1000BASE-T RJ45 Auto-MDI/MDI-X ports
SFP Ports	2 100/1000BASE-SX/LX/BX SFP interfaces (Port-9 and Port-10) Compatible with 100BASE-FX SFP 2 100/1000/2500BASE-X SFP interfaces (Port-11 and Port-12) Compatible with 100BASE-FX and 2500BASE-X SFP
Console	1 x RJ45 serial port (115200, 8, N, 1)
DRAM	128MBytes
Flash Memory	64MBytes
Reset Button	< 5 sec: System reboot > 5 sec: Factory Default
Connector	Removable 6-pin terminal block for power input Pin 1/2 for Power 1; Pin 3/4 for fault alarm; Pin 5/6 for Power 2 Removable 6-pin terminal block for DI/DO interface Pin 1/2 for DI 0 & DI 1; Pin 3/4 for DO 0 & DO 1; Pin 5/6 for GND
Alarm	One relay output for power failure. Alarm Relay current carry ability: 1A @ 24V AC
Digital Input (DI)	2 Digital Input (DI): Level 0: -24V~2.1V ( $\pm 0.1V$ ) Level 1: 2.1V~24V ( $\pm 0.1V$ ) Input Load to 24V DC, 10mA max.
Digital Output (DO)	2 digital output: Open collector to 24VDC, 100mA
Enclosure	IP30 aluminum case
Installation	DIN-rail kit and wall-mount kit
Dimensions (W x D x H)	76 x 107 x 152 mm
Weight	1,010g
LED Indicator	System: Power 1 (Green) Power 2 (Green) Fault Alarm (Red) Ring (Green) R.O. (Green) Per 10/100/1000T RJ45 Port: 1000 LNK/ACT (Green) 10/100 LNK/ACT (Amber) Per SFP Interface: 1000/2500 LNK/ACT (Green) 100 LNK/ACT (Amber)
Switching Specifications	
Switch Architecture	Store-and-Forward
Switch Fabric	30Gbps / non-blocking
Throughput (packet per second)	22.32Mpps@64Bytes
Address Table	8K entries, automatic source address learning and ageing
Shared Data Buffer	4Mbits
Flow Control	IEEE 802.3x pause frame for full duplex Back pressure for half duplex
Jumbo Frame	9Kbytes
Layer 2 Management Functions	
Port Configuration	Port disable/enable Auto-negotiation 10/100/1000Mbps full and half duplex mode selection Flow Control disable / enable Power saving mode control

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Hardware Specifications	
Port Status	Display each port's speed duplex mode, link status, flow control status, auto negotiation status and trunk status.
Port Mirroring	TX/RX/Both Many to 1 monitor
VLAN	802.1Q tag-based VLAN, up to 255 VLAN groups Q-in-Q tunneling Private VLAN Edge (PVE) MAC-based VLAN Protocol-based VLAN Voice VLAN MVR (Multicast VLAN Registration) GVRP Up to 4K VLAN groups, out of 4095 VLAN IDs
Link Aggregation	IEEE 802.3ad LACP / Static Trunk Support 6 groups of 8-port trunk support
Spanning Tree Protocol	IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
IGMP Snooping	IPv4 IGMP (v1/v2 /v3) Snooping IPv4 IGMP Querier mode support Up to 255 multicast Groups
MLD Snooping	IPv6 MLD (v1/v2) Snooping IPv6 MLD Querier mode support Up to 255 multicast Groups
Bandwidth Control	Per port bandwidth control Ingress: 500 Mbps ~1000Mbps Egress: 500 Mbps ~1000Mbps
QoS	Traffic classification based, strict priority and WRR 8-level priority for switching Port Number 802.1p priority 802.1Q VLAN tag DSCP/TOS field in IP Packet
RING	Supports ERPS, and complies with ITU-T G.8032 Recovery time < 10ms
Synchronization	IEEE 1588v2 PTP (Precision Time Protocol) Peer-to-peer transparent clock End-to-end transparent clock
Security Functions	
Access Control List	IP-based ACL/MAC-based ACL ACL based on: MAC Address IP Address Ethertype Protocol Type VLAN ID DSCP 802.1p Priority Up to 256 entries
Security	Port security IP source guard Dynamic ARP inspection Command line authority control based on user level
AAA	RADIUS client TACACS+ client

Hardware Specifications	
Network Access Control	IEEE 802.1x port-based network access control MAC-based authentication Local/RADIUS authentication
Layer 3 Functions	
IP Interfaces	Max. 8 VLAN interfaces
Routing Table	Max. 32 routing entries
Routing Protocols	IPv4 software static routing IPv6 software static routing
Switch Management	
Basic Management Interfaces	Console; Telnet; Web browser; SNMP v1, v2c
Secure Management Interfaces	SSHv2, TLS v1.2, SNMPv3
System Management	Firmware upgrade by HTTP protocol through Ethernet network Configuration upload/download through HTTP Remote Syslog System log LLDP protocol NTP PLANET Smart Discovery Utility
SNMP MIBs	RFC-1213 MIB-II IF-MIB RFC 1493 Bridge MIB RFC 1643 Ethernet MIB RFC 2863 Interface MIB RFC 2665 Ether-Like MIB RFC 2819 RMON MIB (Group 1, 2, 3 and 9) RFC 2737 Entity MIB RFC 2618 RADIUS Client MIB RFC 2933 IGMP-STD-MIB RFC 3411 SNMP-Frameworks-MIB IEEE 802.1X PAE LLDP MAU-MIB
Standards Conformance	
Regulatory Compliance	FCC Part 15 Class A, CE
Stability Testing	IEC 60068-2-32 (free fall) IEC 60068-2-27 (shock) IEC 60068-2-6 (vibration)
Standards Compliance	IEEE 802.3 10BASE-T IEEE 802.3u 100BASE-TX/100BASE-FX IEEE 802.3z Gigabit SX/LX IEEE 802.3ab Gigabit 1000T IEEE 802.3x flow control and back pressure IEEE 802.3ad port trunk with LACP IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol IEEE 802.1p Class of Service IEEE 802.1Q VLAN tagging IEEE 802.1ad Q-in-Q VLAN stacking IEEE 802.1X Port Authentication Network Control IEEE 802.1ab LLDP IEEE 802.3ah OAM IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management(CFM) IEEE 1588 PTPv2

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Hardware Specifications	
	RFC 768 UDP RFC 793 TFTP RFC 791 IP RFC 792 ICMP RFC 2068 HTTP RFC 1112 IGMP v1 RFC 2236 IGMP v2 RFC 3376 IGMP version 3 RFC 2710 MLD version 1 RFC 3810 MLD version 2 ITU-T G.8032 ERPS Ring ITU-T Y.1731 Performance Monitoring
Environment	
Operating	Temperature: -40 ~ 75 degrees C Relative Humidity: 5 ~ 95% (non-condensing)
Storage	Temperature: -40 ~ 85 degrees C Relative Humidity: 5 ~ 95% (non-condensing)

### SWITCH MANAGED INDUSTRIALE POE ( A RANGE ESTESO DI TEMPERATURA )

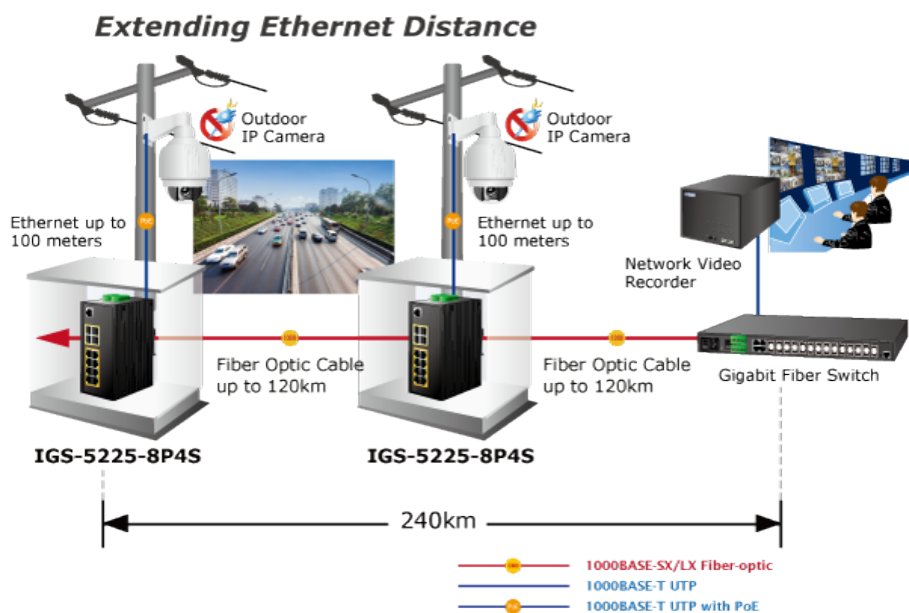
MOD. IGS-5225-8P4S o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



L'apparato IGS-5225-8P4S è uno Switch Managed industriale a guida DIN, dotato di n. 8 porte 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet IEEE 802.3af / 802.3at con Power over Ethernet e n. 4 porte 1G / 2.5G SFP. Si tratta di uno switch completamente gestito / configurabile e specificamente progettato per funzionare in modo affidabile anche in ambienti climaticamente impegnativi con temperature esterne da -40° a + 75°.

Lo switch in oggetto incorpora funzioni avanzate di protocollo Rapid Spanning Tree Protocol ( IEEE 802.1w RSTP ) per la eventuale ridondanza di reti in fibra ottica. Tale tecnologia permette, in caso di una interruzione accidentale della rete, di commutare in automatico il sistema sull'altro lato dell'anello con tempi inferiori a 50ms di backup.

Tutte le configurazioni di management, da apportare eventualmente sull'apparato, saranno possibili tramite interfaccia telnet, porta console oppure UI web-based.



Come anzidetto l'apparato switch supporta alimentazione Power over Ethernet e lo rende in grado di fornire alimentazione a dispositivi POE conforme alla distanza massima di 100 mt attraverso il cavo a 4 coppie UTP Cat 5e.

La fornitura dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

Hardware Specifications	
Copper Ports	8 10/100/1000BASE-T RJ45 auto-MDI/MDI-X ports
SFP Fiber Ports	2 100/1000BASE-X SFP interfaces (Port 9 and Port 10) 2 100/1000/2500BASE-X SFP interfaces (Port 11 and Port 12)
PoE Injector Ports	8 ports with 802.3at/af PoE injector function (Ports 1 to 8)
Console	1 x RJ45-to-RS232 serial port (115200, 8, N, 1)
RAM	128MBytes
Flash Memory	64MBytes
Reset Button	< 5 sec: System reboot > 5 sec: Factory default
ESD Protection	6KV DC
Enclosure	IP30 aluminum case
Installation	DIN-rail kit and wall-mount kit
Connector	Removable 6-pin terminal block for power input Pin 1/2 for Power 1, Pin 3/4 for fault alarm, Pin 5/6 for Power 2 Removable 6-pin terminal block for DI/DO interface Pin 1/2 for DI 1 & 2, Pin 3/4 for DO 1 & 2, Pin 5/6 for GND
Alarm	One relay output for power failure. Alarm relay current carry ability: 1A @ 24V DC
Digital Input	2 digital input (DI) Level 0: -24V~2.1V (±0.1V) Level 1: 2.1V~24V (±0.1V) Input load to 24V DC, 10mA max.
Digital Output	2 digital output(DO) Open collector to 24VDC, 100mA max.
Dimensions (W x D x H)	76.8 x 107.3 x 152 mm
Weight	1104g
Power Requirements	Dual 48~56V DC (>51V DC for PoE+ output recommended)

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



Hardware Specifications	
Power Consumption	Max. 6.48 watts/22.11BTU (Power on without any connection) Max. 262 watts/893.42BTU (Full loading with PoE function)
LED Indicator	System: Power 1 (Green) Power 2 (Green) Fault Alarm (Red) Ring (Green) DIDO (Red) Per 10/100/1000T RJ45 PoE+ Ports: PoE-in-Use (Amber) LNK/ACT (Green) Per 10/100/1000T RJ45Ports: 1000 LNK/ACT (Green) 100 LNK/ACT (Amber) Per SFP Interface: 10/100 LNK/ACT (Amber) 1G/2.5G LNK/ACT (Green)
Switching	
Switch Architecture	Store-and-Forward
Switch Fabric	30Gbps/non-blocking
Throughput (packet per second)	22.32Mpps@ 64 bytes packet
Address Table	8K entries, automatic source address learning and aging
Shared Data Buffer	4Mbits
Flow Control	IEEE 802.3x pause frame for full duplex Back pressure for half duplex
Jumbo Frame	9Kbytes
Power Over Ethernet	
PoE Standard	IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus/PSE Backward compatible with 802.3af Power over Ethernet
PoE Power Supply Type	End-span
PoE Power Output	IEEE 802.3af Standard Per port 48V~51V DC (depending on the power supply), max. 15.4 watts IEEE 802.3at Standard Per port 52V~56V DC (depending on the power supply), max. 36 watts
Power Pin Assignment	1/2(+), 3/6(-)
PoE Power Budget	48V Power input 125W maximum (depending on power input) 52~56V Power input 240W maximum (depending on power input)
Max. Number of Class 2 PDs	8
Max. Number of Class 3 PDs	8
Max. Number of Class 4 PDs	8
PoE Management Functions	
Active PoE device alive detection	Yes
PoE Power Recycling	Yes, daily or predefined schedule
PoE Schedule	4 schedule profiles
PoE Extend Mode	Yes, max. 160 to 200 meters
PoE System Management	System PoE Admin control Total PoE power budget control PoE Legacy mode Over-temperature threshold alarm PoE usage threshold alarm

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Hardware Specifications	
PoE Port Management	Port Enable/Disable/Schedule Port Priority
Layer 3 Functions	
IP Interfaces	Max. 8 VLAN interfaces
Routing Table	Max. 32 routing entries
Routing Protocols	IPv4 software static routing IPv6 software static routing
Layer 2 Functions	
Port Configuration	Port disable/enable Auto-negotiation 10/100/1000Mbps full and half duplex mode selection Flow control disable/enable Power saving mode control
Port Status	Display each port's speed duplex mode, link status, flow control status, auto negotiation status, trunk status
Port Mirroring	TX / RX / Both Many-to-1 monitor
VLAN	IEEE 802.1Q tag-based VLAN IEEE 802.1ad Q-in-Q tunneling Private VLAN Edge (PVE) MAC-based VLAN Protocol-based VLAN VLAN Translation Voice VLAN MVR (Multicast VLAN Registration) GVRP Up to 4K VLAN groups, out of 4094 VLAN IDs
Link Aggregation	IEEE 802.3ad LACP/static trunk Supports 6 trunk groups with 4 ports per trunk group
Spanning Tree Protocol	IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
Spanning Tree Protocol	IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol
IGMP Snooping	IPv4 IGMP (v1/v2/v3) snooping IPv4 IGMP querier mode support Up to 255 multicast groups
MLD Snooping	IPv6 MLD (v1/v2) snooping IPv6 MLD querier mode support Up to 255 multicast groups
Bandwidth Control	Per port bandwidth control Ingress: 500Kb~1000Mbps Egress: 500Kb~1000Mbps
RING	Supports ERPS, and complies with ITU-T G.8032 Recovery time < 10ms
Synchronization	IEEE 1588v2 PTP(Precision Time Protocol) Peer-to-peer transparent clock End-to-end transparent clock
QoS	Traffic classification based, strict priority and WRR 8-level priority for switching Port number 802.1p priority 802.1Q VLAN tag DSCP/TOS field in IP packet
Security Functions	

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Hardware Specifications	
Access Control List	IP-based ACL/MAC-based ACL ACL based on: MAC Address IP Address Ethertype Protocol Type VLAN ID DSCP 802.1p Priority Up to 256 entries
Security	Port Security IP source guard Dynamic ARP inspection Command line authority control based on user level
AAA	RADIUS client TACACS+ client
Network Access Control	IEEE 802.1x port-based network access control MAC-based authentication Local/RADIUS authentication
Switch Management	
Basic Management Interfaces	Console;Telnet; Web browser; SNMP v1, v2c
Secure Management Interfaces	SSHv2, TLS v1.2, SNMPv3
System Management	Firmware upgrade by HTTP protocol through Ethernet network Configuration upload/download through HTTP Remote syslog System log LLDP protocol NTP PLANET Smart Discovery Utility
Event Management	Remote syslog Local system log SMTP
ONVIF	ONVIF device discovery ONVIF device monitoring Floor Map
SNMP MIBs	RFC1213 MIB-II RFC 2863 IF-MIB RFC1493 Bridge MIB RFC1643 Ethernet MIB RFC2863 Interface MIB RFC2665 Ether-Like MIB RFC2737 Entity MIB RFC2819 RMON MIB (Groups 1, 2, 3 and 9) RFC2618 RADIUS Client MIB RFC3411SNMP-Frameworks-MIB IEEE802.1X PAE LLDP MAU-MIB Power over Ethernet MIB
Standards Conformance	
Regulatory Compliance	FCC Part 15 Class A, CE
Stability Testing	IEC60068-2-32 (free fall) IEC60068-2-27 (shock) IEC60068-2-6 (vibration)

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Hardware Specifications	
Standards Compliance	IEEE802.3 10BASE-T IEEE802.3u 100BASE-TX/100BASE-FX IEEE802.3z Gigabit SX/LX IEEE 802.3ab Gigabit 1000T IEEE802.3x flow control and back pressure IEEE802.3ad port trunk with LACP IEEE802.1D Spanning Tree Protocol IEEE802.1w Rapid Spanning Tree Protocol IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol IEEE802.1p Class of Service IEEE802.1Q VLAN tagging IEEE 802.1ad Q-in-Q VLAN stacking IEEE 802.1X Port Authentication Network Control IEEE 802.1ab LLDP IEEE 802.3af Power over Ethernet IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus IEEE 802.3ah OAM IEEE 1588 PTPv2 RFC 768 UDP RFC 793 TFTP RFC 791 IP RFC 792 ICMP RFC 2068 HTTP RFC 1112 IGMP v1 RFC 2236 IGMP v2 RFC 3376 IGMP version 3 RFC 2710 MLD version 1 RFC 3810 MLD version 2 ITU-T G.8032 ERPS Ring
Environment	
Operating Temperature	-40 ~ 75 degrees C
Storage Temperature	-40 ~ 85 degrees C
Humidity	5 ~ 95% (non-condensing)

**SWITCH MANAGED INDUSTRIALE ( INSTALLAZIONE PRESSO ARMADIO STRADALE – CENTRO STELLA )**

MOD. TX2020R-P o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

<b>Specifications</b>			
	<b>TX2012R-P</b>	<b>TX2020R-P</b>	<b>TX2028RF-P</b>
Throughput	96 Gbps	112 Gbps	128 Gbps
Forwarding Rate in Mpps (64 Byte Packets)	120	120	120
10/100/1000 Mbps RJ45 Ports	8	16	16
1 Gbps Fiber Ports (SFP)	0	0	8
10 Gbps Fiber Ports (SFP+)	4	4	4
PoE+ Enabled Ports 802.3af/at/bt	8	16	16
Low Voltage Passive PoE (24 V)	4	8	8
High Power 4 PPoE (up to 90 W)	4	8	8
Serial Console	Yes	Yes	Yes
USB	Yes	Yes	Yes
Rack Mount Kit	No (optional accessory)	Yes	Yes
Internal Fans	2	2	2
Reset Button	Yes	Yes	Yes
MAC Address Table Size	16K	16K	16K
Flash Storage	128 MB	128 MB	128 MB
DRAM	512 MB	512 MB	512 MB
VLANs	4K	4K	4K
QinQ*	Yes	Yes	Yes
LACP/Trunking	8 LAGs/8 links per LAG	8 LAGs/8 links per LAG	8 LAGs/8 links per LAG
QoS Priority Queues	8	8	8
PVRST	32	32	32
Ingress/Egress ACL	128	128	128
Static ARP Entries	512	512	512
ARP Entries	512	512	512
Static Routes	64	64	64
Dynamic Routing	512	512	512
IGMP Multicast Groups	256	256	256
Policy Based Automation	Yes	Yes	Yes
Cambium Sync (via RJ45 ports)	8	16	16
Redunant Sync Sources	Yes	Yes	Yes
External Antenna Port	Yes	Yes	Yes
cnPulse Port	Yes	Yes	Yes
Removable Power Supply (CRPS)	1	2	1
Redundant Power Supplies	No	Yes	No

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

<b>Hardware Specifications</b>			
	<b>TX2012R-P</b>	<b>TX2020R-P</b>	<b>TX2028RF-P</b>
<b>Power Supply</b>	CRPS dependent	CRPS dependent	CRPS dependent
<b>Max Switch Power (WITH TRAFFIC)</b>	38.88W	39.24W	46.98W
<b>MTBF (hours)</b>	393648	250744	202977
<b>Unit Weight</b>	2.24 kg (4.98 lbs)	4.3 kg (9.46 lbs)	TBD
<b>Unit Dimensions (H x L x W)</b>	4.4 x 25 x 26 cm (1.73 x 9.84 x 10.24 in)	4.4 x 35 x 44 cm (17.3 x 17.5 x 17.32 in)	4.4 x 35 x 44 cm (17.3 x 17.5 x 17.32 in)
<b>Boxed Weight</b>	2.73 kg (6 lbs)	5.35 kg (11.77 lbs)	TBD
<b>Boxed Dimensions (H x L x W)</b>	9.2 x 37.5 x 31.5 cm (3.62 x 14.76 x 12.4 in)	12.8 x 55.1 x 48.5 cm (5.04 x 21.69 x 19.09 in)	12.8 x 55.1 x 48.5 cm (5.04 x 21.69 x 19.09 in)
<b>CPU Speed</b>	800 MHz	800 MHz	800 MHz
<b>LEDs per port</b>	Link/Activity, PoE	Link/Activity, PoE	Link/Activity, PoE
<b>PoE Power Budget</b>	CRPS dependent (see table)	CRPS dependent (see table)	CRPS dependent (see table)
<b>802.3af/at/bt PoE (54V)</b>	Ports 1–8	Ports 1–16	Ports 1–16
<b>24V Passive PoE - up to 15W</b>	Ports 5–8	Ports 9–16	Ports 9–16
<b>54V Passive PoE - up to 90W</b>	Ports 1–4	Ports 1–8	Ports 1–8
<b>54V Passive PoE - up to 30W</b>	Ports 1–4	Ports 9–16	Ports 9–16
<b>PoE Max Power Per Port</b>	30W/90W	30W/90W	30W/90W
<b>Rack Mountable</b>	Not included	Yes 1U	Yes 1U
<b>Wall Mountable</b>	Yes (Optional Accessory)	Yes	Yes
<b>Temperature Ranges</b>	-10°C up to 65°C	-10°C up to 65°C	-10°C up to 65°C
<b>Operating Humidity</b>	55°C at 95% RH	55°C at 95% RH	55°C at 95% RH
<b>Storage Temperature</b>	-40°C to 70°C (-40°F to 158°F)	-40°C to 70°C (-40°F to 158°F)	-40°C to 70°C (-40°F to 158°F)

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

**Specifications - All Models**

<b>Quality of Service</b>	ACL mapping and marking of ToS/DSCP (COS)	<b>Layer 2 Feature Set</b>	802.1s multiple spanning tree
	ACL mapping marking of 802.1p		VLAN, Port, Protocol, 802.1q
	ACL mapping to priority queue		QinQ*
	DiffServ support		802.1d
	Honoring DSCP and 802.1p (CoS)		802.1x authentication
	Traffic shaping/metering		Auto MDI/MDIX
	Priority queue management using Weighted Round Robin (WRR), Strict Priority (SP) and a combination of WRR and SP		BPDU Guard, Root Guard
<b>Traffic Management</b>	ACL-based inbound rate limiting policies		IGMP Snooping v1/v2/v3*, Fast Leave
	Broadcast, multicast and unknown unicast rate limiting		LLDP/LLDP MED
	Inbound rate limiting per port		IGMP Proxy
	Outbound rate limiting per port/queue		Static MAC
<b>Security</b>	802.1x authentication		Flow Control per port
	MAC authentication*		Per VLAN STP (PVST/PVRST)
	DHCP snooping		Port Mirroring: port based, ACL based, VLAN based
	RADIUS authentication/authorization	Port Isolation/Private VLAN Edge	
	Radius/Tacacs/Tacacs+	Link Aggregation Groups (Static/LACP)	
	Authentication, Authorization, and Accounting (AAA)	Rate Limiting/Storm Control	
	Secure shell	Jumbo frame (9k)	
	Secure copy (SCP)*	DHCP Snooping	
	Local username/password	BPDU filtering	
<b>Layer 3 Feature Set</b>	Inter-VLAN Routing	Broadcast/Multicast/Unlearned Unicast (Storm Control)	
	Static ARPs	DoS Protection	
	Static Routes	Ping/TraceRoute/ICMPv6	
	DHCP Relay		

<b>Layer 3 Feature Set</b>	Inter-VLAN Routing	Dynamic Routing – RIPv1/v2
	Static ARPs	Dynamic Routing – OSPFv2
	Static Routes	Route Redistribution
	DHCP Relay	

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

**Specifications - All Models cont'd**

<b>Management</b>	cnMaestro cloud management	DHCP relay
	XMS* cloud management	Simple Network Time Protocol (SNTP)
	Industry standard Command Line Interface (CLI)	Local/remote system logging
	DHCP Client	Policy Based Automation
	Embedded web management (HTTP/HTTPS)	Display log messages multiple terminals*
	Embedded DHCP server	TFTP/SFTP
	USB file management and storage	Telnet client/server
	Out-of-Band Ethernet Management	IPv6 management
	SSH / SSH v2	Password management
	SNMP v1/v2/v3	Autoinstall support for firmware images and config files
<b>Security</b> PERMIT/DENY ACTIONS FOR INBOUND IP AND LAYER 2 TRAFFIC CLASSIFICATION BASED ON:	Source/Destination IP address	EtherType
	TCP/UDP Source/Destination port	IEEE 802.1p user priority
	IP Protocol Type	VLAN ID
	Type of Service (ToS) or differentiated services (DSCP) field	RFC 1858—Security Considerations for IP Fragment Filtering
	Source/Destination MAC address	

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



## IEEE Standards

Switching	
<b>Core Switching Features</b>	IEEE 802.1ab—Link Layer Discovery Protocol (LLDP) IEEE 802.1D—Spanning tree compatibility IEEE 802.1p—Ethernet priority with user provisioning and mapping IEEE 802.1s—Multiple spanning tree compatibility IEEE 802.1Q—Virtual LANs with port-based VLANs IEEE 802.1X—Port-based authentication
<b>VLAN Support</b>	IEEE 802.1W—Rapid spanning tree compatibility IEEE 802.3—10BASE-T IEEE 802.3u—100BASE-T IEEE 802.3ab—1000BASE-T IEEE 802.3ac—VLAN tagging IEEE 802.3ad—Link aggregation IEEE 802.3x —Flow control Bridged Local Area Networks - Amendment 07: Multiple Registration Protocol
<b>IEEE 802.1Q-2003</b>	RFC 4541—Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP) Snooping Switches ANSI/TIA-1057—LLDP-MEDIA Endpoint Discovery (MED)
<b>Advanced Layer 2 Features</b>	Authentication, Authorization, and Accounting (AAA) IEEE 802.1ad ( QinQ)* Broadcast/Multicast/Unknown unicast storm recovery DHCP Snooping IGMP Snooping Querier Independent VLAN Learning (IVL) support Jumbo Ethernet frame support Port MAC locking Port mirroring Protected ports Static MAC filtering
<b>Layer 3 Features</b>	Inter-VLAN Routing Static ARP Static Routes RFC 2131 – DHCP Relay RFC 2328 – OSPF Version 2 RFC 2453 – RIP Version 2

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## APPARATO MOD. cnPulse o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



# cnPulse™ Sync Generator

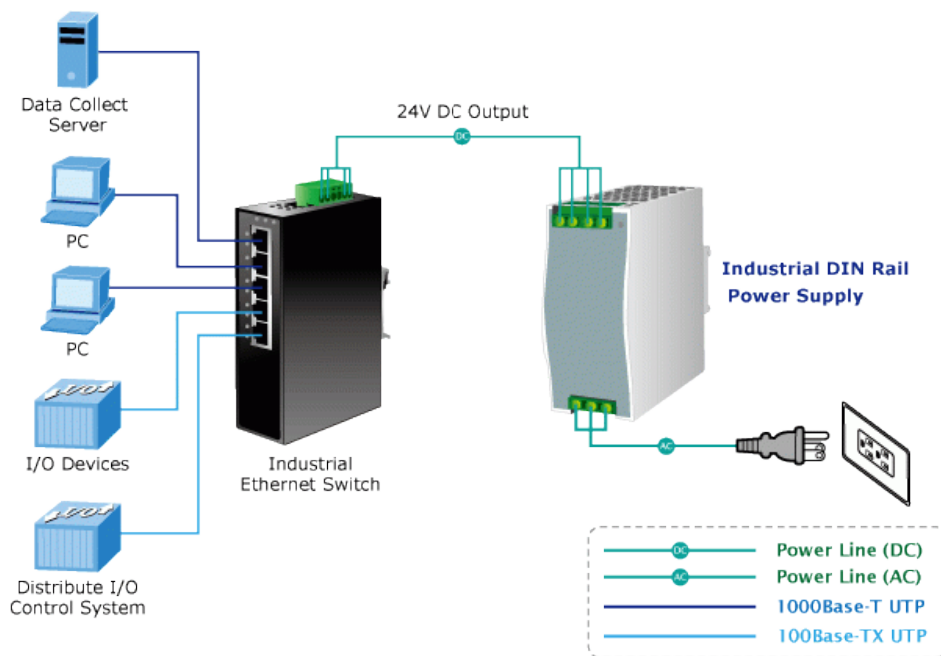
## SPECIFICATIONS

<b>MODEL NUMBER</b>	C000000L066B
<b>cnPULSE OPERATION</b>	
Mode 1: AUX Serial mode (uses cnPulse port 1)	cnPulse derives power input from the radio or CMM port and returns the 1PPS signal and satellite statistics on port 1. Typically used on CMM5, cnReach and the AUX ports on PMP 450i, PMP450m or PTP 450i
Mode 2: CambiumSYNC In-line mode (uses cnPulse port 2 and port 3)	cnPulse is deployed in-line with the radio's CAT-5 drop cable. cnPulse receives power (and data) from the ODU's PoE power injector on port 3. cnPulse port 2 then outputs PoE+Data+CambiumSYNC to the main input on a radio. Typically used on PTP 550.
<b>COMPATIBILITY</b>	
CambiumSYNC mode	PMP 450i, PTP 450i, PMP 450m, PTP 550, ePMP 2000, ePMP 3000
Aux Serial mode	CMM5, PMP 450m, PMP 450i, PTP 450i
<b>INTEGRATED ANTENNA</b>	
	GPS L1, 1575.42MHz GLONASS L1, 1598.0625-1605.375MHz
<b>RECEIVER</b>	
Tracking Channels	33 tracking/ 99 acquisition-channel GPS +GLONASS receiver
Update Rate	1 Hz (NMEA)
Timing Accuracy	±20ns RMS
Position Accuracy	3 meter
<b>DATA INTERFACE</b>	
Communication Standard	NMEA - 0183
Interface technology	1 PPS, Tx GPS Location Data (Serial 8/N/1 9600 bps)
<b>ACQUISITION - COLD START</b>	
	35 seconds (typical under open clear sky)
<b>SENSITIVITY</b>	
Acquisition	-148 dBm
Tracking	-165 dBm
<b>INPUT VOLTAGE</b>	
	4.5V to 6.0 VDC at AUX Port (port 1) 44-59 VDC on PoE Input Port (port 3)
<b>MAXIMUM POWER CONSUMPTION</b>	
	0.3W Avg (0.5W Max @ 6V Aux) 2.4W Avg. (4W Max @ 59V Poe)

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

<b>ELECTRICAL INTERFACE</b>	
Port 1: AUX PORT	RJ-45 8-pin shielded; AUX output
Port 2: PoE + CambiumSYNC ODU	RJ-45 8-pin shielded; PoE + CambiumSYNC + Data output
Port 3: PoE+ CambiumSYNC PIDU	RJ-45 8-pin shielded; PoE + Data Input
<b>ENVIRONMENTAL</b>	
Temperature	-40C to +85C (-40F to +185F)
Humidity	0% to 95% humidity, non-condensing
Water/Dust Ingress	IP67
<b>SIZE/WEIGHT</b>	
Dimensions	16.8 cm x 9 cm x 10 cm (LxWxH) (6.6" x 3.5" x 4")
Weight	0.42 kg (15 ounces)
<b>MOUNTING</b>	
cnPulse ships with a right angle bracket for pole mount applications.	
<b>CABLING (not included)</b>	
CMM5 to cnPulse	Optional: N000000L125A cnPulse to CMM5 20m shielded cable (8-pin RJ-45 to 6-pin RJ-12)
AUX port to cnPulse	Recommend to use an 8-pin shielded straight through CAT5 cable
Radio to cnPulse	Recommend to use an 8-pin shielded straight through CAT5 cable
PoE injector to cnPulse	Recommend to use an 8-pin shielded straight-through CAT5 cable
cnReach to cnPulse	Refer to cnReach user guide for pinout.

### ALIMENTATORE PER SWITCH INDUSTRIALE

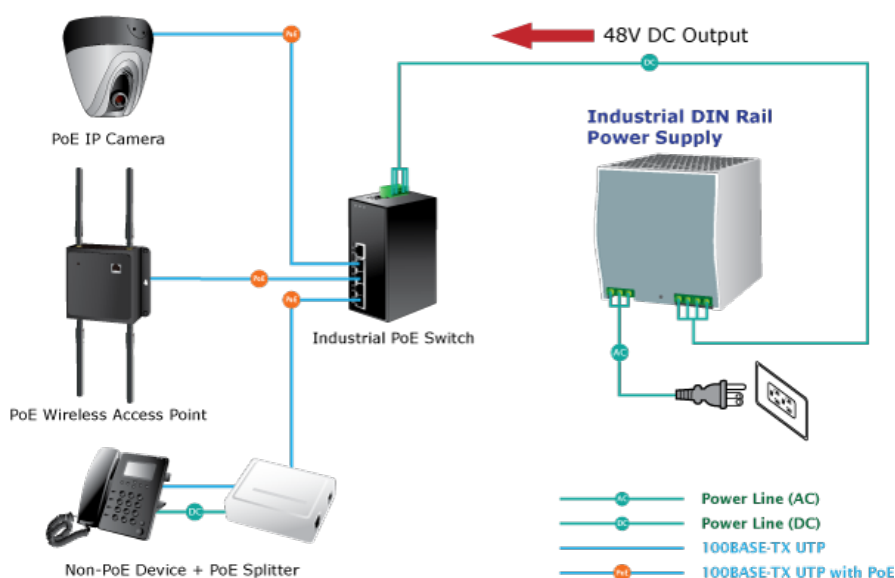


E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

La fornitura dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

PWR-75-24 (MEAN WELL/NDR-75-24)	
Dimensions (W x D x H)	32 x 102 x 125mm
Weight (kg)	0.5kg
Input Voltage	100-240V AC, 50/60Hz, 1.45A
Power Output	75 watts, 24V, 3.2A
Temperature	Operating: -20~70 degrees C Storage: -40~85 degrees C
Humidity	Operating: 20 ~ 95% Storage: 10 ~ 95% (non-condensing)
Installation	DIN Rail TS-35/7.5 or 15
Safety & Function	UL508, TUV EN60950-1 approved (meet EN60204-1)

### ALIMENTATORE PER SWITCH INDUSTRIALE POE



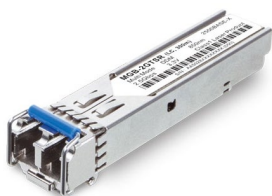
La fornitura dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

PWR-120-48 (MEAN WELL/NDR-120-48)	
Dimensions (W x D x H)	40 x 125 x 113 mm
Weight (kg)	0.6kg
Input Voltage	100-240V AC, 50/60Hz, 2.25A
Power Output	120 watts, 48V, 2.5A
Temperature	Operating: -20~70 degrees C (**) Storage: -40~85 degrees C
Humidity	Operating: 20 ~ 95% Storage: 10 ~ 95% (non-condensing)
Installation	DIN rail TS-35/7.5 or 15
Safety & Function	UL508, TUV EN60950-1 approved (meeting EN60204-1)

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

### MODULI IN FIBRA OTTICA

MOD. MGB-SX / TSX o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



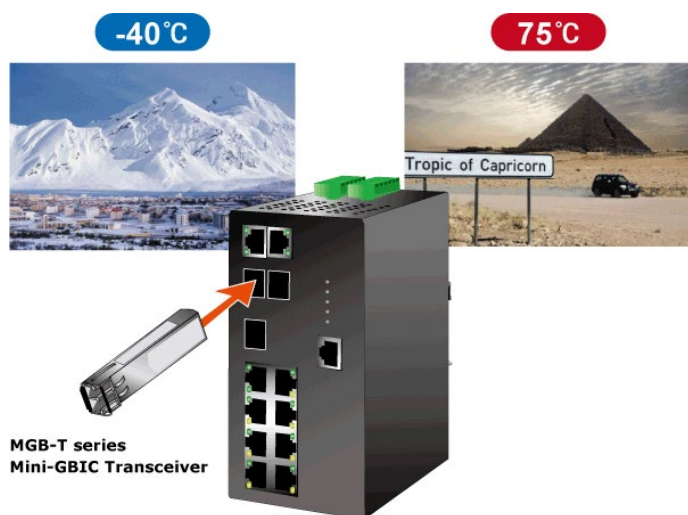
I moduli per fibra ottica multimodale della serie MGB-TSX dovranno essere installati, dove richiesto / indicato nel progetto, sugli apparati switch managed a range esteso di temperatura ( vedi elaborati progettuali allegati ) con interfaccia mini-Gbic SFP Gigabit Ethernet della serie Planet o similare.

I moduli in oggetto dovranno essere specificatamente progettati per funzionare in modo affidabile anche in ambienti climaticamente impegnativi con temperature esterne da -40° a + 75° ( switch managed di campo ).

La fornitura dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

MGB-TSX2	
PHY Type	IEEE 802.3z 1000BASE-SX
Fiber Type	Multi-mode
Connector	LC
DDM	Yes
Wavelength	1310nm
Maximum Distance	2km
Operating Temperature	-40~75 degrees C

Esempio di installazione in switch managed industriali di campo:



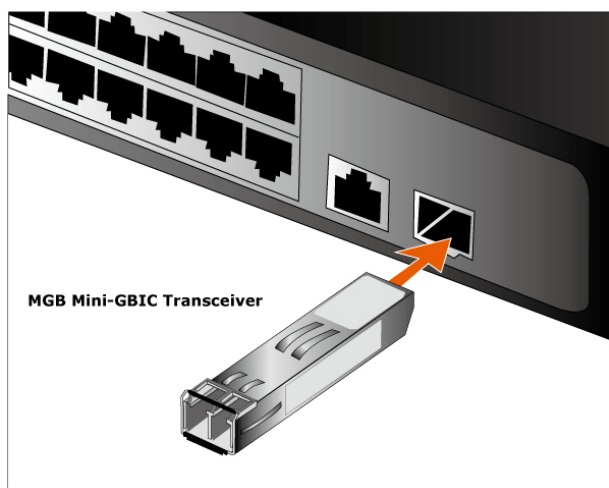
E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

I moduli per fibra ottica multimodale della serie MGB-SX dovranno essere installati, dove richiesto / indicato nel progetto, sugli apparati switch managed ( vedi elaborati progettuali allegati ) con interfaccia mini-Gbic SFP Gigabit Ethernet della serie Planet o similare.

La fornitura dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

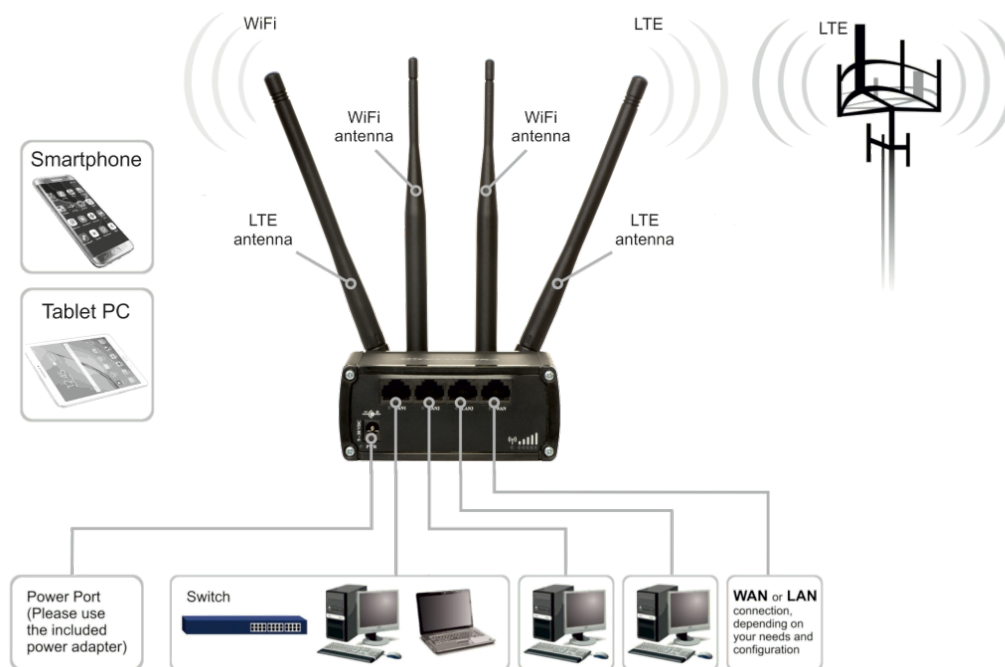
MGB-SX2	
PHY Type	IEEE 802.3z 1000BASE-SX
Fiber Type	Multi-Mode
Connector	LC
DDM	YES
Wavelength	1310nm
Maximum Distance	2km
Operating Temperature	0-60 degrees C

Esempio di installazione in switch managed a rack :



**ROUTER UMTS / 4G LTE ( A RANGE ESTESO DI TEMPERATURA )**

MOD. RUT950 o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



L'apparato mod. RUT950 è un Router UMTS / 4G LTE industriale da esterno con protezione agli agenti atmosferici, specificamente progettato per funzionare in modo affidabile anche in ambienti climaticamente impegnativi con temperature esterne fino a -40°.

Long Term Evolution ( LTE ) è la quarta e più recente generazione tecnologica per la trasmissione dei dati sulle reti cellulari, in questo senso può quindi essere definita come una delle varietà possibili del 4G ( sigla che sta per quarta generazione ). Al momento è ritenuta la più rilevante e la più affidabile, motivo per il quale i principali operatori e produttori di telefoni cellulari la stanno adottando.

Le frequenze su cui operano queste reti sono 800, 900, 1800 e 2600 MHz. La migliore, LTE 800 MHz, permette la copertura di ampie aree con una sola antenna, con la creazione di celle anche del raggio di decine di chilometri e la ricezione ottimale anche all'interno degli edifici.

LTE si presenta come una soluzione valida ed efficace perché attraverso la realizzazione di un rete efficiente e dai costi contenuti è in grado di supportare velocità ( lorde ) di picco fino a 326,4 Mb/s in download e 86,4 Mb/s in upload e una larghezza di banda che può aumentare o diminuire in funzione delle necessità e delle disponibilità da 1,25MHz a 20MHz ( sulla velocità effettiva, come sempre, incide però la capacità della rete offerta dai singoli operatori e il suo livello di utilizzo ).

A differenza delle reti precedenti, in cui le comunicazioni dati a pacchetto venivano trattati da nodi dedicati, LTE è stata progettata per supportare unicamente servizi a connessione di pacchetto. Tutti i dati, anche quelli voce, viaggiano su protocolli TCP/IP e la connessione tra il terminale mobile e le reti esterne è di tipo IP. L' unificazione di tutti i protocolli di rete è una delle maggiori innovazioni introdotte dall'LTE che permette di ridurre costi e latenze.

Non ultimo, fornisce supporto per il multicasting su rete a singola frequenza per servizi video e la possibilità di passare a una connessione HSPA o UMTS in caso di sopraggiunta mancanza di segnale, senza perdere la chiamata e/o la connessione dati.

LTE è parte integrante dello standard UMTS, ma prevede numerose modifiche e migliorie di seguito riportate:

- Utilizzo della modulazione OFDM per il downlink e Single-Carrier FDMA per l'uplink (al posto del W-CDMA dell'UMTS);

In telecomunicazioni l'Orthogonal Frequency-Division Multiplexing ( OFDM ) è una tecnica di trasmissione consistente in un tipo di modulazione a multi-portante, che utilizza cioè un numero elevato di sottoportanti tra loro ortogonali. Ciascuna di queste portanti è modulata attraverso una modulazione di tipo convenzionale con un basso symbol rate.

Il vantaggio primario dell'OFDM rispetto agli schemi a singola portante è l'abilità di comunicare anche in condizione pessime del canale, ad esempio nei casi in cui si presenta un'attenuazione ad alta frequenza, come nei doppi di rame, oppure interferenze a banda stretta.

Mantenere un basso symbol rate permette di ridurre l'interferenza intersimbolica grazie ad intervalli di guardia di durata accettabile, oltre a garantire un'attenuazione più costante e perciò stimabile nonché correggibile.

- Efficienza spettrale ( ovvero numero di bit al secondo trasmessi per ogni hertz della portante ) 3 volte superiore alla più evoluta versione dell'UMTS, ovvero l'HSPA;
- Velocità di trasferimento dati al bordo della cella da 2 a 3 volte superiori all'UMTS / HSPA
- RTT ( Round Trip Time ) inferiore ai 10 ms (contro i 70 ms dell'HSPA e i 200 ms dell'UMTS);
- Applicabilità flessibile a diverse bande di frequenza, incluse quelle del GSM, dell'UMTS-WCDMA e di nuove bande a 2,6 GHz, e con possibilità di aggiungere nuove bande nel tempo a seconda delle necessità.
- Ottimo supporto in mobilità. Sono state registrate elevate prestazioni fino a 350 km/h, o addirittura sino ai 500 km/h, a seconda della banda di frequenza usata.

A differenza dell'HSPA e dell'HSPA Evolution, che utilizzano la stessa copertura radio della rete UMTS, nel caso dell'LTE è necessario predisporre una copertura radio dedicata, realizzando di fatto una nuova rete aggiuntiva a quella dell'UMTS, o di qualsiasi altro sistema di accesso cellulare.

La fornitura dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche tecniche generali:



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



**MOBILE**

Mobile module	4G (LTE) – Cat 4 up to 150 Mbps, 3G – Up to 42 Mbps, 2G – Up to 236.8 kbps
Status	Signal strength, SINR, RSRP, RSRQ, Bytes sent/received
Bridge	Direct connection (bridge) between mobile ISP and device on LAN
SMS	SMS status, SMS configuration, send/read SMS via HTTP POST/GET, EMAIL to SMS, SMS to EMAIL, SMS to HTTP, SMS to SMS, scheduled SMS, SMS autoreply, SMPP
SIM switch	2 SIM cards, auto-switch cases: weak signal, data limit, SMS limit, roaming, no network, network denied, data connection fail, SIM idle protection
Passthrough	Router assigns its mobile WAN IP address to another device on LAN
APN	Auto APN
Black/White list	Operator black/white list
Multiple PDN (optional)	Possibility to use different PDNs for multiple network access and services
Band management	Band lock, Used band status display

**WIRELESS**

Wireless mode	IEEE 802.11b/g/n, Access Point (AP), Station (STA)
WiFi	WPA2-Enterprise (with external/internal Radius server), WPA2-PSK, WPA-PSK, WEP, MAC Filter
WiFi security	WPA2-Enterprise - PEAP, TLS, TTLS. AES-CCMP, TKIP, Auto Cipher modes. Client separation
SSID	SSID stealth mode and access control based on MAC address
WiFi users	Up to 100 simultaneous connections
Wireless Hotspot	Captive portal (Hotspot), internal/external Radius server, built in customizable landing page

**ETHERNET**

WAN	1 x WAN port (can be configured to LAN) 10/100 Mbps, comply IEEE 802.3, IEEE 802.3u standards, supports auto MDI/MDIX
LAN	3 x LAN ports, 10/100 Mbps, comply IEEE 802.3, IEEE 802.3u standards, supports auto MDI/MDIX

**SYSTEM CHARACTERISTICS**

CPU	Atheros Wasp, MIPS 74Kc, 550 MHz
RAM	128 MB, DDR2
FLASH memory	16 MB SPI Flash

**NETWORK**

Routing	Static routing, Dynamic routing (BGP, OSPF v2, RIP v1/v2, NHRP)
VoIP passthrough support	H.323 and SIP-alg protocol NAT helpers, allowing proper routing of VoIP packets
Network protocols	TCP, UDP, IPv4, IPv6, ICMP, NTP, DNS, HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, SSL v3, TLS, ARP, VRRP, PPP, PPPoE, UPNP, SSH, DHCP, Telnet, SMPP, SMNP, MQTT, Wake On Lan (WOL)
Connection monitoring	Ping Reboot, Periodic Reboot, LCP and ICMP for link inspection
Firewall	Port forward, traffic rules, custom rules
DHCP	Static and dynamic IP allocation, DHCP Relay
QoS / Smart Queue Management (SQM)	Traffic priority queuing by source/destination, service, protocol or port, WMM, 802.11e
DDNS	Supported >25 service providers, others can be configured manually
Network backup	VRRP, Mobile, Wired and WiFi WAN options, each of which can be used as backup, using automatic Failover
Load balancing	Balance your internet traffic over multiple WAN connections
NetSnapper (optional)	Mobile connection management, data compression VPN client (not available in standard FW)
SSHFS (optional)	Possibility to mount remote file system via SSH protocol (not available in standard FW)

**MODBUS TCP SLAVE**

ID range	1-255
Allow Remote Access	Allow access through WAN
Custom registers	Modbus TCP custom register block requests, which read/write to a file inside the router, and can be used to extend Modbus TCP Slave functionality

**MODBUS TCP MASTER**

Supported functions	01, 02, 03, 04, 05, 06, 15, 16
Supported data formats	8 bit: INT, UINT; 16 bit: INT, UINT (MSB or LSB first); 32 bit float (Big endian, Big endian with byte-swapped, Little endian, Little endian with byte-swapped)

**MODBUS DATA TO SERVER**

Protocol	HTTP(S), MQTT, Azure MQTT
----------	---------------------------

**MQTT GATEWAY**

MQTT gateway	Allows sending commands and receiving data from Modbus Master through MQTT broker
--------------	---

**SECURITY**

Authentication	Pre-shared key, digital certificates, X.509 certificates
Firewall	Pre-configured firewall rules can be enabled via web-ui, unlimited firewall configuration via CLI; DMZ; NAT; NAT-T
Attack prevention	DDOS prevention (SYN flood protection, SSH attack prevention, HTTP/HTTPS attack prevention), port scan prevention (SYN-FIN, SYN-RST, X-mas, NULL flags, FIN scan attacks)
WiFi security	WPA2-Enterprise – PEAP, EAP-TLS, TLS, TTLS. AES-CCMP, TKIP, Auto Cipher modes. Client separation
VLAN	Port based and tag based VLAN separation
Mobile quota control	Set up custom data limits for both SIM cards
WEB filter	Blacklist for blocking out unwanted websites, whitelist for specifying allowed sites only
Access control	Flexible access control of TCP, UDP, ICMP packets, MAC address filter

**VPN**

OpenVPN	Multiple clients and server can be running simultaneously, 12 encryption methods
OpenVPN Encryption	DES-CBC, RC2-CBC, DES-EDE-CBC, DES-EDE3-CBC, DESX-CBC, BF-CBC, RC2-40-CBC, CAST5-CBC, RC2-64-CBC, AES-128-CBC, AES-192-CBC, AES-256-CBC
IPsec	IKEv1, IKEv2, supports up to 4 x VPN IPsec tunnels (instances), with 5 encryption methods (DES, 3DES, AES128, AES192, AES256)
GRE	GRE tunnel
PPTP, L2TP	Client/Server services can run simultaneously
Stunnel	Proxy designed to add TLS encryption functionality to existing clients and servers without any changes in the programs' code
SSTP	SSTP client instance support
ZeroTier	ZeroTier VPN

**MONITORING & MANAGEMENT**

WEB UI	HTTP/HTTPS, status, configuration, FW update, CLI, troubleshoot, event log, system log, kernel log
FOTA	Firmware update from server, automatic notification
SSH	SSH (v1, v2)
SMS	SMS status, SMS configuration, send/read SMS via HTTP POST/GET
CALL	Reboot, Status, WiFi on/off, Mobile data on/off, Output on/off
TR-069	OpenACS, EasyCwmp, ACSLite, tGem, LibreACS, GenieACS, FreeACS, LibCWMP, Friendly tech, AVSystem
MQTT	MQTT Broker, MQTT publisher
SNMP	SNMP (v1, v2, v3), SNMP trap
JSON-RPC	Management API over HTTP/HTTPS
Modbus	MODBUS TCP status/control
RMS	Teltonika Remote Management System (RMS)

**FIRMWARE CUSTOMIZATION**

Operating system	RutOS (OpenWrt based Linux OS)
Supported languages	Busybox shell, Lua, C, C++
Development tools	SDK package with build environment provided

**INPUT/OUTPUT**

Input	1 x Digital non-isolated input (on 4 pin power connector)
Output	1 x Digital open collector output (30 V, 300 mA, on 4 pin power connector)
Events	SMS, EMAIL, RMS

**POWER**

Connector	4 pin industrial DC power socket
Input voltage range	9 – 30 VDC (4 pin industrial socket), reverse polarity protection; surge protection >31 VDC 10us max
PoE (passive)	Passive PoE over spare pairs. Possibility to power up through LAN port, not compatible with IEEE802.3af and 802.3at standards
Power consumption	< 2 W idle, < 7 W Max

**PHYSICAL INTERFACES (PORTS, LEDS, ANTENNAS, BUTTONS, SIM)**

Ethernet	4 x RJ45 ports, 10/100 Mbps
I/Os	2 Inputs/Outputs pin on 4 pin power connector (available from HW revision 1600)
Status LEDs	1 x bi-color connection status LED, 5 x connection strength LEDs, 4 x LAN status LEDs, 1 x Power LED
SIM	2 x SIM slots (Mini SIM - 2FF), 1.8 V/3 V, external SIM holders, eSIM (Optional)
Power	4 pin power connector with 2 pins for Input/Output
Antennas	2 x SMA for LTE, 2 x RP-SMA for WiFi antenna connectors
Reset	Reset/restore to default button
Input/Output	2 programmable Inputs/Outputs

**PHYSICAL SPECIFICATION**

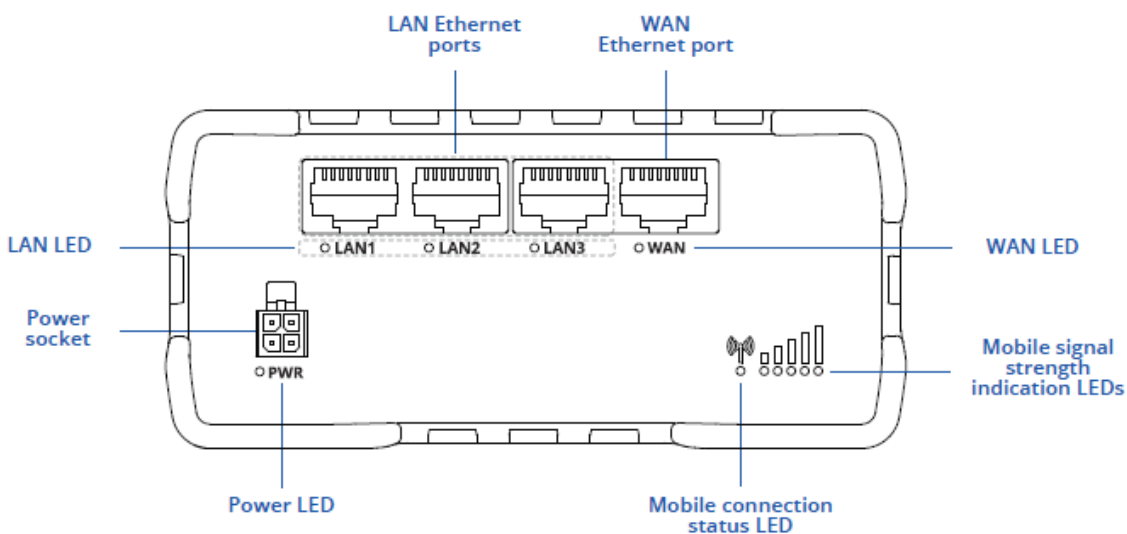
Casing material	Aluminum housing, plastic panels
Dimensions	100 x 110 x 50 mm (L x W x H)
Weight	280 g
Mounting options	DIN rail (can be mounted on two sides), flat surface placement

**OPERATING ENVIRONMENT**

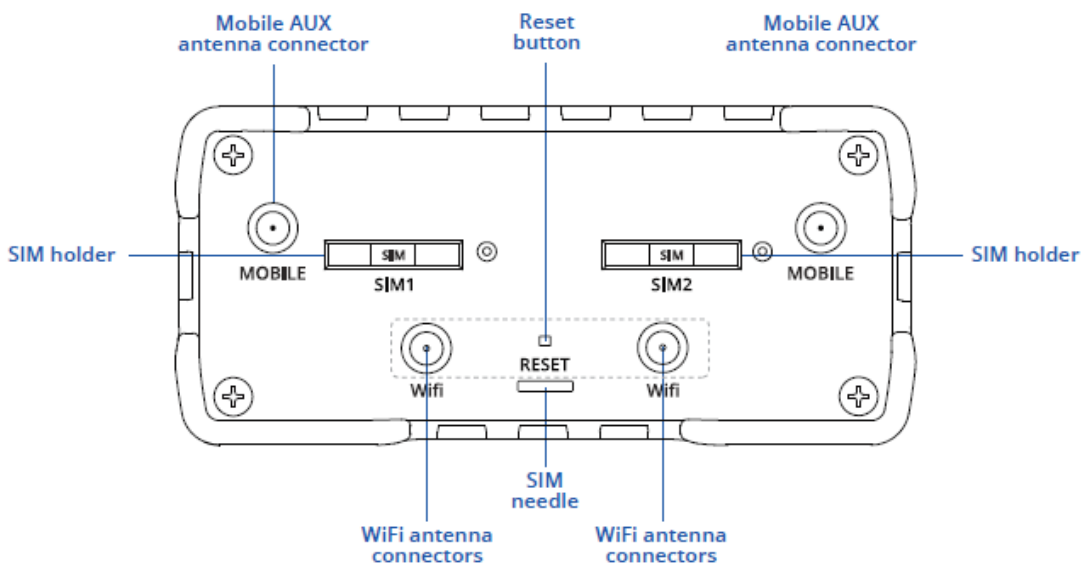
Operating temperature	-40 C to 75 C
Operating humidity	10 % to 90 % non-condensing
Ingress Protection Rating	IP30
MTBF	270000 h

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

**FRONT VIEW**

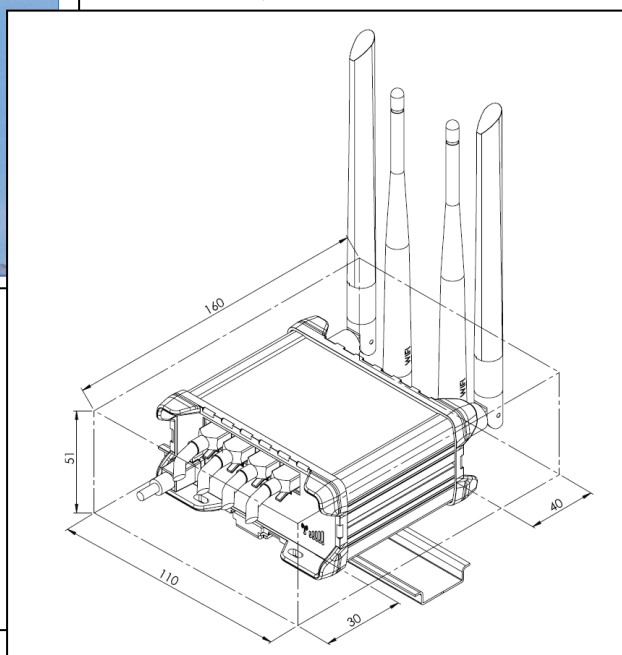


**BACK VIEW**



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Esempio installativo di apparato video e relativo armadietto stradale a palo con router industriale UMTS / 4G LTE:

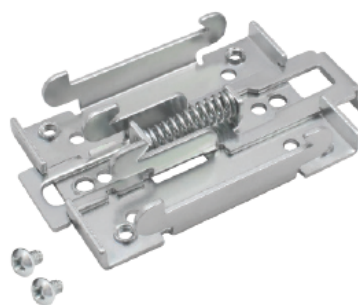


**DIN RAIL KIT**

Parameter	Value
Mounting standard	35mm DIN Rail
Material	Low carbon steel
Weight	57g
Screws included	Philips Pan Head screw #6-32x3/16, 2pcs
Dimensions	82 mm x 46 mm x 20 mm
RoHS Compliant	V

**DIN RAIL KIT**

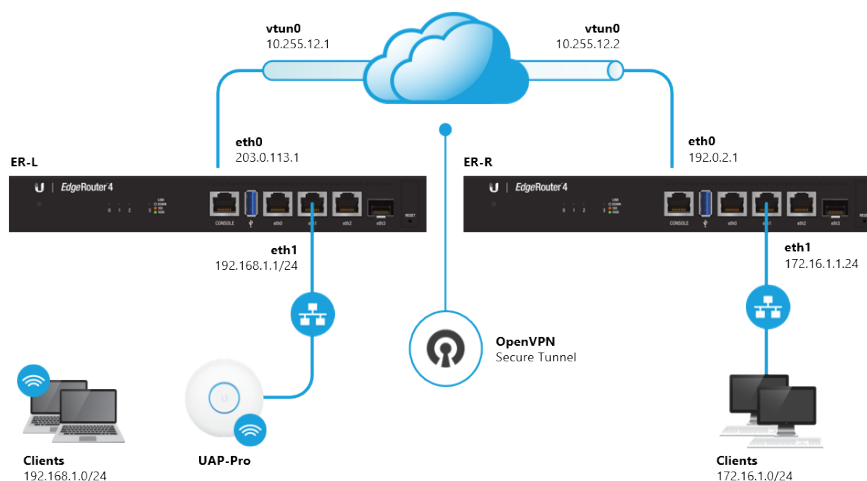
- DIN Rail adapter



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

A carico della impresa aggiudicataria sarà :

- Fornitura, installazione e configurazione degli apparati Router 4G LTE di campo
- Fornitura, installazione e configurazione di software OpenVPN ( previa verifica / compatibilità con gli apparati routing già esistenti presso la Stazione Appaltante ) necessario per creare tunnel crittografati punto-punto sicuri fra due apparati networking attraverso una rete non sicura, ad esempio internet. OpenVPN permetterà agli host di autenticarsi l'uno con l'altro per mezzo di chiavi private condivise, certificati digitali o credenziali utente/password: userà le librerie di cifratura OpenSSL ( per la cifratura sia del canale dati che del canale di controllo ) e il protocollo SSLv3/TLSv1.



*Esempio: schema a blocchi funzionale di collegamento sicuro tra apparati networking*

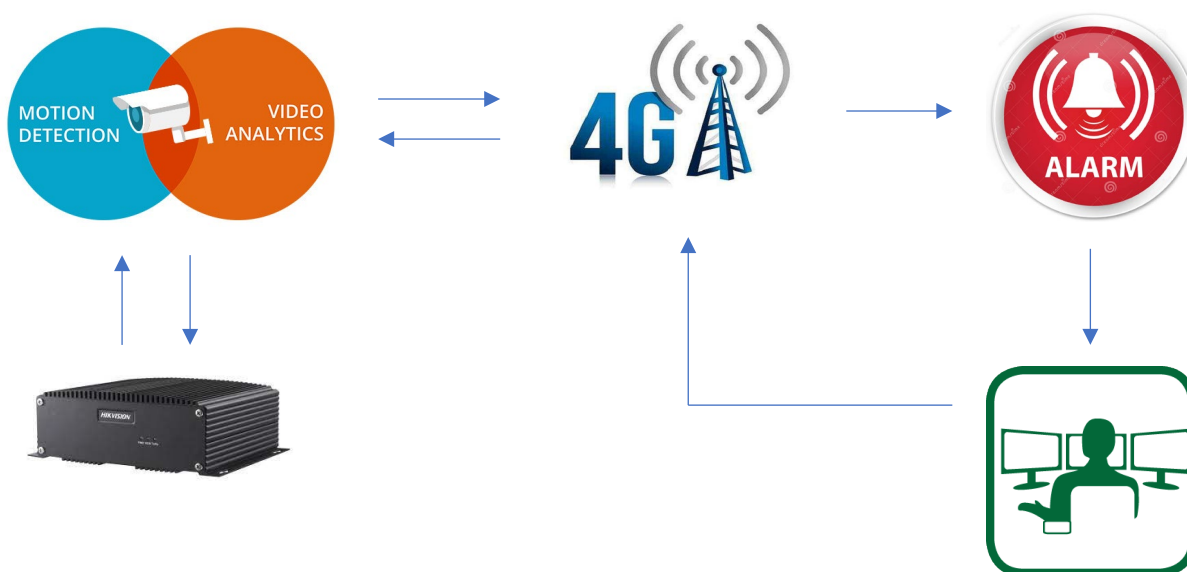
A carico della stazione appaltante sarà :

- Fornitura di SIM Dati M2M con indirizzo IP pubbliche necessarie alle connessioni con la Control Room Globale ( vedi elaborati grafici allegati )
- Eventuale Servizio di gestione DDNS per indirizzamento IP Dinamico delle SIM Dati.
- Fornitura di SIM Dati da utilizzarsi con eventuali dispositivi mobili ( Tablet e/o Smartphone )

Le SIM Dati M2M sono quell'elemento che consente al dispositivo collegato in rete di trasformarsi in un dispositivo "intelligente" che può scambiare in entrata ed in uscita le informazioni che ha raccolto ed elaborato: La tecnologia machine to machine ha come regola fondamentale la bi-direzionalità dei dati.

La caratteristica principale di queste SIM è che sono esclusivamente dedicate al traffico dati, l'area voce è completamente disabilitata ed al suo posto vi è un modulo che ne consente il controllo e la gestione da remoto.

Si rende indispensabile specificare che nel NODO 24A / 24B le immagini delle telecamere di videosorveglianza saranno registrate on-site su mini pc industriali ( caratteristiche tecniche meglio descritte nei capitoli successivi ) e la trasmissione tramite linee UMTS dedicate verso la control room globale sarà adibita alla sola visualizzazione temporanea in live e/o accesso alle registrazioni su eventi specifici e/o di immediata consultazione / monitoraggio non potendo disporre di connessioni dedicate del tipo "Flat" ( contratto caratterizzato da tariffa fissa indipendentemente dall'utilizzo della connessione ).



*Esempio: schema a blocchi funzionale del sistema di videosorveglianza e collegamento UMTS con la Sala di Regia*

Grazie agli strumenti messi a disposizione dagli applicativi client del software di videosorveglianza, ogni operatore autorizzato e che disporrà delle relative credenziali di accesso, potrà connettersi localmente tramite dispositivi mobili e rete WiFi al mini pc industriale installato in armadio stradale ( previa autenticazione di login e password ) ed interagire con il sistema video ( download e/o visualizzazione delle immagini ).



*Esempio: schema a blocchi funzionale di collegamento WiFi tramite dispositivi mobili*

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



## MINI PC INDUSTRIALE DI CAMPO

MOD. NUVO5501 i7-6700TE o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )

Nel NODO 24A / 24B locato sul territorio comunale a causa della difficoltà nel poter connettere gli apparati video di campo con la control room tramite linee dedicate wireless e/o fibra ottica, è stato valutato necessariamente l'utilizzo tecnologico di mini pc industriale per lo storage locale delle immagini video.

Per le particolari caratteristiche ambientali legate alle installazioni periferiche si richiedono, obbligatoriamente, mini pc industriali fanless ( senza ventola di estrazione aria calda ) capaci di supportare condizioni climatiche particolarmente avverse. L'apparato di storage dovrà essere quindi locato in armadio stradale ( vedi elaborati grafici allegati ) ed installato con i necessari accessori a guida DIN.

Sul mini pc industriale, dotato di processore Intel Core i7, dovranno essere installati i moduli di archiviazione e gestione del software di videosorveglianza necessari alla registrazione di tutte le informazioni video per almeno 3gg 24h alla massima risoluzione consentita: a tal proposito l'apparato dovrà essere configurato con hard disk 3.5" interno con almeno 1TB di storage disponibile.

La control room potrà connettersi all'apparato video di campo, per la visione delle immagini in live e/o registrate, tramite linea UMTS dedicata ed a totale carico quest'ultima della Stazione Appaltante. Si rende indispensabile specificare che le immagini delle telecamere di videosorveglianza saranno registrate on-site su mini pc industriali e la trasmissione tramite linee UMTS dedicate verso la control room globale sarà adibita alla sola visualizzazione temporanea in live e/o accesso alle registrazioni su eventi specifici e/o di immediata consultazione / monitoraggio non potendo disporre di connessioni dedicate del tipo "Flat" ( contratto caratterizzato da tariffa fissa indipendentemente dall'utilizzo della connessione ).

Ogni operatore, autorizzato, potrà disporre di codici di accesso al software ( autenticazione tramite login e password ) che gli permetteranno di visualizzare ed utilizzare solo le telecamere ed i comandi a lui destinati. Grazie agli strumenti messi a disposizione dagli applicativi client del software di videosorveglianza sarà quindi possibile visualizzare tutte le telecamere, muovere e ruotare le eventuali telecamere brandeggianti tramite i comandi PTZ virtuali presenti sulla interfaccia grafica, richiamare le immagini registrate ed effettuare lo zoom digitale sulle telecamere megapixel presenti nel sistema.

Gli apparati proposti dovranno soddisfare o superare i valori delle seguenti specifiche di design e prestazioni:

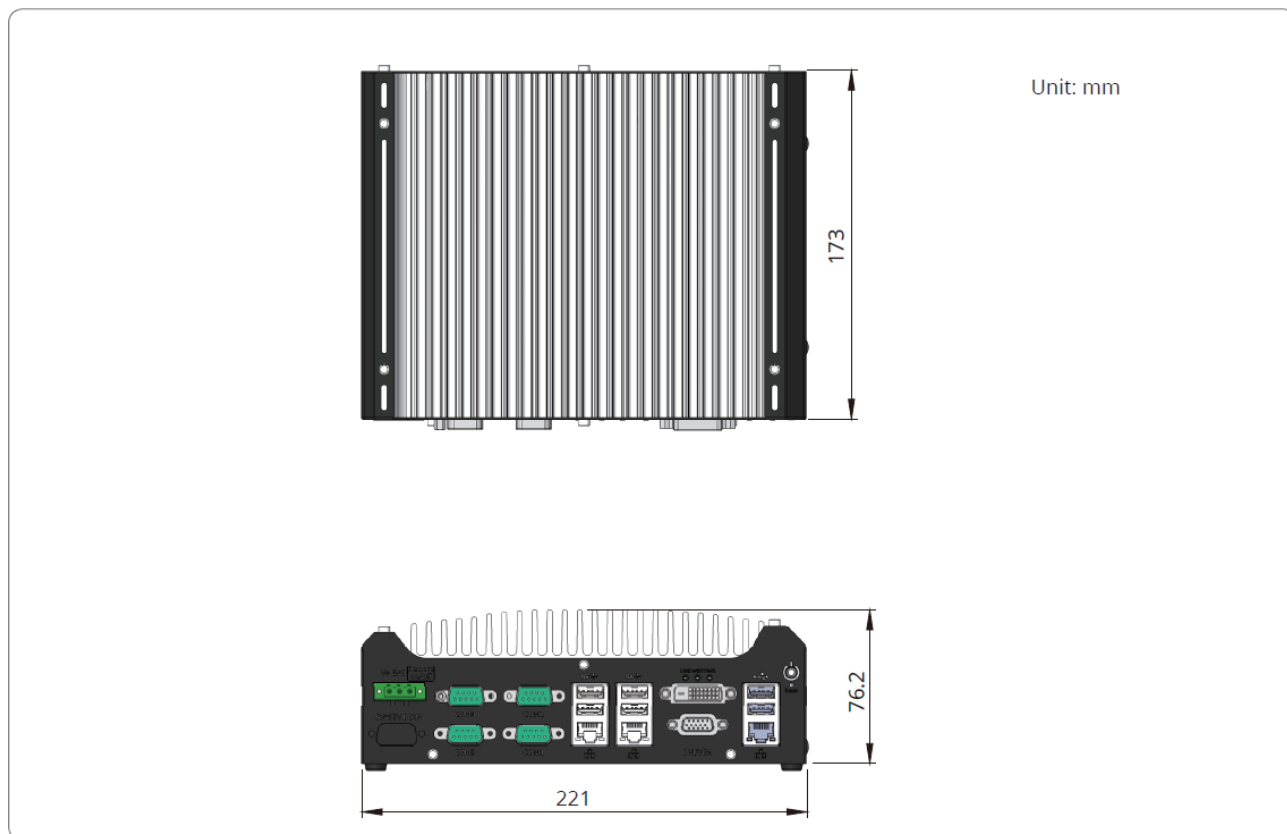


- Compact 221 x 173 x 76.2 mm footprint
- Supports Intel® 6th-Gen Core™ i7/ i5/ i3 LGA 1151 socket CPU
- Rugged, -25°C to 70°C wide-temperature fanless operation
- 3x GbE and 4x USB3.0 ports
- 2x RS-232/ 422/ 485 ports and 2x RS-232 ports
- VGA + DVI dual display outputs
- Accommodates one 3.5" HDD or 2.5" HDD/ SSD
- Optional 8-CH isolated DI and 8-CH isolated DO

## Specifications

System Core		Expansion Bus/ Internal I/O Interface	
Processor	Supports following CPUs	mini-PCIe	1x full-size mini PCI Express socket
	- Intel® Core™ i7-6700TE (8M Cache, 2.4/ 3.4 GHz, 35W TDP)	M.2	1x M.2 B key socket for 3G/ 4G options with SIM socket
	- Intel® Core™ i5-6500TE (6M Cache, 2.3/ 3.3 GHz, 35W TDP)	USB	1x internal USB2.0 port
	- Intel® Core™ i3-6100TE (4M Cache, 2.7 GHz, 35W TDP)	Remote Ctrl. & Status Output	1x 2x6-pin 2.0mm pin-header connector for remote on/off control and status LED output
	- Intel® Pentium® G4400TE (3M Cache, 2.4 GHz, 35W TDP) - Intel® Celeron® G3900TE (2M Cache, 2.3 GHz, 35W TDP)	Power Supply	
Chipset	Intel® H110 platform controller hub	DC Input	1x 3-pin pluggable terminal block for 8–35 VDC power input
Graphics	Integrated Intel® HD 530/ 510 controller	Mechanical	
Memory	Up to 16GB DDR4-2133 (single SO-DIMM slot)	Dimension	221 mm (W) x 173 mm (D) x 76.2 mm (H)
I/O Interface		Weight	2.8 Kg (incl. CPU, memory and HDD)
Ethernet port	1x Gigabit Ethernet port (via Intel® I219-LM) 2x Gigabit Ethernet port (via Intel® I210-IT)	Mounting	Wall-mount (standard) or DIN-rail mount (optional)
USB	4x USB3.0 ports 2x USB2.0 ports	Environmental	
Video port	1x VGA connector 1x DVI-D connector	Operating Temperature	-25°C ~ 70°C */**
Serial Port	2x software-programmable RS-232/ 422/ 485 ports 2x RS-232 ports	Storage Temperature	-40°C ~ 85°C
Isolated DIO	8-CH isolated DI and 8-CH isolated DO (optional)	Humidity	10%~90% , non-condensing
Storage Interface		Vibration	Operating, 5 Grms, 5-500 Hz, 3 Axes (w/ SSD, according to IEC60068-2-64)
SATA HDD	1x internal SATA port for 3.5" HDD or 2.5" HDD/ SSD	Shock	Operating, 50 Grms, half-sine 11 ms duration (w/ SSD, according to IEC60068-2-27)
mSATA	1x full-size mSATA socket	EMC	CE/ FCC Class A, according to EN 55022, EN 55024 & EN 55032

## Dimensions



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Riportiamo di seguito il calcolo / certificazione del pc industriale di progetto:

Campo Visivo e Lunghezza Focale Lenti    Larghezza di banda e Spazio di Archiviazione

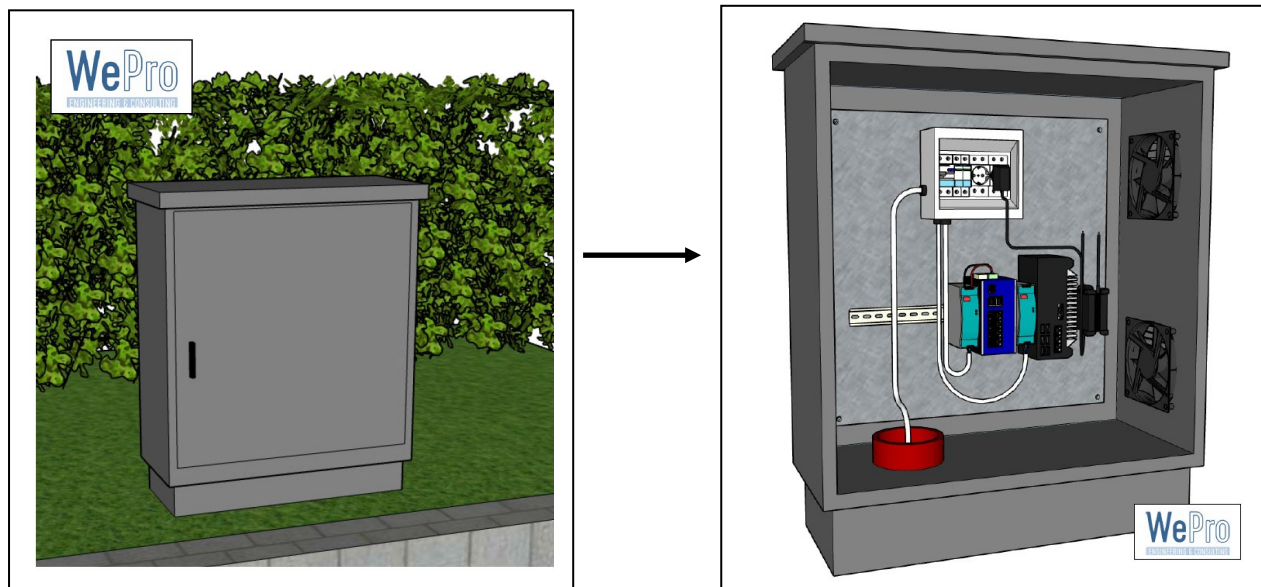
Risoluzione	Compressione	Dimensione Frame*, KB	FPS	Giorni	Telecamere	Registrazione %	Ampiezza di Banda, Mbit/s	Archiviazione, GB	Bitrate,kbit/s	Commento
X 2688x1520 (4MP 16:9)	H.265-10 (High Quality)	40	12	3	5	100	19,661	637,010		3932 NUOVE TELECAMERE DA 4MPX

FPS Totali	Archiviazione,GB	AmpiezzaBanda,Mbit/s
60	637,01	19,661

Con riferimento ai calcoli sopra riportati, il pc industriale che si andrà quindi ad installare risponderà a caratteristiche di flessibilità ed espansibilità in modo tale da soddisfare le necessità che emergeranno nel corso del tempo, qualora fosse necessario un potenziamento dell'impianto di videosorveglianza cittadino.

Di seguito riportiamo, al solo scopo esemplificativo, simulazione 3D dell'armadio stradale di campo con installati gli apparati di progetto.



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## TELECAMERE IP DI LETTURA TARGHE E VIDEOSORVEGLIANZA

Oggetto del presente capitolo sono le specifiche tecniche dei prodotti per il sistema di videosorveglianza e lettura targhe richiesto ed in particolare sugli apparati di campo costituiti da telecamere, ottiche e custodie.

Le nuove telecamere di videosorveglianza previste nel progetto saranno tutte dotate di ottica varifocale, ognuna specificatamente adatta a svolgere un determinato compito, eventualmente abbinata per una logica copertura del sito richiesto.

Per una miglior identificazione della tipologia e del numero di telecamere presenti nei singoli nodi concentrazione di campo si rimanda la visione degli elaborati grafici progettuali allegati.

### PREMESSA

Nei Sistemi di videosorveglianza e/o lettura targhe elemento fondamentale è la qualità dell'immagine, che è determinata quest'ultima dai seguenti fattori:

**RISOLUZIONE** - è importante che la risoluzione sia sufficiente a distinguere correttamente i vari caratteri e gli spazi tra i caratteri. Il campo di vista della telecamera dovrà quindi essere calibrato in funzione della risoluzione del sensore utilizzato. Anche in questo caso le varie implementazioni comportano caratteristiche differenti, ma in generale per ottenere buone prestazioni di riconoscimento è necessario mantenere una risoluzione nel piano reale di 2,5-3 mm/pixel nella dimensione orizzontale. Quella verticale risulta meno critica ( vedi Trascinamento ). In pratica: se utilizziamo una telecamera con risoluzione 1.920 x 1.080, la larghezza orizzontale della zona inquadrata dovrà essere non superiore a circa 5m (  $2,7 \times 1920 = 5184 \text{mm}$  ), mentre utilizzando un sensore con la risoluzione di 752x582, la larghezza della zona inquadrata dovrà essere ridotta intorno ai 2,00 - 2,30m (  $2,7 \times 752 = 2030$   $3 \times 752 = 2256$  ). Questi limiti non sono "vincoli assoluti": aumentando la zona inquadrata ( entro certi limiti ) la lettura delle targhe sarà sempre possibile, ma si otterranno una progressiva diminuzione delle prestazioni ed un incremento degli errori di lettura. Al contrario una diminuzione della zona inquadrata, e quindi un aumento della risoluzione, non comporteranno particolari vantaggi nel processo di lettura delle targhe.

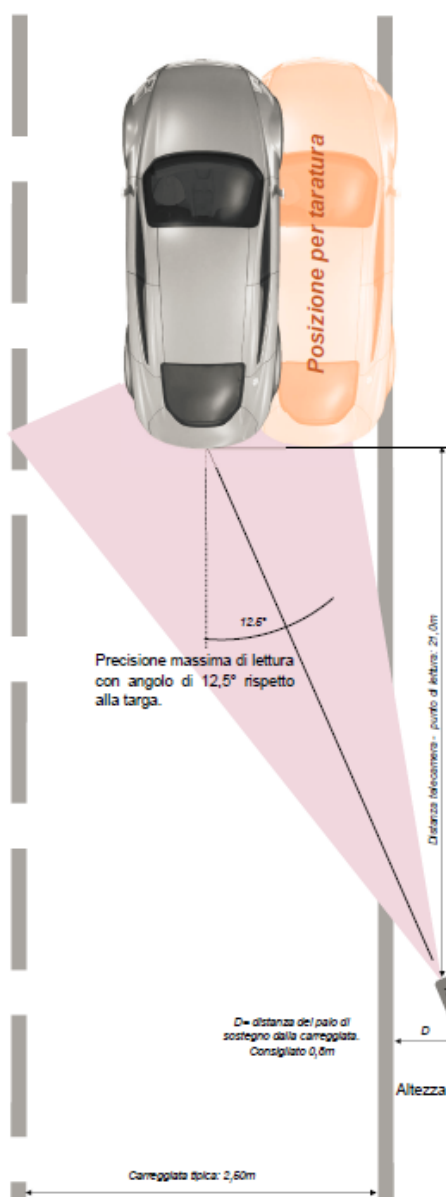
**TRASCINAMENTO** - all'aumentare della velocità dei veicoli, qualora la telecamera utilizzi dei tempi di integrazione troppo elevati, si ottiene un effetto di trascinamento del veicolo che comporta un effetto equivalente a quello di una "sfocatura" dei caratteri della targa, che ne compromette in modo significativo la lettura. Per veicoli transitanti intorno ai 100 Km/h è opportuno che il tempo di integrazione del sensore non sia superiore a 1,5-2 ms. Velocità più elevate richiedono tempi inferiori, mentre velocità più contenute permettono la cattura di immagini di buona qualità anche con tempi di esposizione più lunghi. Al fine di garantire una buona qualità dell'immagine, con tempi di esposizione brevi anche in condizioni di bassa illuminazione esterna, è necessario accoppiare la telecamera con un illuminatore IR di potenza adeguata. Nelle soluzioni dedicate al controllo accessi, dove di solito i veicoli si arrestano in prossimità della sbarra per poi ripartire, il problema dell'effetto di trascinamento di solito non è di fatto presente, comunque l'utilizzo di un illuminatore IR può essere un valido ausilio per assicurare la lettura in caso di bassa illuminazione ambientale, ovvero per ridurre la dinamica nel caso di inquadrature frontali del veicolo qualora questo presenti i fari accesi. Un'altra criticità è legata alla modalità di scansione del sensore. Si deve fare attenzione all'utilizzo di telecamere interlacciate, preferendo quelle progressive. Infatti, se la scansione del sensore è del tipo interlacciato, in ogni caso tra i due fields costituenti il frame è presente una differenza temporale di 20 ms, che in caso di spostamento del veicolo potrebbe "unire" immagini con il veicolo in posizioni leggermente differenti, dando luogo al fenomeno di "flickering".

CODIFICA VIDEO - anche la codifica del flusso video, qualora si utilizzino soluzioni ip, concorre a determinare la qualità dell'immagine. L'utilizzo di una bassa compressione, corrispondente ad una banda di codifica più ampia, garantisce certamente una più elevata qualità di immagine, ma per contro comporta, da un lato, una maggior occupazione di banda e, dall'altro, un maggior onere computazionale della piattaforma di decodifica del video, necessario per ricreare le singole immagini da utilizzare per alimentare l'OCR. Ai fini dell'analisi OCR, è preferibile una riduzione del frame rate, rispetto ad un incremento della compressione, compatibilmente con le velocità di transito dei veicoli. Si consideri per esempio che veicoli transitanti in flusso libero ad una velocità di 30 Km/h possono essere correttamente analizzati con un flusso a 6 ips. A maggior ragione, analoghi frame rate sono sufficienti per veicoli transitanti a velocità inferiori o per situazioni di controllo accessi cadenzate da una sbarra. Anche la specifica tipologia di codifica (MJPEG, MPEG, H264) e la composizione del GOP concorrono ad influenzare la qualità dell'immagine, ma soprattutto il carico computazionale di decodifica del flusso IP. Le codifiche MJPEG, MPEG e H264 hanno rispettivamente un carico computazionale crescente per la loro decodifica ed una qualità della singola immagine decrescente (anche se permettono rispettivamente una riduzione di banda sempre più elevata).

La compressione video è difatti una tecnica di elaborazione dati ed ha lo scopo di ridurre le risorse in termini di occupazione banda di trasmissione. L'algoritmo JPEG è la compressione più utilizzata per le immagini statiche, mentre Motion JPEG (abbreviata anche come M-JPEG o MJPEG) utilizza l'algoritmo di compressione JPEG per comprimere e ridurre la banda di ciascuna immagine individualmente. La tecnologia di compressione Motion JPEG implica una bassa latenza ed un livello di banda costante rispetto al livello di movimento presente nella scena. L'MPEG-4 (o MPEG4) è il nome di un gruppo di tecnologie di compressione video sviluppate per la distribuzione in rete di contenuti multimediali. L'H.264 (MPEG-4 PART10 o AVC) e l'H.265 sono recenti evoluzioni dell'MPEG-4 ed indicano tecnologie di compressione video sviluppate per la distribuzione in rete di contenuti multimediali. L'H.264 e l'H.265 si basano sull'elaborazione progressiva di una serie di frame (GOP) di cui il primo frame (I-frame) è codificato individualmente, mentre gli altri (P-frame e B-frame) sono codificati per differenza e per macroblocchi rispetto al movimento. L'H.264 e l'H.265 sono più efficienti rispetto al Motion JPEG in termini riduzione dei dati e sono capaci di un buon livello qualità; in particolare, l'H.264 rappresenta lo standard di compressione video più utilizzato per telecamere IP e NVR.

ANGOLO DI INQUADRATURA - questo aspetto rappresenta forse il maggior distinguo tra le varie soluzioni. Esistono implementazioni fortemente sensibili a questo aspetto ed altre che garantiscono un'ampia tolleranza: è quindi molto importante la verifica di questo aspetto nel caso di installazione della telecamera a lato corsia, piuttosto che su portale o palo a sbraccio. È raccomandabile comunque un contenimento dell'angolo di ripresa orizzontale, non eccedendo i 30-40° al fine di limitare la deformazione prospettica dei caratteri. In relazione all'angolo di ripresa verticale, c'è da fare un'ulteriore differenza tra riprese frontali e posteriori. Anche in questo caso valgono le considerazioni suddette, raccomandando di minimizzare tale angolo e di contenerlo comunque entro i 40°, ma mentre per le riprese anteriori non vi sono altri vincoli, in quelle posteriori, qualora siano di interesse anche le riprese delle targhe dei veicoli pesanti, vi è da tenere in considerazione anche un ulteriore elemento. In questo tipo di mezzi, la targa è spesso incassata nella struttura costituita da un profilato a "C", che svolge la funzione di paraurti oppure è arretrata rispetto al pianale. In ogni caso si è visto in via empirica che un angolo di ripresa verticale superiore a 20° comporta un mascheramento geometrico della targa che non ne permette la visione. Per quanto detto, nel caso di ripresa posteriore dei veicoli - dove sia necessario leggere anche le targhe dei veicoli pesanti - si raccomanda di contenere l'angolo verticale di ripresa entro i 20-25°. Il suddetto fenomeno non comporta particolari impatti sull'angolo di ripresa orizzontale, per il quale continuano a valere le considerazioni precedenti.

Al fine di poter ottenere il miglior risultato possibile sul campo, riportiamo di seguito un esempio installativo del Sistema di Lettura Targhe in funzione dell'angolo di inquadramento:



Per rispettare l'angolo di lettura nel quale Targha ha la miglior precisione, riportiamo qui sotto delle altezze tipiche sul palo ed a quale distanza posizionare il veicolo di test per il puntamento.

Altezza da terra 3,0m = punto di lettura da 13,5m a 21,0m

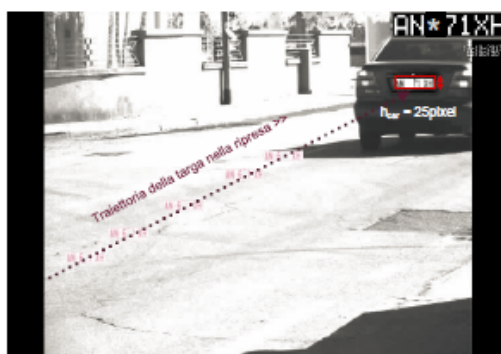
Altezza da terra 3,5m = punto di lettura da 15,8m a 21,0m

Altezza da terra 4,0m = punto di lettura da 18,0m a 21,0m

Altezza da terra 4,5m = punto di lettura da 20,3m a 21,0m

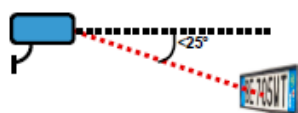
Altezza da terra 5,0m = punto di lettura a 22,6m (max.)

Per facilitare l'operazione di puntamento parcheggiare un veicolo con le ruote sul limite destro della carreggiata ed inquadrarlo con la telecamera in modo che venga ripreso come in figura sottostante.

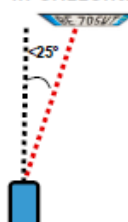


Assicurarsi inoltre che le targhe non vengano inquadrate con angolazioni superiori a:

25° in verticale



25° in orizzontale



15° di inclinazione nell'immagine



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

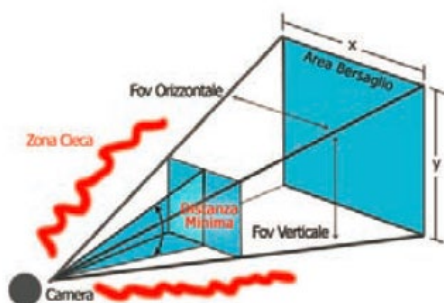
**Con riferimento alla normativa IEC 62676-1-1 e 62676-4**, documento che detta in modo completo le linee guida da attuare in fase di progettazione e installazione Sistemi di Videosorveglianza.

**Con riferimento alla normativa UNI/PdR 48:2018**, documento che detta in modo completo le linee guida da attuare in fase di progettazione, realizzazione e gestione di soluzioni per la Sicurezza Urbana:

- 1) contribuire alla definizione e all'adozione di un linguaggio comune da parte di tutti i soggetti operanti a vario titolo nel settore della sicurezza urbana;
- 2) fornire una panoramica delle prescrizioni nazionali, europee e internazionali relative alla sicurezza urbana;
- 3) proporre modelli applicativi di riferimento per pianificare, progettare, realizzare e gestire soluzioni di sicurezza urbana.

Di seguito elenchiamo alcuni aspetti da tenere in considerazione in funzione della corretta valutazione della telecamera in base al punto di ripresa:

**CONO DELL'AREA COPERTA DALL'INQUADRATURA** - In base all'altezza di installazione della telecamera e alla tipologia di risoluzione utilizzata ( 4:3, 16:9 ) varia l'area di ripresa, che di fatto è un'estensione piramidale dal punto di ripresa verso il bersaglio. E' estremamente importante verificare tutta l'area coperta dalla telecamera accertandosi che non abbia punti che possano andare a coprire in modo stabile ( oggetti davanti alla telecamera fissi ) o variabile ( come finestre che vengano aperte ) l'area di visione, così da influenzare la ripresa stessa. Un ulteriore aspetto riguarda l'altezza di installazione, la quale influenza fortemente la definizione di quanto si vuole riprendere, ma allo stesso tempo dovrà essere installata in una zona e ad una quota che riduca al minimo il rischio di manomissione. Bisogna, infine, considerare il punto di messa a fuoco minimo: tutte le telecamere, infatti, hanno una distanza minima sotto la quale non sono in grado di mettere a fuoco correttamente l'immagine. Un ultimo aspetto dell'area di ripresa è la valutazione dei punti ciechi: cioè quelle zone che l'area di ripresa non è in grado di inquadrare ( sotto la telecamera stessa, ai lati, e tutta la zona del cono che la telecamera non riprende ).



**FOV (FIELD OF VIEW) ORIZZONTALE, VERTICALE, DIAGONALE** - Si riferisce al campo visivo della telecamera, solitamente espresso in mm o gradi (mm riferiti all'ottica e gradi all'area inquadrata) - valori influenzati dalla dimensione del sensore e dalle ratio (verticale/orizzontale) della telecamera. Il FOV è l'area di copertura dalla telecamera, i 3 valori presi in considerazione per il FOV sono: il FOV orizzontale; quello verticale e quello diagonale (quest'ultimo è un derivato dei primi due). FOV orizzontale - valore utilizzato quando vengono dichiarati i mm o i gradi delle lenti. Esistono dei rapporti standard tra mm e gradi ( es. 3.6mm è c.ca 67°), ma possono cambiare in base al tipo di lente ed al tipo di sensore montato a bordo (dimensioni, ratio, etc). FOV verticale - oltre a quanto sopra, il FOV verticale è influenzato anche dall'altezza della telecamera, maggiore è l'altezza, minore è la quantità di Pixel a disposizione su un oggetto messo in verticale ( targa, viso ). E' sempre necessario trovare un corretto equilibrio tra sicurezza ( la telecamera deve essere in quota per non essere manomessa ) e il punto di ripresa.

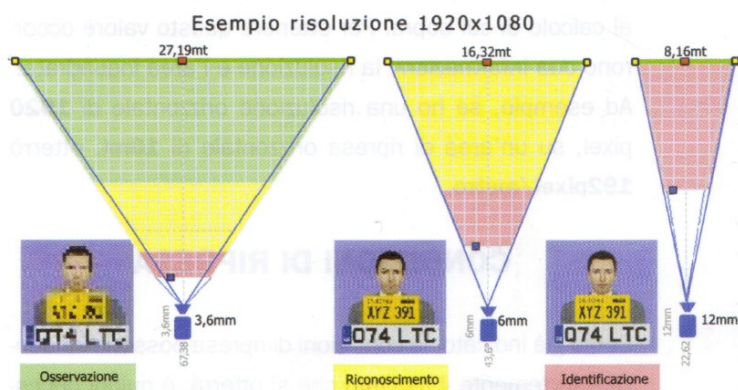
**LIVELLO DI DEFINIZIONE RICHIESTO DAL COMMITTENTE** - L'obiettivo finale è l'ottenimento di una risoluzione adeguata in uno specifico punto; la risoluzione si misura in rapporto tra pixel e area inquadrata ( pixel/metro ) ed i valori risultanti danno la definizione. Questi valori sono influenzati da: • distanza del soggetto ripreso; • risoluzione di ripresa; • FOV (campo visivo). La normativa prevede dei valori precisi che possano garantire in fase progettuale la corretta definizione, questo permette anche in fase di analisi di poter conoscere il risultato che andremo ad ottenere.

I valori di seguito si riferiscono al bersaglio che si andrà ad inquadrare:

- con un valore di 12,5 pixel/metro, definito monitoraggio, si ottiene un semplice controllo di una folla ed una quantificazione in termini numerici;
- con un valore di 25 pixel/metro, definito rilevamento, si è in grado di rilevare il movimento del soggetto;
- con un valore di 62,5 pixel/metro, si avrà una definizione di osservazione (pur non riconoscendo i volti, sono comunque in grado di capirne il comportamento e di conseguenza posso valutarne l'eventuale minaccia);
- con un valore di 125 pixel/metro si ottiene il riconoscimento del bersaglio, quindi si riuscirà a distinguerne probabilmente il sesso ed i tratti somatici principali, ed il riconoscimento di targhe;
- con un valore di 250 pixel/metro, infine, si è in grado di identificare il soggetto.

I valori di cui sopra sono indicativi, influenzati ovviamente da visibilità, inclinazione di visi e telecamere ed altri fattori. Il calcolo per dedurre quale sia la definizione del mio bersaglio si basa dalla quantità di pixel che sono in grado di distinguere, ed è un rapporto tra la risoluzione e la dimensione dell'area ripresa, dividendo la risoluzione per l'area inquadrata dal mio campo visivo nel punto di ripresa richiesto. In questo modo avrò i pixel/metro necessari al calcolo di cui sopra.

Per ottenere questo valore occorrono due informazioni: la risoluzione e l'area inquadrata. Ad esempio, se ho una risoluzione orizzontale di 1920 pixel, su un'area di ripresa orizzontale di 10mt, otterrò 192pixel/metro.



**CONDIZIONI DI RIPRESA** - Come già indicato, le condizioni di ripresa possono influenzare fortemente il risultato che si otterrà: è quindi necessario prendere in considerazione più aspetti, tra questi:

- illuminazione artificiale, come lampioni e fari, che possono creare ombre o accecamento;
- illuminazione naturale, come l'esposizione delle telecamere verso alba o tramonto;
- posizione della telecamere, in particolare riferito alla quota;
- inclinazione del soggetto ripreso;
- vetro di protezione della telecamera sporco o in presenza di oggetti davanti (ragnatele, cavi, etc.).



## TELECAMERE MEGAPIXEL DI VIDEOSORVEGLIANZA

### PREMESSA

I nuovi apparati video, come indicato negli elaborati grafici allegati, saranno installati in sostituzione di alcune attuali telecamere ormai vetuste e/o non funzionanti e per nuove installazioni / siti sul territorio comunale richiesti in fase progettuale dalla stazione appaltante.

Per tutte le altre telecamere attualmente installate e funzionanti sul territorio comunale, come si evince dagli elaborati progettuali allegati, non è necessario alcun upgrade e/o sostituzione risultando perfettamente compatibili sulla piattaforma software di centralizzazione video già presente presso la control room della Polizia Locale.

### REQUISITI MINIMI DELLE TELECAMERE IN PROGETTO

MOD. XNO-9083R o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



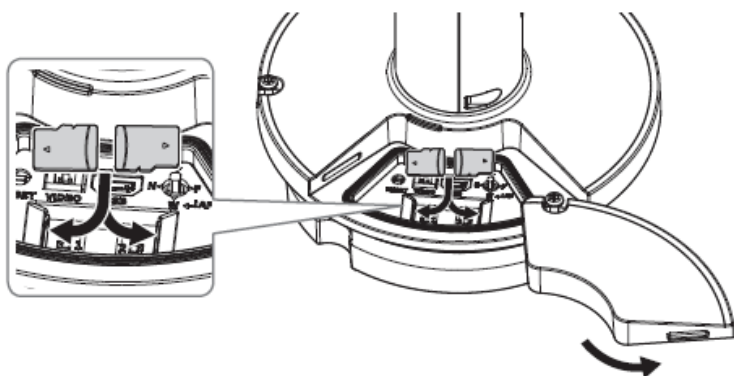
Dovranno essere telecamere fisse di ultimissima generazione con sensore CMOS da 1/1.8" a scansione progressiva da 8 Megapixel 3.840 (O) x 2.160 (V) e dispositivo WDR 120dB, illuminazione minima 0,04 lux (F1.3, 1/30 sec) in modalità a colori e 0.00 lux in modalità monocromatica con faro IR attivo e poter trasmettere le relative immagini codificate in H265 / H264 o MJPEG tramite interfaccia Ethernet RJ45.

L'impiego di tecnologia H.265 permetterà di raggiungere una larghezza di banda di rete più bassa e un minor spazio di archiviazione per frame rates elevato con qualità d'immagine superiore. Difatti, alla massima risoluzione video, la camera dovrà trasmettere fino a 30 immagini al secondo.

La Telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di obiettivo Autoiris e Autofocus integrato ( 4.4-9.3mm ) interamente motorizzato, che permetterà, in corso d'opera, una semplice ed immediata configurazione dell'apparato video direttamente dalla postazione remota / operatore.

La Telecamera dovrà disporre della tecnologia Day&Night, ovvero della rimozione automatica e meccanica del filtro IR, per ottenere immagini a colori di alta qualità di giorno ed immagini in B/N durante le riprese notturne.

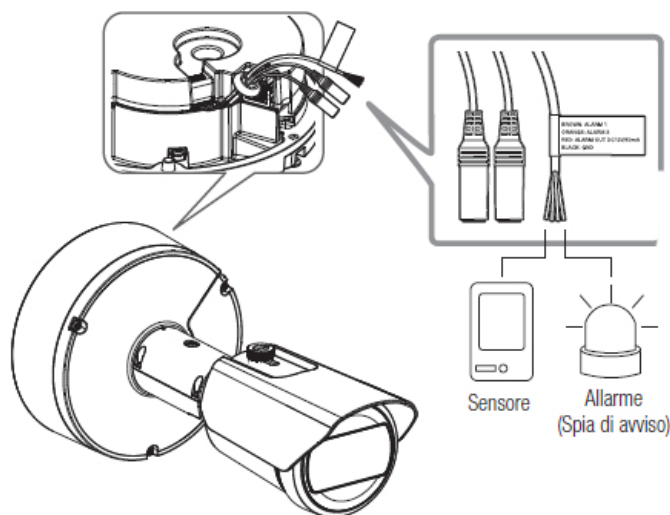
L'apparato video dovrà inoltre supportare eventuale storage a bordo camera su micro schede di memoria SD/SDHC/SDXC fino a 512Gb totali. Per una maggior sicurezza dei dati registrati si richiede storage delle immagini su due schede di memoria separate a bordo camera.



La conformità della camera con lo standard ONVIF offrirà il supporto a sistemi leader per la gestione e centralizzazione video.

La telecamera dovrà essere dotata delle seguenti caratteristiche tecniche:

- Una maschera di rilevamento del movimento completamente personalizzabile all'interno del proprio campo visivo.
- Aree di mascheramento ( Privacy Zone ) all'interno del proprio campo visivo.
- Multi-streaming che includa differenti frequenze frame, bitrate, risoluzioni, qualità e formati di compressione video.
- Server Web integrato con lo scopo di rendere disponibile video e configurazioni in un ambiente browser standard. Il server web integrato supporterà utenti multipli con differenti livelli di autorizzazione e nomi utente e password unici.
- Terminali di uscita / ingresso per la connessione di eventuali ingressi ed uscite allarmi



- Ingresso ed uscita Audio per il collegamento di eventuali apparati esterni
- Aggiornabile nel Firmware in modalità remota, attraverso la rete IP, per miglioramenti / aggiornamenti delle funzionalità specifiche.

La telecamera dovrà essere dotata di led infrarossi ad alta potenza integrati / adattivi a lunghezza d'onda 850nm e distanza massima fino a 50mt. Difatti grazie alla tecnologia adattiva ad infrarossi la telecamera sarà attrezzata per fornire una illuminazione sia a campo stretto che a campo largo consentendo una illuminazione costante per massimizzare la qualità di immagine a prescindere dalle condizioni della scena.

Di seguito esempio esplicativo di telecamere dotate di led infrarossi adattivi integrati.



La telecamera dovrà essere dotata di tecnologia Wide Dynamic Range a 120dB.

Se si utilizza una telecamera tipica per riprendere una scena caratterizzata da aree molto luminose e scure o retroilluminata dove una persona si trova davanti una finestra luminosa, si ottengono immagini in cui le aree scure sono a mala pena visibili. La funzione Wide Dynamic Range risolve questo problema applicando tecniche quali l'uso di esposizioni diverse per i vari oggetti della scena in modo da rendere visibili gli oggetti sia nelle aree luminose che in quelle più scure.



Telecamera tradizionale senza funzione WDR



Telecamera con funzione WDR

Wide Dynamic Range è una funzione di compensazione del contro luce che rende il meccanismo di elaborazione delle immagini della videocamera simile a quello dell'occhio umano.

Migliora il range dinamico della videocamera di oltre 100 volte, aiutando a riprodurre immagini ben definite in ambienti con illuminazione ad alto contrasto. Questo è ideale per applicazioni di sicurezza e videosorveglianza dove le condizioni di illuminazione cambiano continuamente.

Il miglioramento si raggiunge grazie a uno speciale sensore a scansione progressiva e uno speciale DSP incorporato nella videocamera. Il sensore acquisisce le immagini due volte: la prima con una velocità dello shutter normale, per le aree più scure, e poi con una velocità dello shutter più elevata per le aree più luminose.

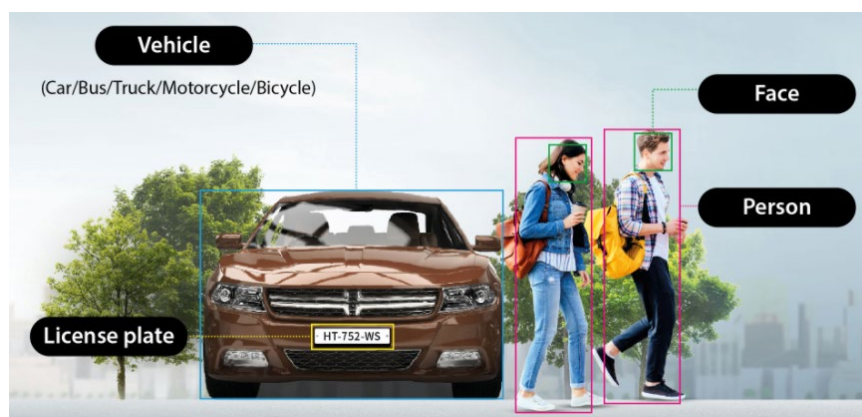
Successivamente, la tecnologia DSP unisce le due immagini in una, offrendo una riproduzione estremamente realistica e fedele della scena originale.

Per le applicazioni di monitoraggio con cambiamenti nelle condizioni di illuminazione - come ad esempio l'ingresso di un edificio con vetrine - la tecnologia Wide Dynamic Range compenserà la differenza nel contrasto tra l'interno e l'esterno. Le immagini risulteranno ben bilanciate e più dettagliate di quelle ottenute con le videocamere tradizionali.

La telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di Video Analisi Integrata a bordo camera. In fase di configurazione del sistema dovranno essere attivate, se richieste dalla Stazione Appaltante, regole di analisi al fine di poter ricevere in control room solo gli eventi sensibili / rilevati sul territorio comunale. L'integrazione della video analisi all'interno della piattaforma video software non dovrà richiedere alcuna / ulteriore licenza di integrazione.

### RICERCA DEI FILMATI MEDIANTE VIDEO ANALISI

Questa tipologia di ricerca utilizza l'analisi video basata su reti neurali a bordo delle telecamere richieste a progetto. Le telecamere saranno così in grado di classificare persone e veicoli presenti all'interno della scena ed inviare i corrispondenti metadati al server di registrazione, insieme ai flussi video, per le successive elaborazioni di ricerca. La nuova generazione di video analisi a bordo delle telecamere permetterà quindi la classificazione dei veicoli per sottocategorie ( auto, camion, autobus, moto e bicicletta ) e permetterà di tracciare il movimento di un veicolo all'interno di un determinato sito specificandone semplicemente la tipologia.

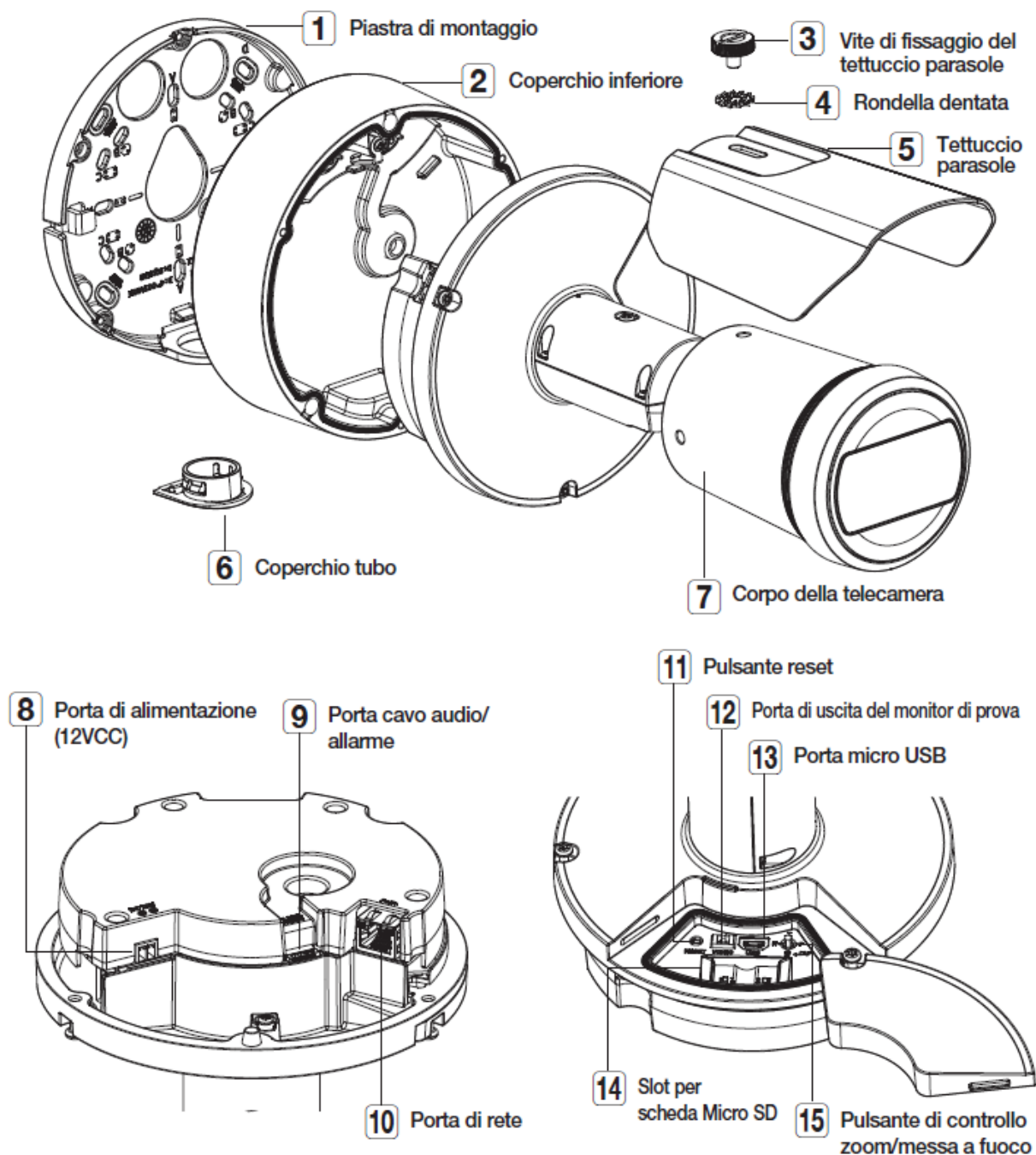


La piattaforma software di centralizzazione video permetterà inoltre di effettuare ricerche di persone attraverso tutte o parte delle telecamere di un sito partendo dalla descrizione fisica della persona stessa ( a seconda che si selezioni la ricerca per volti o per persone ).

Le funzionalità specifiche richieste a progetto del software, rispetto agli strumenti tradizionali di motion detection, permetteranno quindi di selezionare la sola ricerca per oggetti classificati ( persone e/o veicoli con le loro sottocategorie ): sarà così possibile definire una o più telecamere nelle quali ricercare solamente il passaggio di persone e/o veicoli e che siano rimasti per un tempo minimo sulla scena, semplificando e riducendo sensibilmente i tempi di ricerca da parte dell'operatore in sala regia.

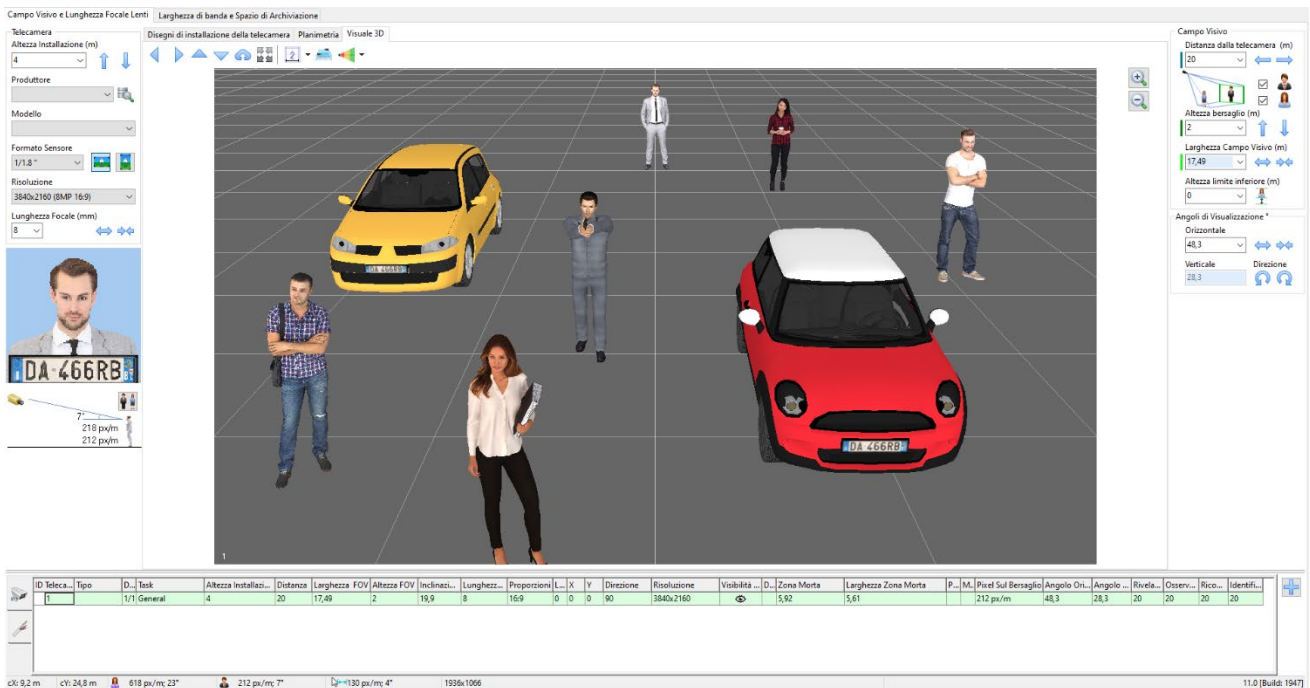
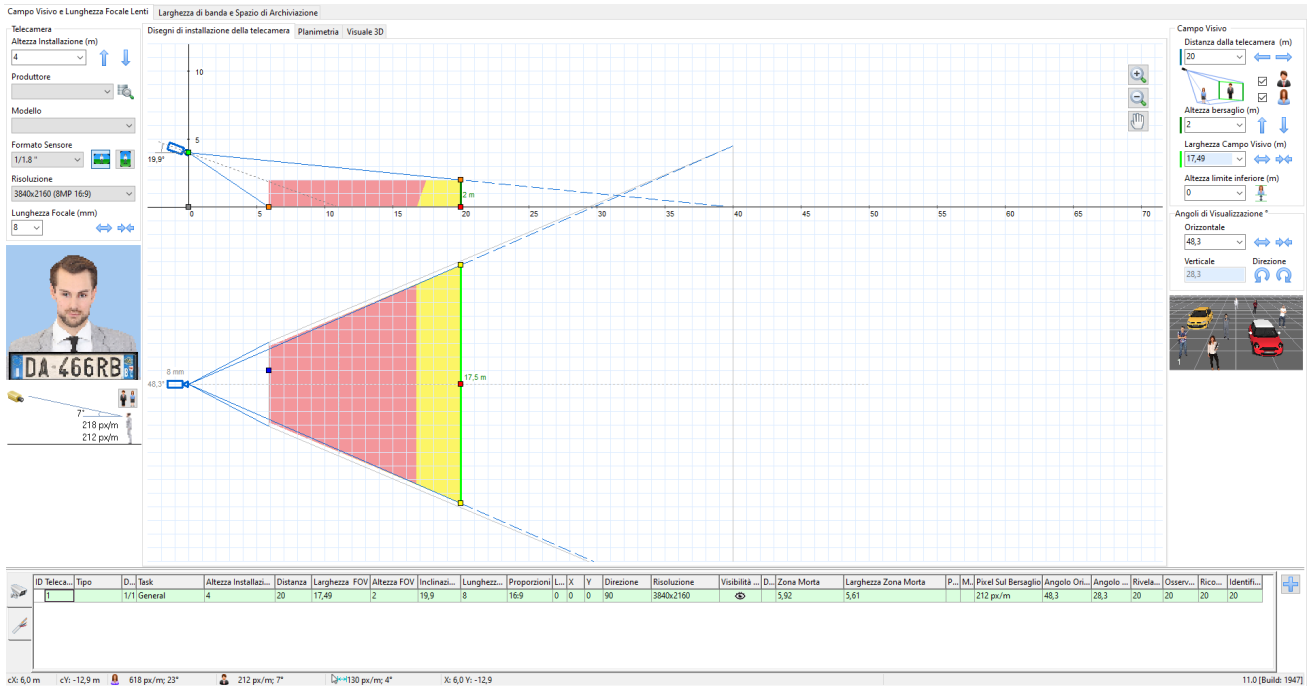
La telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di stabilizzatore video integrato; quest'ultimo permetterà una stabilizzazione più precisa delle immagini in condizioni climatiche avverse ossia in presenza di forte vento e/o vibrazioni che potrebbero compromettere altrimenti il normale funzionamento dell'apparato video.

La telecamera dovrà avere una classe di protezione IP67, un grado di resistenza all'urto IK10 ed essere alimentata attraverso linea 12VDC e POE Conforme IEEE 802.3at.



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Di seguito simulazione tridimensionale per installazione telecamera di videosorveglianza come da progetto:



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Le telecamere proposte dovranno soddisfare o superare i valori delle seguenti specifiche di design e prestazioni:

## Video

Imaging Device	1/1.8" progressive CMOS
Resolution	3840x2160. 3328x1872. 3072x1728. 2592x1944. 2688x1520. 1920x1080. 1600x1200. 1280x1024. 1280x960. 1280x720. 1024x768. 800x600. 800x448. 720x576. 720x480. 640x480. 640x360. 320x240
Max. Framerate	H.265/H.264: Max. 30fps/25fps(60Hz/50Hz) MJPEG: Max. 15fps/12fps(60Hz/50Hz)
Min. Illumination	Color: 0.04Lux(F1.3. 1/30sec. 30IRE) BW: 0.004Lux(F1.3. 1/30sec. 30IRE). 0Lux(IR LED on)
Video Out	CVBS: 1.0 Vp-p / 75Ω composite. 720x480(N). 720x576(P) for installation USB: Micro USB Type B. 1280x720 for installation

## Lens

Focal Length (Zoom Ratio)	4.4~9.3mm(2.1x) motorized varifocal
Max. Aperture Ratio	F1.3(Wide) ~ F2.15(Tele)
Angular Field of View	H : 112.1°(Wide)~47.5°(Tele) V : 58.0°(Wide)~26.6°(Tele) D : 137.5°(Wide)~54.6°(Tele)
Min. Object Distance	0.5m(1.64ft)
Focus Control	Simple focus. Manual
Lens Type	P-iris(IR corrected)

## Operational

Camera Title	Displayed up to 85 characters
Day & Night	Auto(ICR)
Backlight Compensation	BLC. HLC. WDR. SDR
Wide Dynamic Range	extremeWDR (120dB)
Digital Noise Reduction	WiseNR II (Based on AI engine). SSNR V
Digital Image Stabilization	Support(built-in gyro sensor)
Defog	Support
Motion Detection	8ea. 8point Polygonal zones
Privacy Masking	32ea. Quadrangle zones - Color : Gray. Green. Red. Blue. Black. White - Mosaic
Gain Control	Support
White Balance	ATW / Narrow ATW / AWC / Manual / Indoor / Outdoor
LDC	Support (Fill/stretch mode)
Electronic Shutter Speed	Minimum / Maximum / Anti flicker (2~1/12.000sec) Prefer shutter control(Based on AI engine)
Video Rotation	Flip. Mirror. Hallway view(90°/270°)
Analytics	- Analytics events based on AI engine : Object detection (Person/Face/Vehicle(car/bus/truck/motorcycle/bicycle)/License plate). IVA (Virtual line/Area. Enter/Exit. Loitering. direction. Appear/Disappear. intrusion) - Analytics events : Defocus detection. Motion detection. Tampering. Fog detection. Audio detection. Shock detection
Business Intelligence	Based on AI engine : People counting. Queue management. Heatmap
Alarm I/O	2 configurable I/O ports. DC 12V output(Max. 50mA)
Alarm Triggers	Analytics. Network disconnect. Alarm input. App event. Time schedule

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

<b>Alarm Events</b>	When alarm trigger occurred - File upload(image) : e-mail/FTP - Notification : e-mail - Recording : SD/SDHC/SDXC or NAS recording at event triggers - Alarm output - Handover(PTZ preset. Send message by HTTP/HTTPS/TCP) - Audio clip playback
<b>Audio In</b>	Selectable(mic in/line in) Supply voltage: 2.5VDC(4mA). Input impedance: 2K Ohm
<b>Audio Out</b>	Line out. Max.output level: 1Vrms
<b>IR Viewable Length</b>	WiselR 50m(164.04ft)

**Network**

<b>Ethernet</b>	Metal shielded RJ-45(10/100/1000BASE-T)
<b>Video Compression</b>	H.265/H.264: Main/High. MJPEG
<b>Audio Compression</b>	G.711 u-law /G.726 Selectable G.726(ADPCM) 8KHz. G.711 8KHz G.726: 16Kbps. 24Kbps. 32Kbps. 40Kbps AAC-LC: 48Kbps at 16KHz
<b>Smart Codec</b>	Manual(Sea area). WiseStream II. WiseStreamIII(Based on AI engine)
<b>Bitrate Control</b>	H.264/H.265: CBR or VBR MJPEG: VBR
<b>Streaming</b>	Unicast(20 users) / Multicast Multiple streaming(Up to 10 profiles. 3 virtual channel support)
<b>Protocol</b>	IPv4. IPv6. TCP/IP. UDP/IP. RTP(UDP). RTP(TCP). RTCP.RTSP. NTP. HTTP. HTTPS. SSL/TLS. DHCP. FTP. SMTP. ICMP. IGMP. SNMPv1/v2c/v3(MIB-2). ARP. DNS. DDNS. QoS. UPnP. Bonjour. LLDP. SRTT (TCP. UDP Unicast)
<b>Security</b>	TPM 2.0 (FIPS 140-2 level 2) HTTPS(SSL) Login Authentication Digest Login Authentication IP Address Filtering User access log 802.1X Authentication(EAP-TLS. EAP-LEAP. EAP-PEAP MSCHAPv2) Device Certificate(Hanwha Techwin Root CA, pre-installed) Secure by default certificate Secure OS/Boot/Storage. Verify firmware forgery
<b>Application Programming Interface</b>	ONVIF Profile S/G/T SUNAPI(HTTP API) Wisenet open platform

**General**

<b>Webpage Language</b>	English. Korean. Chinese. French. Italian. Spanish. German. Japanese. Russian. Swedish.. Portuguese. Czech. Polish. Turkish. Dutch. Greek. Hungarian
<b>Edge Storage</b>	Micro SD/SDHC/SDXC 2slot Max. 1TB (512GB * 2)
<b>Memory</b>	4GB RAM. 512MB Flash

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

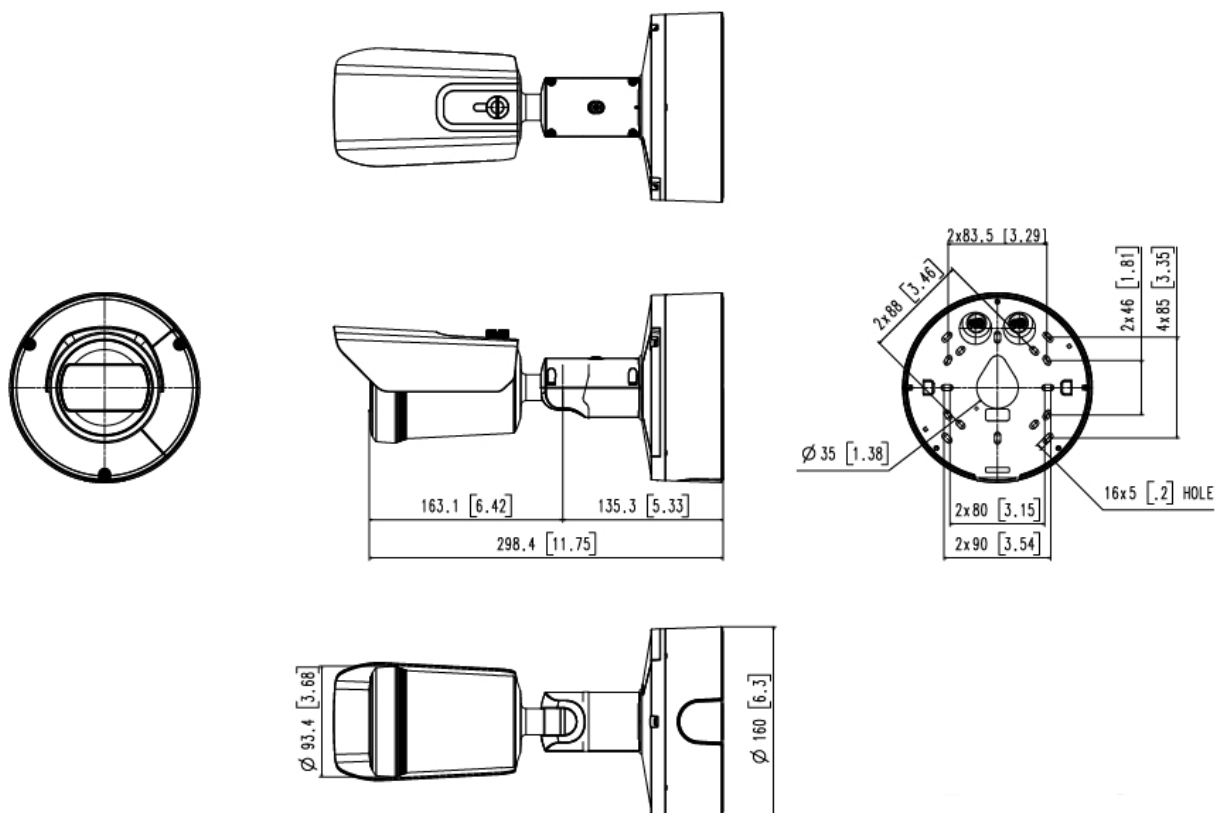


**Environmental & Electrical**

Operating Temperature / Humidity	-50°C ~ +60°C (-58°F ~ +140°F) NEMA TS-2 : 74°C * Start up should be done at above -30°C less than 95%RH(non-condensing) Humidity control/w GORE vent
Storage Temperature / Humidity	-50°C ~ +60°C (-58°F ~ +140°F) / Less than 90% RH
Certification	IP66/IP67. NEMA4X. IK10
Input Voltage	PoE+(IEEE802.3at. Class4). 12VDC
Power Consumption	PoE+: Max 22.5W. typical 17.9W 12VDC: Max 20.0W. typical 15.6W Power redundancy failover

**Mechanical**

Color / Material	White / Aluminum Hard-coated window
RAL Code	RAL9003
Product Dimensions / Weight	Ø93.4x298.4mm(Ø3.68"x11.75"). 2200g(4.85 lb)
Compatible Conduit hole / Gangbox	3/4" (M25) single. double. 4" octagon. 4" square



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

MOD. XNO-8083R o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



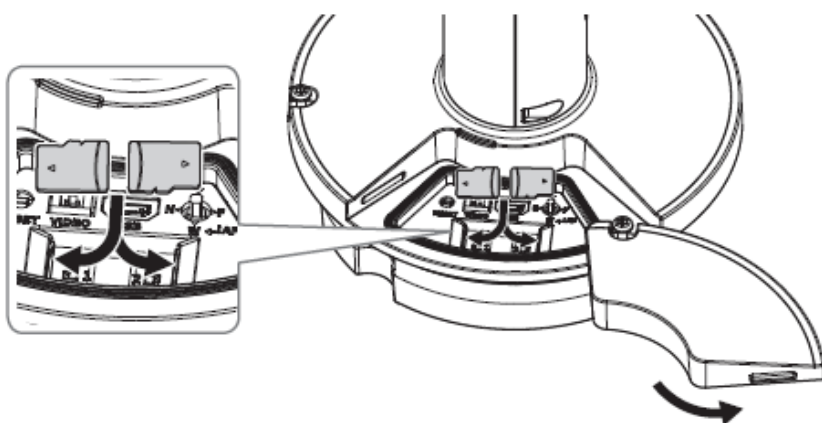
Dovranno essere telecamere fisse di ultimissima generazione con sensore CMOS da 1/1.8" a scansione progressiva da 6 Megapixel 3.328 (O) x 1.872 (V) e dispositivo WDR 120dB, illuminazione minima 0,04 lux (F1.3, 1/30 sec) in modalità a colori e 0.00 lux in modalità monocromatica con faro IR attivo e poter trasmettere le relative immagini codificate in H265 / H264 o MJPEG tramite interfaccia Ethernet RJ45.

L'impiego di tecnologia H.265 permetterà di raggiungere una larghezza di banda di rete più bassa e un minor spazio di archiviazione per frame rates elevato con qualità d'immagine superiore. Difatti, alla massima risoluzione video, la camera dovrà trasmettere fino a 30 immagini al secondo.

La Telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di obiettivo Autoiris e Autofocus integrato ( 4.4-9.3mm ) interamente motorizzato, che permetterà, in corso d'opera, una semplice ed immediata configurazione dell'apparato video direttamente dalla postazione remota / operatore.

La Telecamera dovrà disporre della tecnologia Day&Night, ovvero della rimozione automatica e meccanica del filtro IR, per ottenere immagini a colori di alta qualità di giorno ed immagini in B/N durante le riprese notturne.

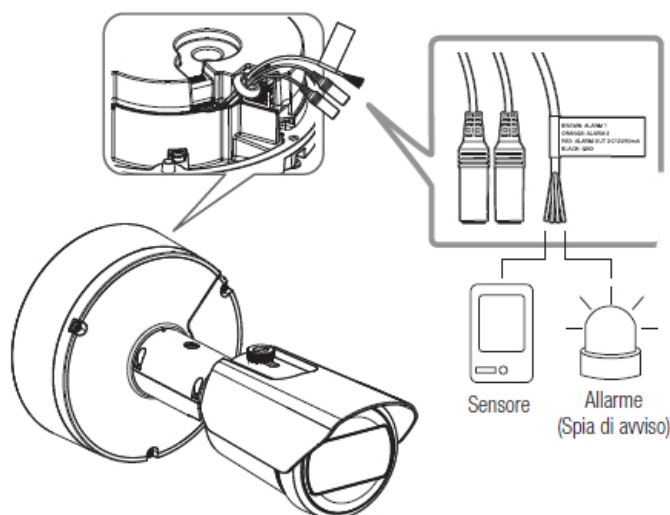
L'apparato video dovrà inoltre supportare eventuale storage a bordo camera su micro schede di memoria SD/SDHC/SDXC fino a 512Gb totali. Per una maggior sicurezza dei dati registrati si richiede storage delle immagini su due schede di memoria separate a bordo camera.



La conformità della camera con lo standard ONVIF offrirà il supporto a sistemi leader per la gestione e centralizzazione video.

La telecamera dovrà essere dotata delle seguenti caratteristiche tecniche:

- Una maschera di rilevamento del movimento completamente personalizzabile all'interno del proprio campo visivo.
- Aree di mascheramento ( Privacy Zone ) all'interno del proprio campo visivo.
- Multi-streaming che includa differenti frequenze frame, bitrate, risoluzioni, qualità e formati di compressione video.
- Server Web integrato con lo scopo di rendere disponibile video e configurazioni in un ambiente browser standard. Il server web integrato supporterà utenti multipli con differenti livelli di autorizzazione e nomi utente e password unici.
- Terminali di uscita / ingresso per la connessione di eventuali ingressi ed uscite allarmi



- Ingresso ed uscita Audio per il collegamento di eventuali apparati esterni
- Aggiornabile nel Firmware in modalità remota, attraverso la rete IP, per miglioramenti / aggiornamenti delle funzionalità specifiche.

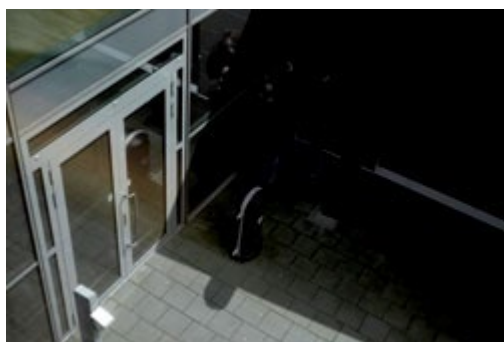
La telecamera dovrà essere dotata di led infrarossi ad alta potenza integrati / adattivi a lunghezza d'onda 850nm e distanza massima fino a 50mt. Difatti grazie alla tecnologia adattiva ad infrarossi la telecamera sarà attrezzata per fornire una illuminazione sia a campo stretto che a campo largo consentendo una illuminazione costante per massimizzare la qualità di immagine a prescindere dalle condizioni della scena.

Di seguito esempio esplicativo di telecamere dotate di led infrarossi adattivi integrati.

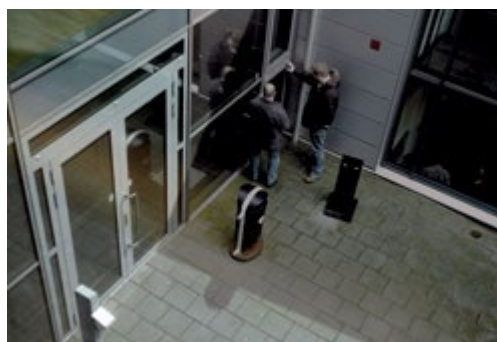


La telecamera dovrà essere dotata di tecnologia Wide Dynamic Range a 120dB.

Se si utilizza una telecamera tipica per riprendere una scena caratterizzata da aree molto luminose e scure o retroilluminata dove una persona si trova davanti una finestra luminosa, si ottengono immagini in cui le aree scure sono a mala pena visibili. La funzione Wide Dynamic Range risolve questo problema applicando tecniche quali l'uso di esposizioni diverse per i vari oggetti della scena in modo da rendere visibili gli oggetti sia nelle aree luminose che in quelle più scure.



Telecamera tradizionale senza funzione WDR



Telecamera con funzione WDR

Wide Dynamic Range è una funzione di compensazione del contro luce che rende il meccanismo di elaborazione delle immagini della videocamera simile a quello dell'occhio umano.

Migliora il range dinamico della videocamera di oltre 100 volte, aiutando a riprodurre immagini ben definite in ambienti con illuminazione ad alto contrasto. Questo è ideale per applicazioni di sicurezza e videosorveglianza dove le condizioni di illuminazione cambiano continuamente.

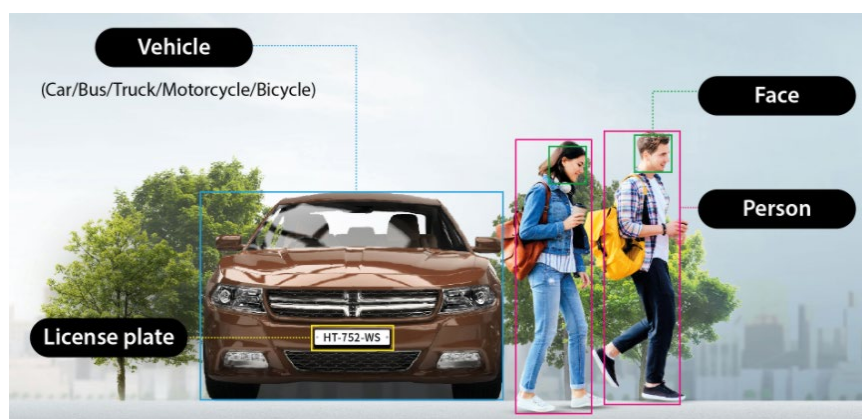
Il miglioramento si raggiunge grazie a uno speciale sensore a scansione progressiva e uno speciale DSP incorporato nella videocamera. Il sensore acquisisce le immagini due volte: la prima con una velocità dello shutter normale, per le aree più scure, e poi con una velocità dello shutter più elevata per le aree più luminose. Successivamente, la tecnologia DSP unisce le due immagini in una, offrendo una riproduzione estremamente realistica e fedele della scena originale.

Per le applicazioni di monitoraggio con cambiamenti nelle condizioni di illuminazione - come ad esempio l'ingresso di un edificio con vetrine - la tecnologia Wide Dynamic Range compenserà la differenza nel contrasto tra l'interno e l'esterno. Le immagini risulteranno ben bilanciate e più dettagliate di quelle ottenute con le videocamere tradizionali.

La telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di Video Analisi Integrata a bordo camera. In fase di configurazione del sistema dovranno essere attivate, se richieste dalla Stazione Appaltante, regole di analisi al fine di poter ricevere in control room solo gli eventi sensibili / rilevati sul territorio comunale. L'integrazione della video analisi all'interno della piattaforma video software non dovrà richiedere alcuna / ulteriore licenza di integrazione.

#### RICERCA DEI FILMATI MEDIANTE VIDEO ANALISI

Questa tipologia di ricerca utilizza l'analisi video basata su reti neurali a bordo delle telecamere richieste a progetto. Le telecamere saranno così in grado di classificare persone e veicoli presenti all'interno della scena ed inviare i corrispondenti metadati al server di registrazione, insieme ai flussi video, per le successive elaborazioni di ricerca. La nuova generazione di video analisi a bordo delle telecamere permetterà quindi la classificazione dei veicoli per sottocategorie ( auto, camion, autobus, moto e bicicletta ) e permetterà di tracciare il movimento di un veicolo all'interno di un determinato sito specificandone semplicemente la tipologia.

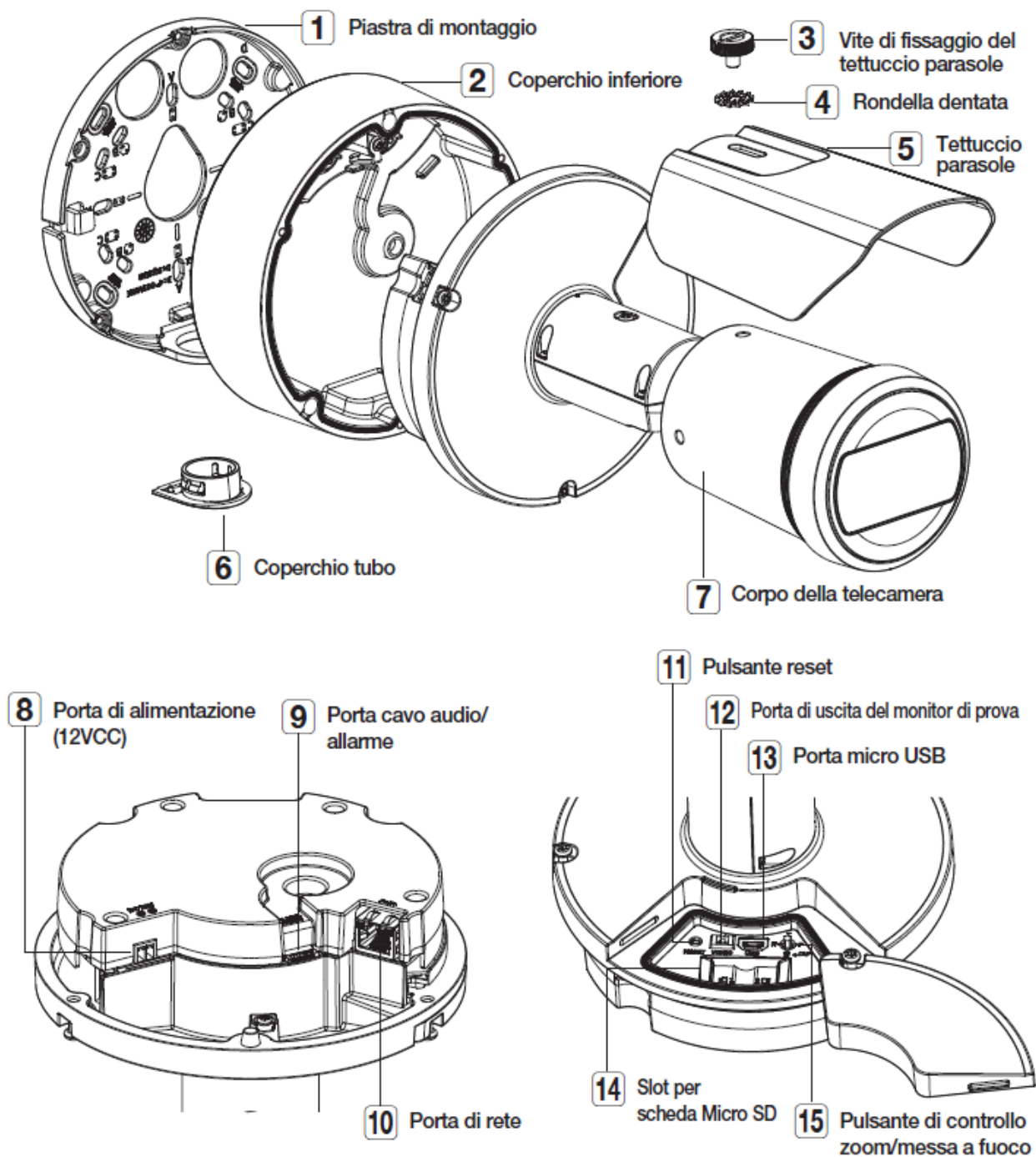


La piattaforma software di centralizzazione video permetterà inoltre di effettuare ricerche di persone attraverso tutte o parte delle telecamere di un sito partendo dalla descrizione fisica della persona stessa ( a seconda che si selezioni la ricerca per volti o per persone ).

Le funzionalità specifiche richieste a progetto del software, rispetto agli strumenti tradizionali di motion detection, permetteranno quindi di selezionare la sola ricerca per oggetti classificati ( persone e/o veicoli con le loro sottocategorie ): sarà così possibile definire una o più telecamere nelle quali ricercare solamente il passaggio di persone e/o veicoli e che siano rimasti per una tempo minimo sulla scena, semplificando e riducendo sensibilmente i tempi di ricerca da parte dell'operatore in sala regia.

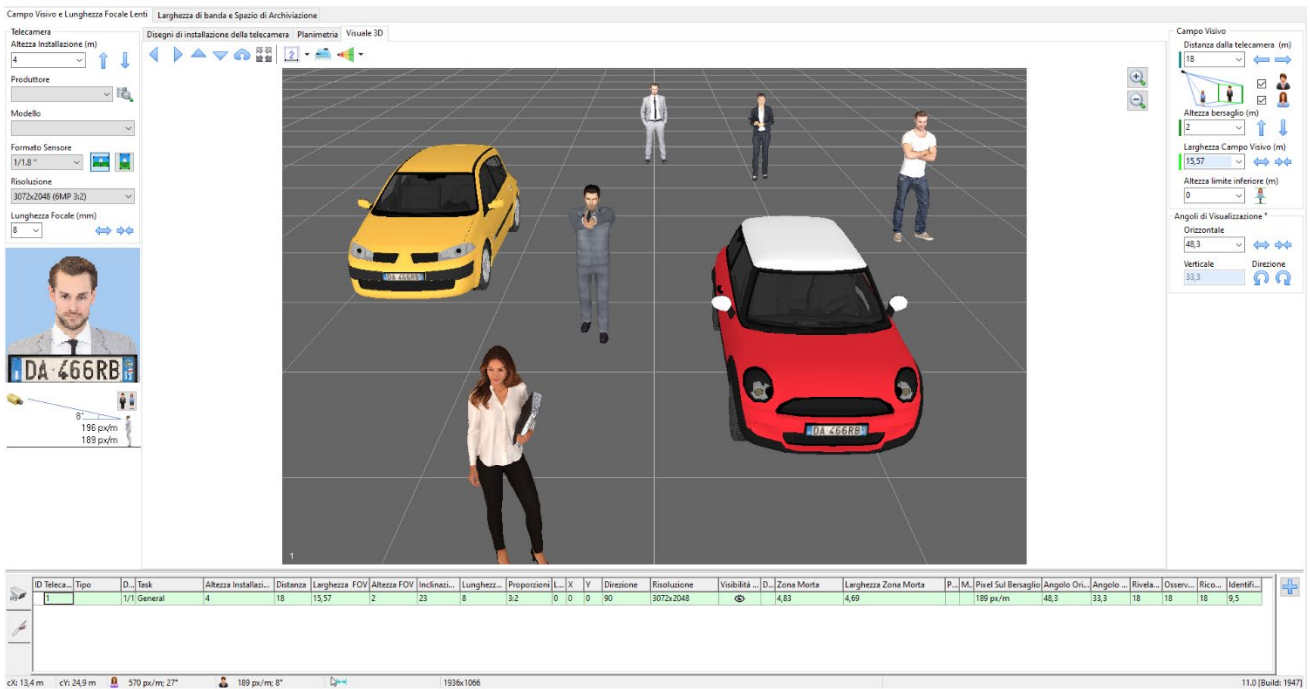
La telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di stabilizzatore video integrato; quest'ultimo permetterà una stabilizzazione più precisa delle immagini in condizioni climatiche avverse ossia in presenza di forte vento e/o vibrazioni che potrebbero compromettere altrimenti il normale funzionamento dell'apparato video.

La telecamera dovrà avere una classe di protezione IP67, un grado di resistenza all'urto IK10 ed essere alimentata attraverso linea 12VDC e POE Conforme IEEE 802.3at.



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Di seguito simulazione tridimensionale per installazione telecamera di videosorveglianza come da progetto:



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Le telecamere proposte dovranno soddisfare o superare i valori delle seguenti specifiche di design e prestazioni:

**Video**

Imaging Device	1/1.8" progressive CMOS
Resolution	3328x1872. 3072x1728. 2592x1944. 2688x1520. 1920x1080. 1600x1200. 1280x1024. 1280x960. 1280x720. 1024x768. 800x600. 800x448. 720x576. 720x480. 640x480. 640x360. 320x240
Max. Framerate	H.265/H.264: Max. 30fps/25fps(60Hz/50Hz) MJPEG: Max. 15fps/12fps(60Hz/50Hz)
Min. Illumination	Color: 0.04Lux(F1.3. 1/30sec. 30IRE) BW: 0.004Lux(F1.3. 1/30sec. 30IRE). 0Lux(IR LED on)
Video Out	CVBS: 1.0 Vp-p / 75Ω composite. 720x480(N). 720x576(P) for installation USB: Micro USB Type B. 1280x720 for installation

**Lens**

Focal Length (Zoom Ratio)	4.4~9.3mm(2.1x) motorized varifocal
Max. Aperture Ratio	F1.3(Wide) ~ F2.15(Tele)
Angular Field of View	H : 112.1°(Wide)~47.5°(Tele) V : 58.0°(Wide)~26.6°(Tele) D : 137.5°(Wide)~54.6°(Tele)
Min. Object Distance	0.5m(1.64ft)
Focus Control	Simple focus. Manual
Lens Type	P-iris(IR corrected)

**Operational**

Camera Title	Displayed up to 85 characters
Day & Night	Auto(ICR)
Backlight Compensation	BLC. HLC. WDR. SDDR
Wide Dynamic Range	extremeWDR (120dB)
Digital Noise Reduction	WiseNR II (Based on AI engine). SSNR V
Digital Image Stabilization	Support(built-in gyro sensor)
Defog	Support
Motion Detection	8ea. 8point Polygonal zones
Privacy Masking	32ea. Quadrangle zones - Color : Gray. Green. Red. Blue. Black. White - Mosaic
Gain Control	Support
White Balance	ATW / Narrow ATW / AWC / Manual / Indoor / Outdoor
LDC	Support (Fill/stretch mode)
Electronic Shutter Speed	Minimum / Maximum / Anti flicker (2~1/12,000sec) Prefer shutter control(Based on AI engine)
Video Rotation	Flip. Mirror. Hallway view(90°/270°)
Analytics	- Analytics events based on AI engine : Object detection (Person/Face/Vehicle(car/bus/truck/motorcycle/bicycle)/License plate). IVA (Virtual line/Area. Enter/Exit. Loitering. direction. Appear/Disappear. intrusion) - Analytics events : Defocus detection. Motion detection. Tampering. Fog detection. Audio detection. Sound classification. Shock detection
Business Intelligence	Based on AI engine : People counting. Queue management. Heatmap
Alarm I/O	2 configurable I/O ports. DC 12V output(Max. 50mA)
Alarm Triggers	Analytics. Network disconnect. Alarm input. App event. Time schedule

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



<b>Alarm Events</b>	When alarm trigger occurred - File upload(image) : e-mail/FTP - Notification : e-mail - Recording : SD/SDHC/SDXC or NAS recording at event triggers - Alarm output - Handover(PTZ preset. Send message by HTTP/HTTPS/TCP) - Audio clip playback
<b>Audio In</b>	Selectable(mic in/line in) Supply voltage: 2.5VDC(4mA). Input impedance: 2K Ohm
<b>Audio Out</b>	Line out. Max.output level: 1Vrms
<b>IR Viewable Length</b>	WiselR 50m(164.04ft)

## Network

<b>Ethernet</b>	Metal shielded RJ-45(10/100/1000BASE-T)
<b>Video Compression</b>	H.265/H.264: Main/High. MJPEG
<b>Audio Compression</b>	G.711 u-law /G.726 Selectable G.726(ADPCM) 8KHz. G.711 8KHz G.726: 16Kbps. 24Kbps. 32Kbps. 40Kbps AAC-LC: 48Kbps at 16KHz
<b>Smart Codec</b>	Manual(Sea area). WiseStream II. WiseStreamIII (Based on AI engine)
<b>Bitrate Control</b>	H.264/H.265: CBR or VBR MJPEG: VBR
<b>Streaming</b>	Unicast(20 users) / Multicast Multiple streaming(Up to 10 profiles. 3 virtual channel support)
<b>Protocol</b>	IPv4. IPv6. TCP/IP. UDP/IP. RTP(UDP). RTP(TCP). RTCP.RTSP. NTP. HTTP. HTTPS. SSL/TLS. DHCP. FTP. SMTP. ICMP. IGMP. SNMPv1/v2c/v3(MIB-2). ARP. DNS. DDNS. QoS. UPnP. Bonjour. LLDP. SRTP (TCP. UDP Unicast)
<b>Security</b>	TPM 2.0 (FIPS 140-2 level 2) HTTPS(SSL) Login Authentication Digest Login Authentication IP Address Filtering User access log 802.1X Authentication(EAP-TLS. EAP-LEAP. EAP-PEAP MSCHAPv2) Device Certificate(Hanwha Techwin Root CA, pre-installed) Secure by default certificate Secure OS/Boot/Storage. Verify firmware forgery
<b>Application Programming Interface</b>	ONVIF Profile S/G/T SUNAPI(HTTP API) Wisenet open platform

## General

<b>Webpage Language</b>	English. Korean. Chinese. French. Italian. Spanish. German. Japanese. Russian. Swedish.. Portuguese. Czech. Polish. Turkish. Dutch. Greek. Hungarian
<b>Edge Storage</b>	Micro SD/SDHC/SDXC 2slot Max. 1TB (512GB * 2)
<b>Memory</b>	4GB RAM. 512MB Flash

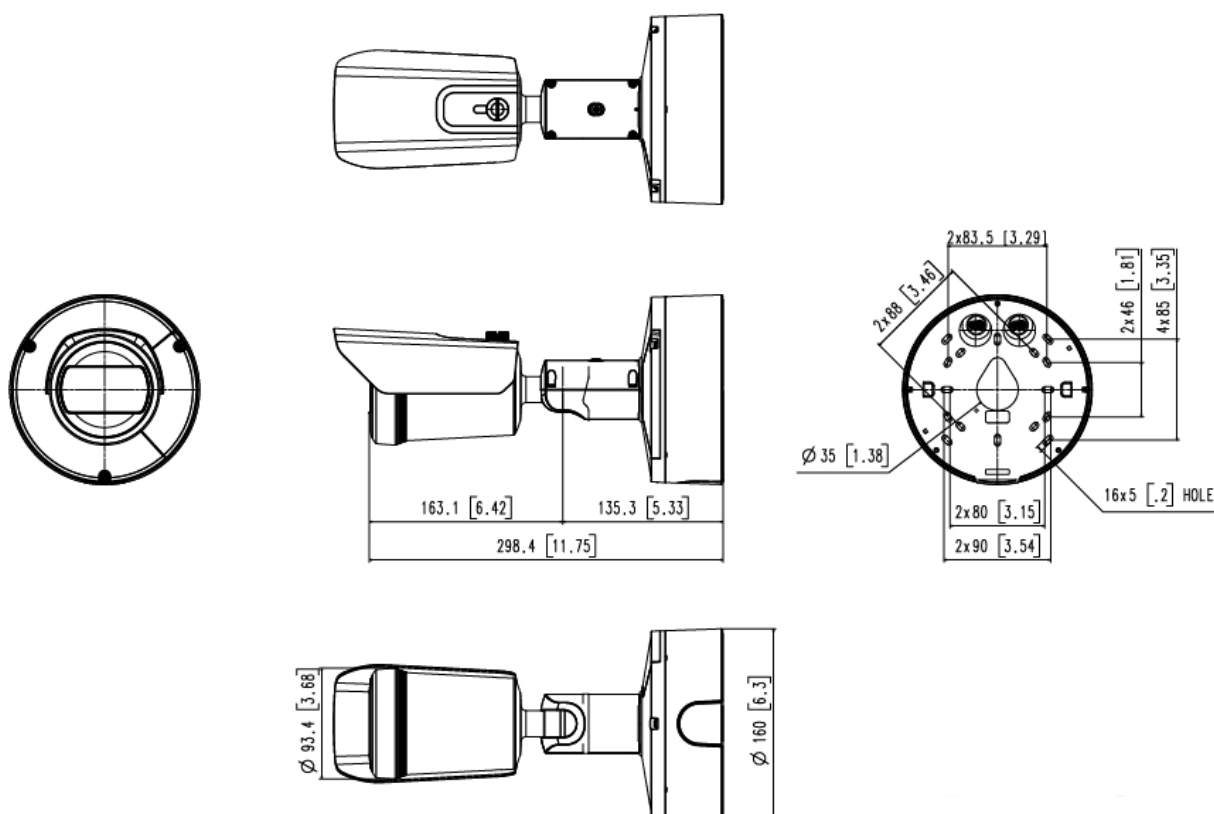
E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

**Environmental & Electrical**

Operating Temperature / Humidity	-50°C ~ +60°C (-58°F ~ +140°F) NEMA TS-2 : 74°C * Start up should be done at above -30°C less than 95%RH(non-condensing) Humidity control /w GORE vent
Storage Temperature / Humidity	-50°C ~ +60°C (-58°F ~ +140°F) / Less than 90% RH
Certification	IP66/IP67, NEMA4X, IK10
Input Voltage	PoE+(IEEE802.3at, Class4), 12VDC
Power Consumption	PoE+: Max 22.5W, typical 17.9W 12VDC: Max 20.0W, typical 15.6W Power redundancy failover

**Mechanical**

Color / Material	White / Aluminum Hard-coated window
RAL Code	RAL9003
Product Dimensions / Weight	Ø93.4x298.4mm(Ø3.68"x11.75"). 2200g(4.85 lb)
Compatible Conduit hole / Gangbox	3/4" (M25) single, double, 4" octagon, 4" square



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

MOD. XNO-C7083R o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



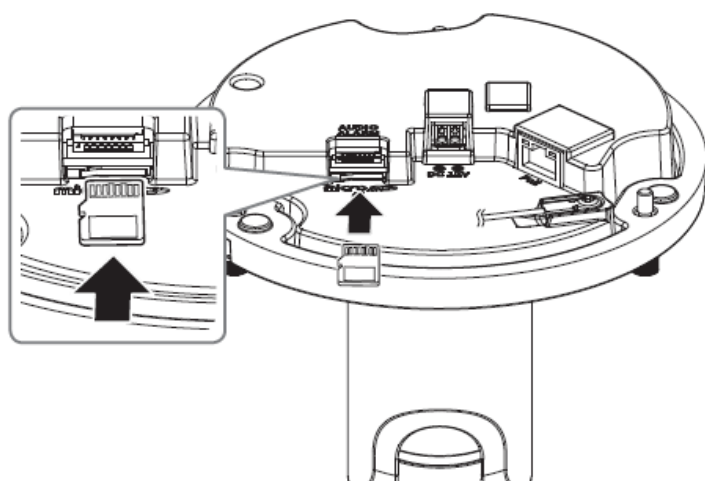
Dovranno essere telecamere fisse di ultimissima generazione con sensore CMOS da 1/2.8" a scansione progressiva da 4 Megapixel 2.592 (O) x 1.520 (V) e dispositivo WDR 120dB, illuminazione minima 0,038 lux (F1.4, 1/30 sec) in modalità a colori e 0.00 lux in modalità monocromatica con faro IR attivo e poter trasmettere le relative immagini codificate in H265 / H264 o MJPEG tramite interfaccia Ethernet RJ45.

L'impiego di tecnologia H.265 permetterà di raggiungere una larghezza di banda di rete più bassa e un minor spazio di archiviazione per frame rates elevato con qualità d'immagine superiore. Difatti, alla massima risoluzione video, la camera dovrà trasmettere fino a 30 immagini al secondo.

La Telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di obiettivo Autoiris e Autofocus integrato ( 2.8-10mm ) interamente motorizzato, che permetterà, in corso d'opera, una semplice ed immediata configurazione dell'apparato video direttamente dalla postazione remota / operatore.

La Telecamera dovrà disporre della tecnologia Day&Night, ovvero della rimozione automatica e meccanica del filtro IR, per ottenere immagini a colori di alta qualità di giorno ed immagini in B/N durante le riprese notturne.

L'apparato video dovrà inoltre supportare eventuale storage a bordo camera su micro schede di memoria SD/SDHC/SDXC fino a 512Gb totali. Per una maggior sicurezza dei dati registrati si richiede storage delle immagini su schede di memoria a bordo camera di classe 6 o superiore.

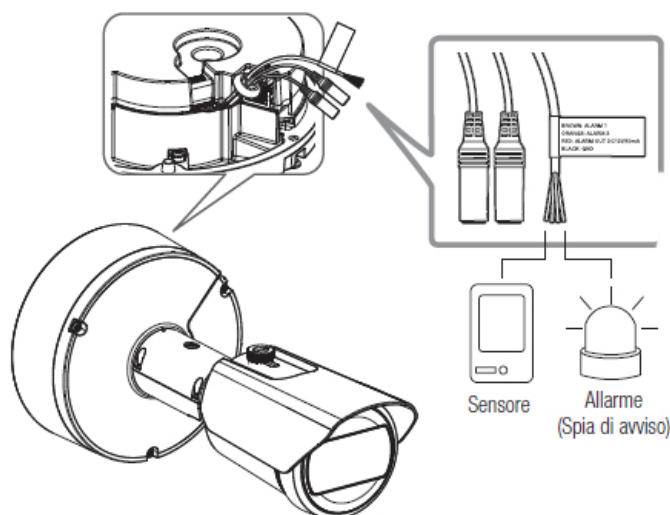


E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

La conformità della camera con lo standard ONVIF offrirà il supporto a sistemi leader per la gestione e centralizzazione video.

La telecamera dovrà essere dotata delle seguenti caratteristiche tecniche:

- Una maschera di rilevamento del movimento completamente personalizzabile all'interno del proprio campo visivo.
- Aree di mascheramento ( Privacy Zone ) all'interno del proprio campo visivo.
- Multi-streaming che includa differenti frequenze frame, bitrate, risoluzioni, qualità e formati di compressione video.
- Server Web integrato con lo scopo di rendere disponibile video e configurazioni in un ambiente browser standard. Il server web integrato supporterà utenti multipli con differenti livelli di autorizzazione e nomi utente e password unici.
- Terminali di uscita / ingresso per la connessione di eventuali ingressi ed uscite allarmi



- Ingresso ed uscita Audio per il collegamento di eventuali apparati esterni
- Aggiornabile nel Firmware in modalità remota, attraverso la rete IP, per miglioramenti / aggiornamenti delle funzionalità specifiche.

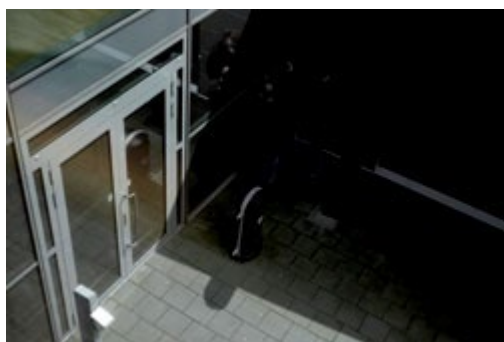
La telecamera dovrà essere dotata di led infrarossi ad alta potenza integrati / adattivi a lunghezza d'onda 850nm e distanza massima fino a 40mt. Difatti grazie alla tecnologia adattiva ad infrarossi la telecamera sarà attrezzata per fornire una illuminazione sia a campo stretto che a campo largo consentendo una illuminazione costante per massimizzare la qualità di immagine a prescindere dalle condizioni della scena.

Di seguito esempio esplicativo di telecamere dotate di led infrarossi adattivi integrati.



La telecamera dovrà essere dotata di tecnologia Wide Dynamic Range a 120dB.

Se si utilizza una telecamera tipica per riprendere una scena caratterizzata da aree molto luminose e scure o retroilluminata dove una persona si trova davanti una finestra luminosa, si ottengono immagini in cui le aree scure sono a mala pena visibili. La funzione Wide Dynamic Range risolve questo problema applicando tecniche quali l'uso di esposizioni diverse per i vari oggetti della scena in modo da rendere visibili gli oggetti sia nelle aree luminose che in quelle più scure.



Telecamera tradizionale senza funzione WDR



Telecamera con funzione WDR

Wide Dynamic Range è una funzione di compensazione del contro luce che rende il meccanismo di elaborazione delle immagini della videocamera simile a quello dell'occhio umano.

Migliora il range dinamico della videocamera di oltre 100 volte, aiutando a riprodurre immagini ben definite in ambienti con illuminazione ad alto contrasto. Questo è ideale per applicazioni di sicurezza e videosorveglianza dove le condizioni di illuminazione cambiano continuamente.

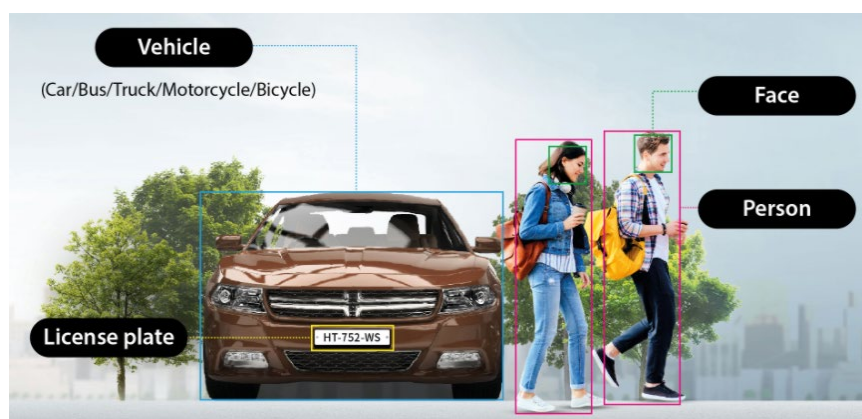
Il miglioramento si raggiunge grazie a uno speciale sensore a scansione progressiva e uno speciale DSP incorporato nella videocamera. Il sensore acquisisce le immagini due volte: la prima con una velocità dello shutter normale, per le aree più scure, e poi con una velocità dello shutter più elevata per le aree più luminose. Successivamente, la tecnologia DSP unisce le due immagini in una, offrendo una riproduzione estremamente realistica e fedele della scena originale.

Per le applicazioni di monitoraggio con cambiamenti nelle condizioni di illuminazione - come ad esempio l'ingresso di un edificio con vetrine - la tecnologia Wide Dynamic Range compenserà la differenza nel contrasto tra l'interno e l'esterno. Le immagini risulteranno ben bilanciate e più dettagliate di quelle ottenute con le videocamere tradizionali.

La telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di Video Analisi Integrata a bordo camera. In fase di configurazione del sistema dovranno essere attivate, se richieste dalla Stazione Appaltante, regole di analisi al fine di poter ricevere in control room solo gli eventi sensibili / rilevati sul territorio comunale. L'integrazione della video analisi all'interno della piattaforma video software non dovrà richiedere alcuna / ulteriore licenza di integrazione.

#### RICERCA DEI FILMATI MEDIANTE VIDEO ANALISI

Questa tipologia di ricerca utilizza l'analisi video basata su reti neurali a bordo delle telecamere richieste a progetto. Le telecamere saranno così in grado di classificare persone e veicoli presenti all'interno della scena ed inviare i corrispondenti metadati al server di registrazione, insieme ai flussi video, per le successive elaborazioni di ricerca. La nuova generazione di video analisi a bordo delle telecamere permetterà quindi la classificazione dei veicoli per sottocategorie ( auto, camion, autobus, moto e bicicletta ) e permetterà di tracciare il movimento di un veicolo all'interno di un determinato sito specificandone semplicemente la tipologia.

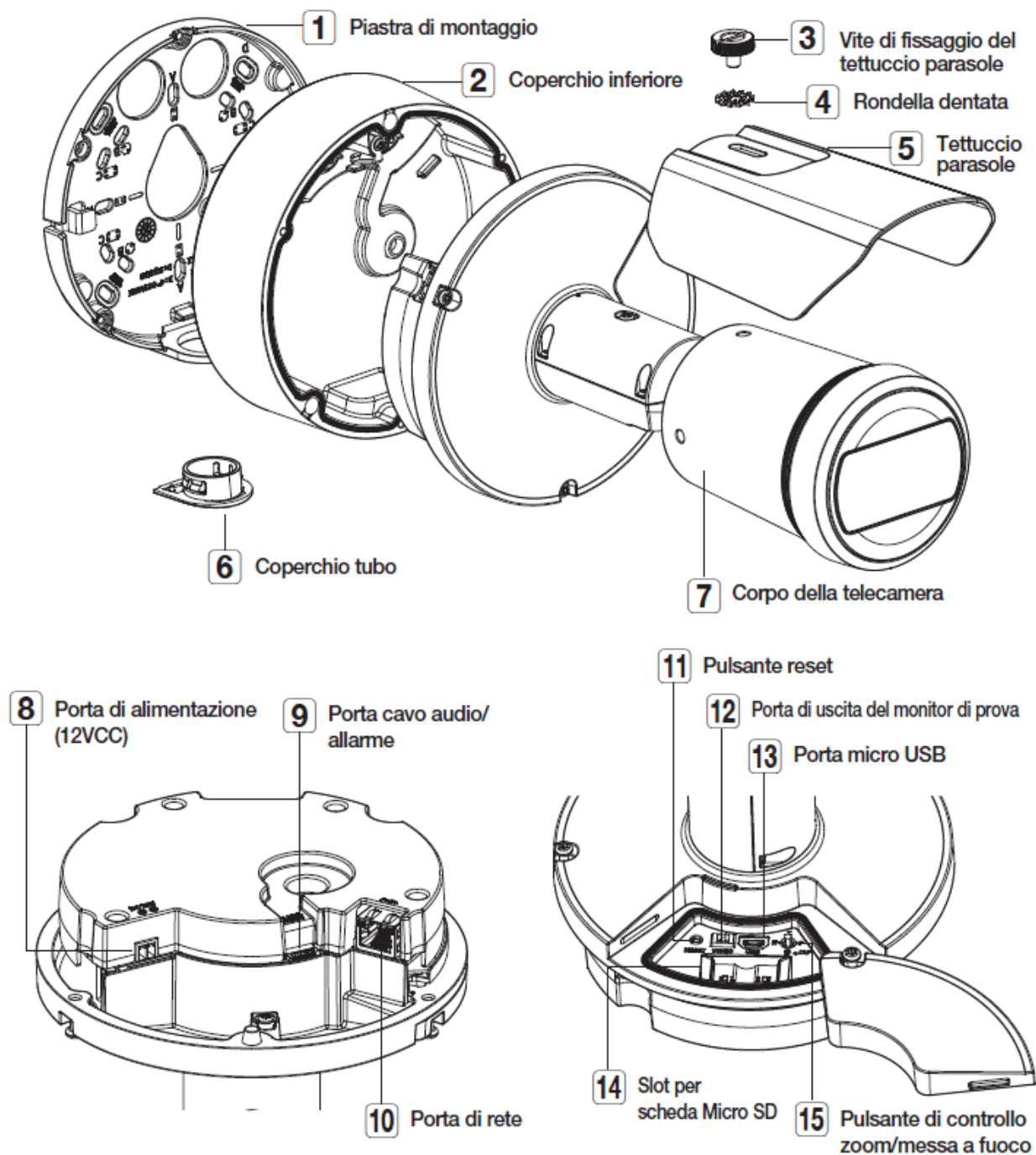


La piattaforma software di centralizzazione video permetterà inoltre di effettuare ricerche di persone attraverso tutte o parte delle telecamere di un sito partendo dalla descrizione fisica della persona stessa ( a seconda che si selezioni la ricerca per volti o per persone ).

Le funzionalità specifiche richieste a progetto del software, rispetto agli strumenti tradizionali di motion detection, permetteranno quindi di selezionare la sola ricerca per oggetti classificati ( persone e/o veicoli con le loro sottocategorie ): sarà così possibile definire una o più telecamere nelle quali ricercare solamente il passaggio di persone e/o veicoli e che siano rimasti per un tempo minimo sulla scena, semplificando e riducendo sensibilmente i tempi di ricerca da parte dell'operatore in sala regia.

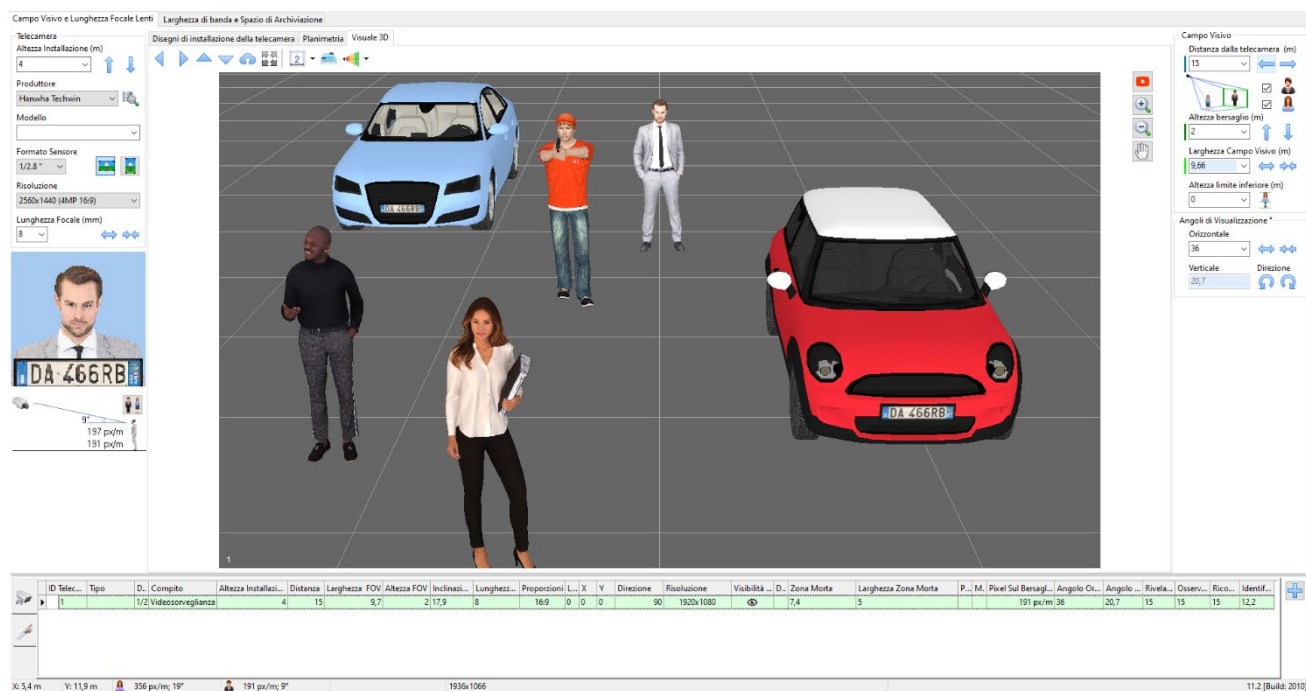
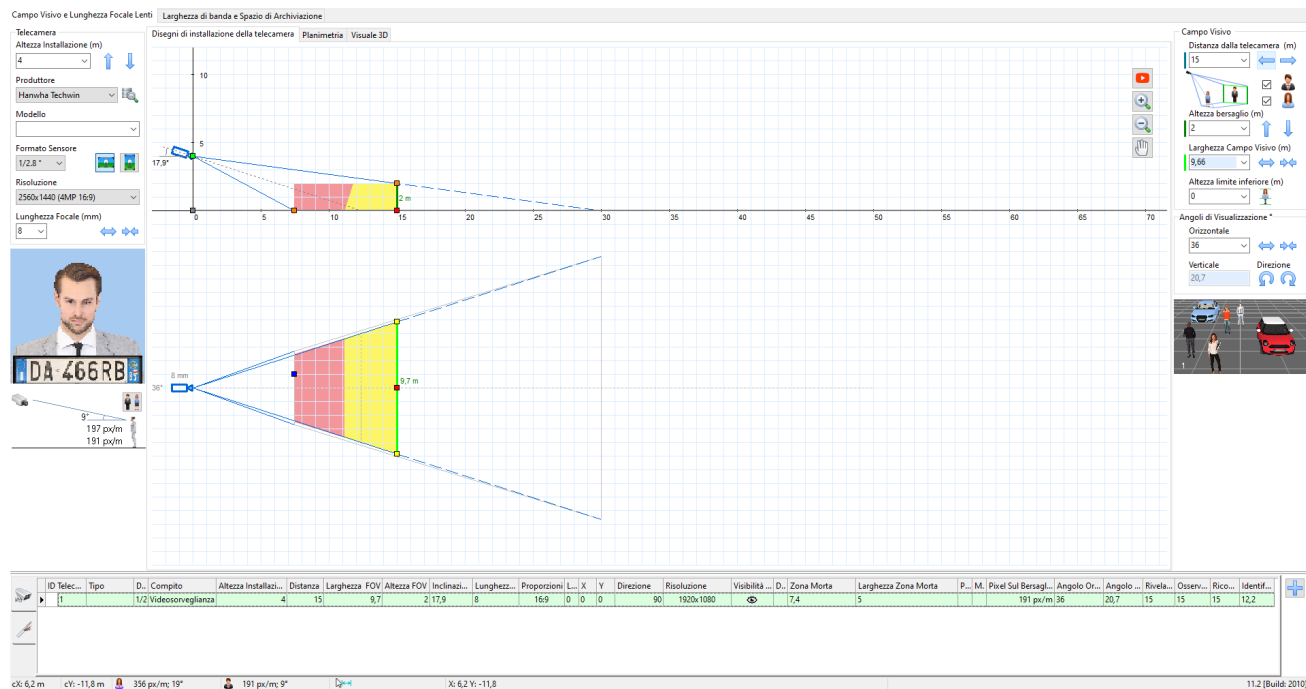
La telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di stabilizzatore video integrato; quest'ultimo permetterà una stabilizzazione più precisa delle immagini in condizioni climatiche avverse ossia in presenza di forte vento e/o vibrazioni che potrebbero compromettere altrimenti il normale funzionamento dell'apparato video.

La telecamera dovrà avere una classe di protezione IP67, un grado di resistenza all'urto IK10 ed essere alimentata attraverso linea 12VDC e POE Conforme IEEE 802.3af.



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Di seguito simulazione tridimensionale per installazione telecamera di videosorveglianza come da progetto:



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



Le telecamere proposte dovranno soddisfare o superare i valori delle seguenti specifiche di design e prestazioni:

### Video

Imaging Device	1/2.8" progressive CMOS
Resolution	2592x1520. 2560x1440. 1920x1080. 1280x1024. 1280x960. 1280x720. 1024x768. 800x600. 800x448. 720x576. 720x480. 640x480. 640x360. 320x240
Max. Framerate	H.265/H.264: Max. 60fps/50fps(60Hz/50Hz)(WDR off) Max. 30fps/25fps(60Hz/50Hz)(WDR on) MJPEG: Max. 30fps/25fps(60Hz/50Hz)
Min. Illumination	Color: 0.038Lux(F1.4. 1/30sec. 30IRE) B/W : 0.0038Lux(F1.4. 1/30sec. 30IRE). 0Lux(IR LED on). 30/25fps  Color: 0.076Lux(F1.4. 1/60sec. 30IRE) B/W : 0.0076Lux(F1.4. 1/60sec. 30IRE). 0Lux(IR LED on). 60/50fps
Video Out	USB: Micro USB Type B. 1280x720 for installation

### Lens

Focal Length (Zoom Ratio)	2.8-10mm(3.6x) motorized varifocal
Max. Aperture Ratio	F1.4(Wide) ~ F3.0(Tele)
Angular Field of View	H: 109.7°(Wide) ~ 30.4°(Tele) V: 60.8°(Wide) ~ 17.8°(Tele) D: 131.3°(Wide) ~ 35.3°(Tele)
Min. Object Distance	0.5m(1.64ft)
Focus Control	Simple focus. Manual
Lens Type	DC auto iris with hall sensor (IR corrected)

### Operational

Camera Title	Displayed up to 85 characters
Day & Night	Auto(ICR)
Backlight Compensation	BLC. HLC. WDR. SDDR
Wide Dynamic Range	extremeWDR (120dB)
Digital Noise Reduction	WiseNR II (Based on AI engine). SSNR V
Digital Image Stabilization	Support(built-in gyro sensor)
Defog	Support
Motion Detection	8ea. 8point Polygonal zones
Privacy Masking	32ea. Quadrangle zones - Color : Gray. Green. Red. Blue. Black. White - Mosaic
Gain Control	Support
White Balance	ATW / Narrow ATW / AWC / Manual / Indoor / Outdoor
LDC	Support (Fill/stretch mode)
Electronic Shutter Speed	Minimum / Maximum / Anti flicker (2~1/12.000sec) prefer shutter control(Based on AI engine)
Video Rotation	Flip. Mirror. Hallway view(90°/270°)
Analytics	- Analytics events based on AI engine : Object detection (Person/Face/Vehicle(car/bus/truck/motorcycle/bicycle)/License plate). IVA (Virtual line/Area. Enter/Exit. Loitering. direction. Appear/Disappear. intrusion) - Analytics events : Defocus detection. Motion detection. Tampering. Fog detection. Audio detection. Sound classification. Shock detection
Business Intelligence	Based on AI engine : People counting. Queue management. Heatmap
Alarm I/O	2 configurable I/O ports
Alarm Triggers	Analytics. Network disconnect. Alarm input. App event. Time schedule

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

<b>Alarm Events</b>	When alarm trigger occurred - File upload(image) : e-mail/FTP - Notification : e-mail - Recording : SD/SDHC/SDXC or NAS recording at event triggers - Alarm output - Handover(PTZ preset. Send message by HTTP/HTTPS/TCP) - Audio clip playback
<b>Audio In</b>	Selectable(mic in/line in) Supply voltage: 2.5VDC(4mA). Input impedance: 2K Ohm
<b>Audio Out</b>	Line out. Max.output level: 1Vrms
<b>IR Viewable Length</b>	WiselR 40m(131.23ft)

### Network

<b>Ethernet</b>	Metal shielded RJ-45(10/100BASE-T)
<b>Video Compression</b>	H.265/H.264: Main/High. MJPEG
<b>Audio Compression</b>	G.711 u-law /G.726 Selectable G.726(ADPCM) 8KHz. G.711 8KHz G.726: 16Kbps. 24Kbps. 32Kbps. 40Kbps AAC-LC: 48Kbps at 16KHz
<b>Smart Codec</b>	Manual(Sea area). WiseStream II. WiseStreamIII(Based on AI engine)
<b>Bitrate Control</b>	H.264/H.265: CBR or VBR MJPEG: VBR
<b>Streaming</b>	Unicast(20 users) / Multicast Multiple streaming(Up to 10 profiles. 3 virtual channel support)
<b>Protocol</b>	IPv4. IPv6. TCP/IP. UDP/IP. RTP(UDP). RTP(TCP). RTCP.RTSP. NTP. HTTP. HTTPS. SSL/TLS. DHCP. FTP. SMTP. ICMP. IGMP. SNMPv1/v2c/v3(MIB-2). ARP. DNS. DDNS. QoS. UPnP. Bonjour. LLDP. SRTP (TCP. UDP Unicast)
<b>Security</b>	HTTPS(SSL) Login Authentication Digest Login Authentication IP Address Filtering User access log 802.1X Authentication(EAP-TLS. EAP-LEAP. EAP-PEAP MSCHAPv2) Device Certificate(Hanwha Techwin Root CA, pre-installed) Secure by default certificate HTPM (Hanwha Trusted platform module) Secure OS/Boot/Storage. Verify firmware forgery CyberSecurity assurance program UL CAP (UL 2900-1)
<b>Application Programming Interface</b>	ONVIF Profile S/G/T SUNAPI(HTTP API) Wisenet open platform

### General

<b>Webpage Language</b>	English. Korean. Chinese. French. Italian. Spanish. German. Japanese. Russian. Swedish. Portuguese. Czech. Polish. Turkish. Dutch. Greek. Hungarian
<b>Edge Storage</b>	Micro SD/SDHC/SDXC 1slot 512GB
<b>Memory</b>	2GB RAM. 512MB Flash

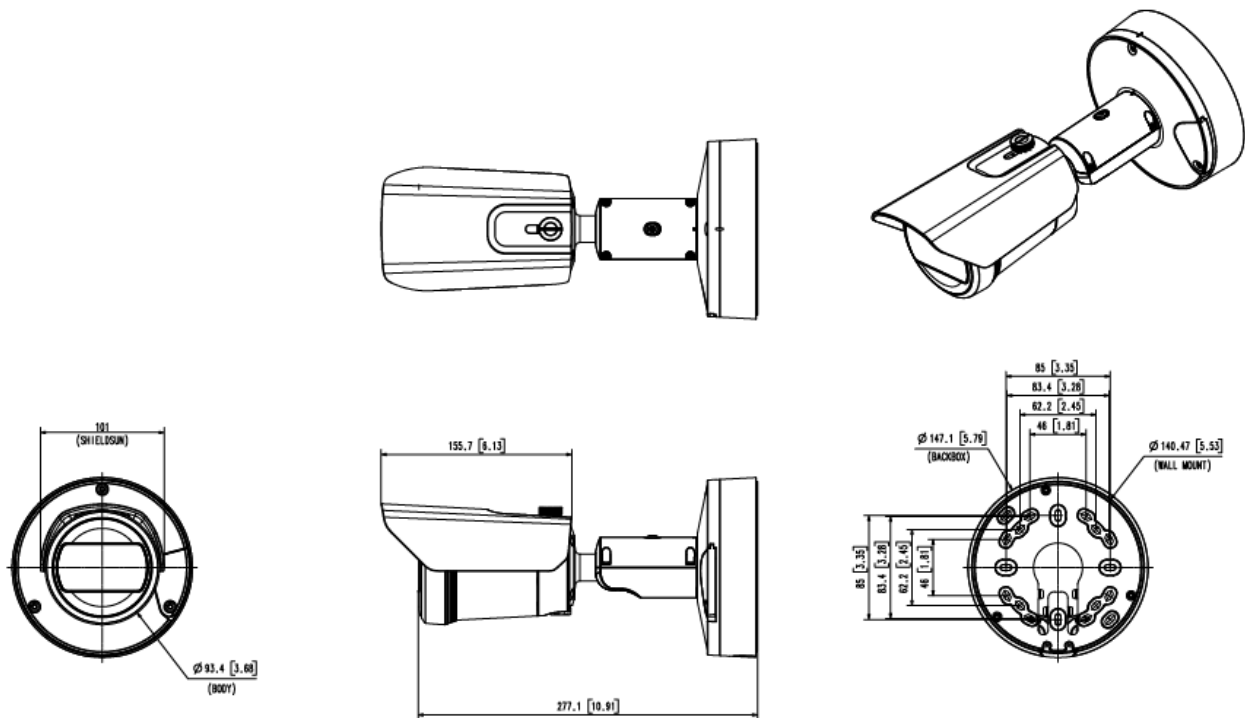
### Environmental & Electrical

<b>Operating Temperature / Humidity</b>	-40°C~+55°C(-40°F ~ +131°F) * Maximum temperature : +60°C (intermittent) * Start up should be done at above -20°C NEMA TS-2 : 74°C 0~95%RH(non-condensing) Humidity control /w GORE vent
<b>Storage Temperature / Humidity</b>	-50°C ~ +60°C(-58°F ~ +140°F) / Less than 90% RH
<b>Certification</b>	IP66/IP67/NEMA4X. IK10
<b>Input Voltage</b>	PoE(IEEE802.3af. Class3). 12VDC

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

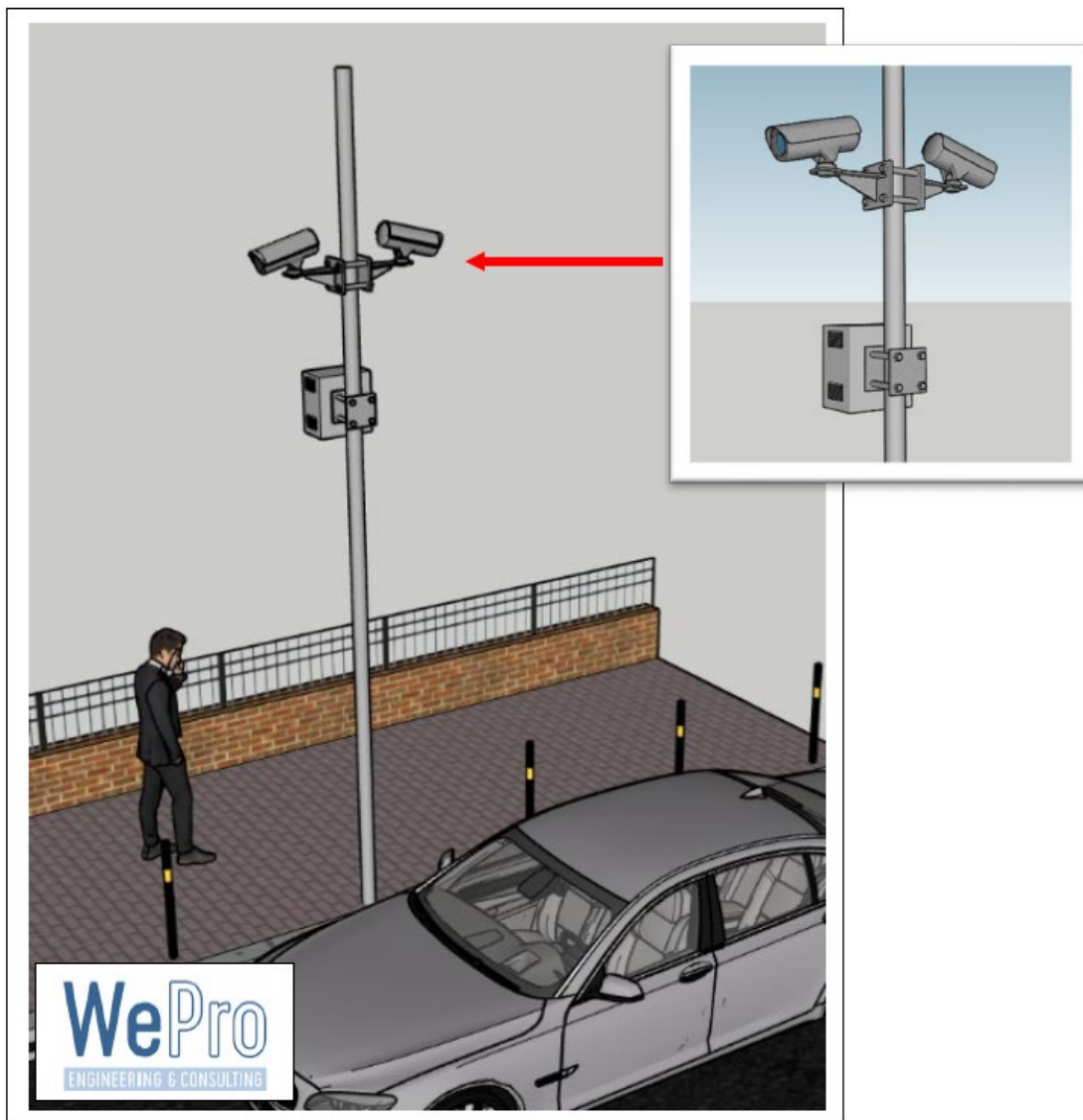
**Mechanical**

Color / Material	White / Aluminum + PC Hard-coated window
RAL Code	RAL9003
Product Dimensions / Weight	Ø93.4x276.6mm(Ø3.68x10.89"). 1640g(3.62 lb)
Compatible Conduit hole / Gangbox	SBO-147BA(Sold seperately) single.double. 4" octagon. 4" square

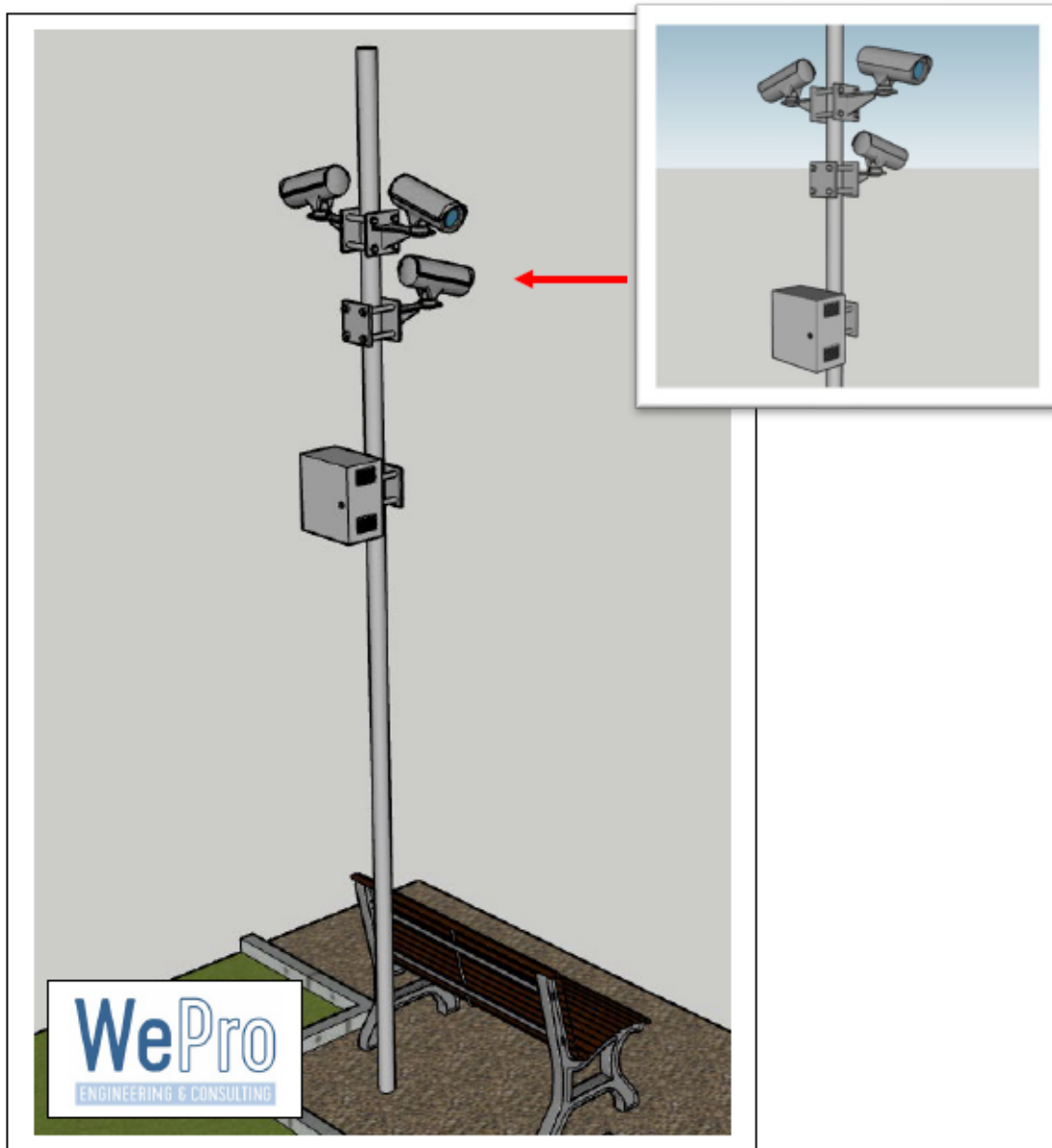


E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

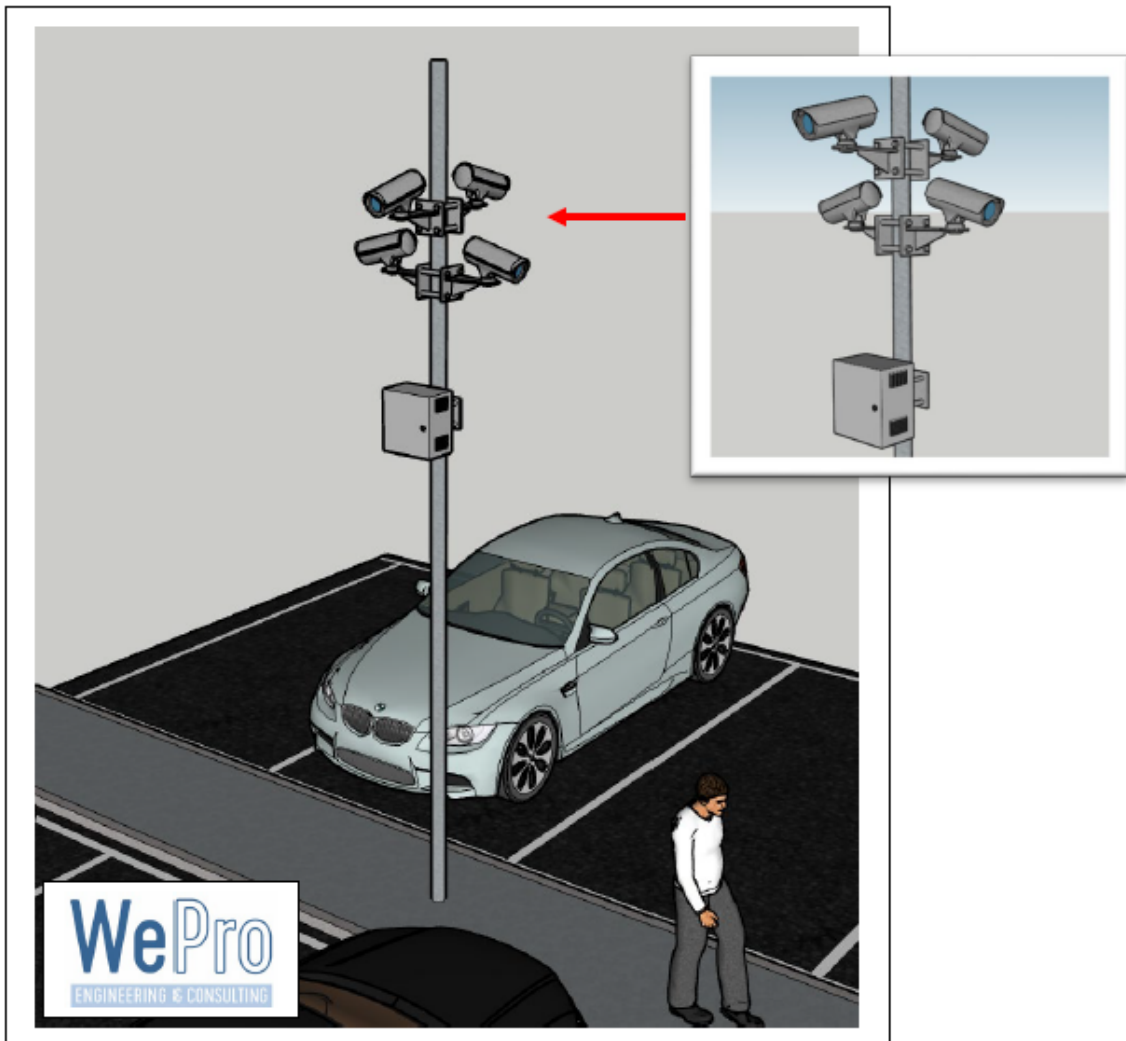
Al solo scopo esemplificativo, riportiamo di seguito alcune simulazioni 3D per l'installazione delle telecamere di videosorveglianza come richiesto a progetto:



*Esempio: Installazione su Palo Sistema di Videosorveglianza ( due telecamere con armadio a palo )*



**Esempio: Installazione su Palo Sistema di Videosorveglianza ( tre telecamere con armadio a palo )**



*Esempio: Installazione su Palo Sistema di Videosorveglianza ( quattro telecamere con armadio a palo )*

## CONCETTI DI VIDEO ANALISI A BORDO CAMERA

Come indicato nei paragrafi precedenti, tutte le telecamere, obbligatoriamente, dovranno essere dotate di Video Analisi Integrata a bordo camera. In fase di configurazione del sistema dovranno essere attivate, se richieste dalla Stazione Appaltante, regole di analisi al fine di poter ricevere in control room solo gli eventi sensibili / rilevati sul territorio comunale. L'integrazione della video analisi all'interno della piattaforma video software non dovrà richiedere alcuna / ulteriore licenza di integrazione.

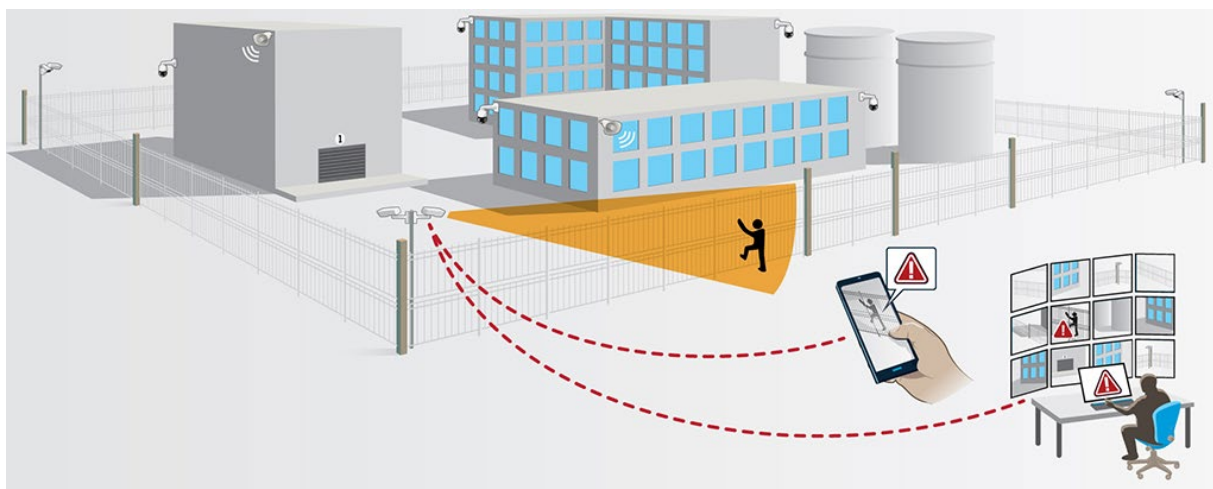
Le applicazioni possono essenzialmente essere implementate mediante due categorie di sistemi, ossia sistemi centralizzati e distribuiti. Nelle architetture centralizzate, il video e le altre informazioni vengono acquisiti dalle telecamere e dai sensori e trasmessi a un server centrale per l'analisi. Nelle architetture distribuite, i dispositivi periferici ( come telecamere di rete e codificatori video ) sono "intelligenti", ossia sono in grado di elaborare il video ed estrarre le informazioni richieste.

La tecnologia network video propone una strategia completamente innovativa, poiché è basata sul concetto di intelligenza distribuita. Le architetture distribuite sono appositamente studiate per superare le limitazioni delle architetture centralizzate, in quanto consentendo di distribuire l'elaborazione su più componenti della rete. L'architettura più scalabile, economica e flessibile in assoluto è quella basata difatti sull'uso di dispositivi periferici intelligenti, in cui gran parte delle operazioni di elaborazione viene effettuata direttamente dalle telecamere di rete o dai codificatori video. Questa architettura utilizza una quantità di larghezza di banda limitata poiché le telecamere di rete, a seconda dei sistemi di centralizzazione che le ricevono, sono in grado di determinare in modo intelligente quali immagini devono essere trasmesse e di trasmettere solo l'evento di video analisi richiesto, oppure il sistema di centralizzazione è in grado di aumentare la risoluzione del flusso video registrato solo in presenza di evento, o di riprendere dalla memoria SD della telecamera solo gli spezzoni di filmato segnalati con evento di analisi video. Queste caratteristiche riducono i costi e la complessità rispetto al modello centralizzato basato su rete, eliminando al tempo stesso tutti gli svantaggi tipici delle architetture centralizzate.

Ad esempio se si utilizzano telecamere di rete con funzione motion detection, le telecamere non trasmetteranno al centro di controllo tutto il video ma solo le immagini che contengono oggetti in movimento in modo che il personale possa analizzarle approfonditamente e decidere se intervenire o meno. Un approccio di questo tipo riduce significativamente il carico a livello di infrastruttura nonché il lavoro di tutte le persone coinvolte. Nel caso specifico di funzioni video speciali, in cui vengono utilizzati solo i dati e non il video - come accade per le funzioni per il conteggio delle presenze o di rilevamento dei numeri di targa - la possibilità di far eseguire alle telecamere gran parte dell'elaborazione ha un impatto molto significativo, poiché è possibile far estrarre alle telecamere solo i dati richiesti e trasmetterli al massimo con una o due immagini.

L'elaborazione del video a livello di telecamere contribuisce anche a ridurre il costo dei server necessari per eseguire le applicazioni. I server che elaborano generalmente solo alcuni flussi video durante l'elaborazione dell'intero video possono infatti arrivare a gestire centinaia di flussi video, se parte dell'elaborazione viene effettuata direttamente sulle telecamere.

L'uso combinato di telecamere intelligenti e di un sistema di gestione video, e la ripartizione dei carichi di lavoro tra i vari componenti della rete, offre il vantaggio di poter creare soluzioni facilmente scalabili, più flessibili, economiche e centralizzate.



L'analisi Video permetterà di aumentare l'efficienza del personale addetto alla sicurezza offrendo monitoraggio efficace e consentendo una risposta proattiva in tempo reale al verificarsi di un evento.

La tecnologia di rilevamento avanzato sarà in grado di riconoscere accuratamente i movimenti di persone e veicoli, ignorando allo stesso tempo quei movimenti non correlati ad una scena: questa soluzione tecnologica permetterà di ridurre sensibilmente i falsi allarmi sul sito oggetto del monitoraggio. A seconda della tecnologia di analisi video utilizzata si avranno differenti vantaggi.

La tecnologia di apprendimento con esempio consentirà agli utenti di fornire un feedback sulla precisione degli eventi / allarmi generati dai dispositivi video di campo. Invece di diminuire la sensibilità di analisi per ridurre i falsi allarmi, il dispositivo acquisirà le informazioni fornite dal feedback, aumentando così la precisione dell'analisi impiegata nel distinguere i falsi allarmi da quelli reali e di sicuro interesse.

Nel tempo, il sistema apprenderà la scena e sarà in grado di dare priorità agli eventi importanti in base al feedback generato dall'utente. In questo modo si aumenterà la sensibilità in condizioni problematiche, riducendo al tempo stesso i falsi allarmi per focalizzare l'attenzione su ciò che davvero merita la massima attenzione / intervento dell'operatore in control room.

Nelle tecnologie senza apprendimento con esempi la maggiore precisione sugli eventi si ha configurando a dovere le soglie di attivazione secondo il numero di pixel dell'oggetto e la sensibilità.



In generale, progettualmente, devono essere valutate e rispettate le seguenti linee guida per ottenere le migliori prestazioni di video analisi sul campo:

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



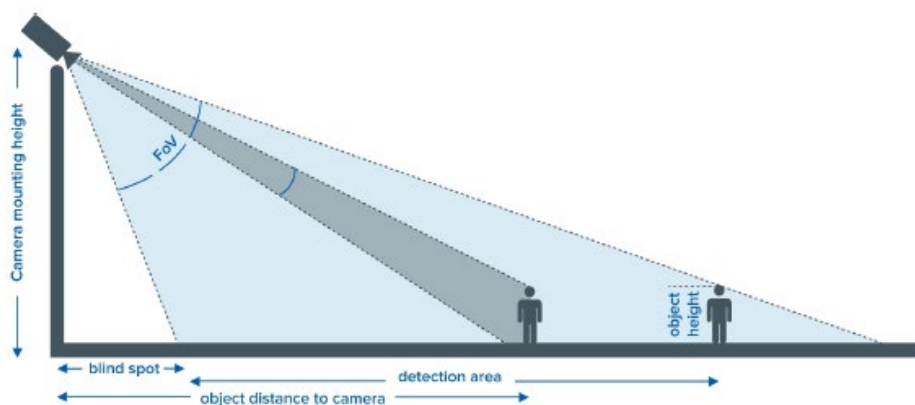


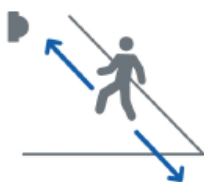
< 00:00:02

- Le telecamere devono essere in grado di vedere oggetti in movimento nel campo visivo (FoV) per un minimo di 2 secondi.
- 5 secondi è consigliato per una classificazione ottimale degli oggetti.



- Le telecamere devono essere montate a un minimo di 2,8 metri (9 piedi) a livello con l'orizzonte e con il terreno (per esterni o grandi aree interne).
- Le telecamere possono essere inclinate non oltre 30° rispetto al piano orizzontale per una classificazione ottimale degli oggetti.
  - L'incremento d'angolo di inclinazione può contribuire nel rilevamento obiettivi che si avvicinano direttamente alla telecamera.
  - La telecamera deve avere un'inclinazione non superiore ai 45° rispetto all'orizzontale.
- La telecamera deve essere montata su una superficie stabile, in modo da ridurre al minimo la vibrazione e il movimento.
- Selezionare un obiettivo, l'altezza di installazione e l'angolazione d'inclinazione in modo da riprendere il livello di dettaglio desiderato per il rilevamento Oggetto classificato all'interno della scena.





- Il FoV della telecamera deve essere complanare all'orizzonte.
- I soggetti nel FoV devono camminare eretti.
- Le persone e le automobili che si muovono in parallelo al campo visivo danno risultati migliori rispetto agli oggetti che si muovono verso la telecamera o se ne allontanano.



- Le prestazioni sono migliori in ambienti aperti, poco affollati dove le persone non sono sovrapposte o ostruite nel FoV.
- Installare la telecamera in un luogo dove ogni oggetto viene visualizzato nel FoV per almeno 2 secondi.
  - Se una regola analitica o allarme utilizza una regione di interesse (ROI) o di attraversamento di fascio per attivare un evento, verificare che gli oggetti vengano rilevati nel campo visivo (FoV) della telecamera per almeno 2 secondi prima di entrare nel ROI o di attraversare un fascio.
- Per gli utenti avanzati è possibile utilizzare le seguenti raccomandazioni di pixel su obiettivo:
  - Da 24 a 36 pixel per metro (da 8 a 11 pixel per piede) in base alla risoluzione di 2,0 MP.
  - Massima dimensione obiettivo: 2/3 dell'altezza FoV.

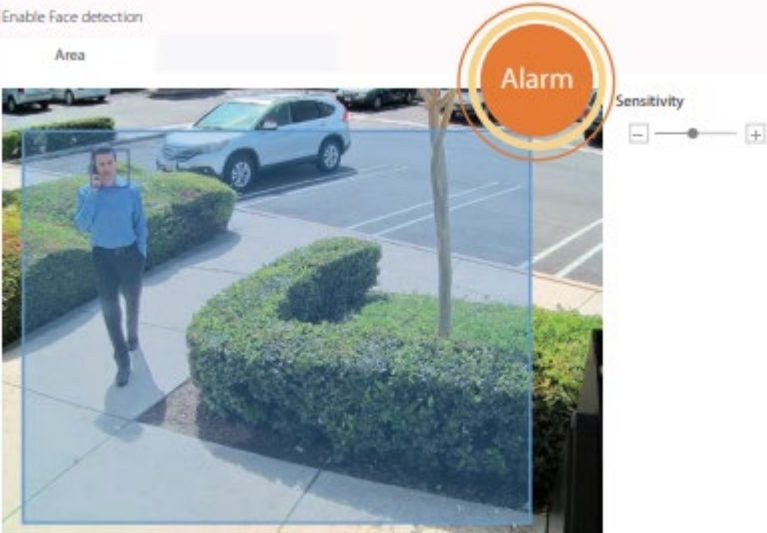



- Evitare fonti di luce dirette.
  - L'immagine della telecamera potrebbe risultare temporaneamente assente nel caso in cui delle sorgenti di luce colpiscano direttamente il dispositivo.
- Posizionare la telecamera in modo tale che il sole, i fanali o altre fonti di luce non colpiscano direttamente le lenti.
- Evitare di installare la telecamera in aree con drastiche variazioni nell'illuminazione per tutta la giornata. Ad esempio uno spazio coperto con luce diretta del sole attraverso un lucernario o ampie finestre.
  - Cambiamenti significativi nell'illuminazione causano grandi ombre e colorazione diversa nello spazio. Tali modifiche possono generare risultati di rilevamento incoerente.
- Tenere conto delle fonti di luce indirette, tra cui riverberi da illuminatori IR incorporati o esterni, per evitare abbagliamenti sull'obiettivo e perdita di contrasto nell'immagine.
  - Telecamere con ampia gamma dinamica (WDR) possono superare questo problema in alcuni casi.
- Evitare specchi e altre superfici riflettenti (come pavimenti e soffitti lucidi). Riflessi possono causare ulteriori falsi rilevamenti.



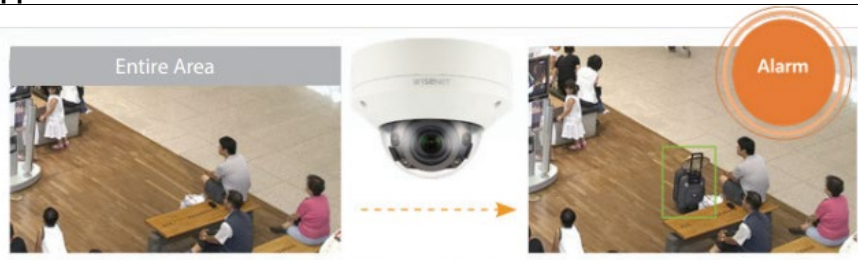
Il software di centralizzazione video dovrà consentire la visualizzazione e la ricerca di eventi, analisi e allarmi attraverso un'interfaccia utente semplice ed intuitiva. Il software dovrà inoltre offrire il pieno controllo sulla riproduzione degli eventi, consentendo un rapido recupero delle prove necessarie per tempi di risposta e di indagine più veloci.

Il motore di gestione delle regole del software di centralizzazione video permetterà di considerare selettivamente gli eventi basati su analisi come allarmi e trigger di regole, fornendo agli utenti locali o mobili notifiche immediate su attività sospette e/o di indagine.

Di seguito è riportato un elenco completo di funzioni di video analisi per il rilevamento e la classificazione degli oggetti per eventi in tempo reale e forensi. Le seguenti immagini sono al solo scopo esemplificativo.

<p><b>Face Detection</b></p> 	<p>Riconoscimento della presenza di volti nell'immagine con configurazione dell'area di rilevamento / esclusione e settaggio della sensibilità.</p>
<p><b>Virtual Line Crossing</b></p> 	<p>Riconoscimento di un oggetto che attraversa una linea virtuale con anche possibilità di specificare la direzione.</p>

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

<b>Enter/Exit Detection</b>	
 <p>Defined Area</p> <p>Alarm</p>  <p>Area: 1 2 3 4 5 6 7 8</p> <p>Categories:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Intrusion</li> <li><input type="checkbox"/> Enter</li> <li><input type="checkbox"/> Exit</li> <li><input type="checkbox"/> Appear(Disappear)</li> <li>Minimum duration (s): <input type="text" value="10"/></li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Loitering</li> <li>Minimum duration (s): <input type="text" value="10"/></li> </ul>	<p>Rilevamento di un oggetto che entra e/o esce da un campo.</p>
<b>Appear</b>	
 <p>Entire Area</p> <p>Alarm</p>	<p>Rilevamento di un oggetto che appare da una regione dell'inquadratura.</p>
<b>Disappear</b>	
 <p>Defined Area</p> <p>Alarm</p>	<p>Rilevamento di un oggetto che scompare da una regione dell'inquadratura.</p>

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

### Loitering (vagabondaggio)



Area  1  2  3  4  5  6  7  8

Categories

- Intrusion
- Enter
- Exit
- Appear(Disappear)

Minimum duration (s)

- Loitering

Minimum duration (s)

Rilevamento di un oggetto che permane in una area muovendosi per un certo tempo.

## TELECAMERE MEGAPIXEL DI LETTURA TARGHE

### GENERALITA' E CRITERI DI SCELTA

Le Forze di Polizia richiedono sistemi di videosorveglianza sempre più avanzati per il controllo di zone industriali, centri abitati e aree trafficate. Negli ultimi anni il settore è stato in grado di assecondare questa richiesta offrendo numerose alternative. In particolar modo il settore delle telecamere di controllo del traffico ha sviluppato apparecchiature e software in grado di controllare il flusso stradale sotto diversi aspetti: portata, tipologia, concentrazione oraria, ecc.

Tra le telecamere per il controllo del traffico, negli ultimi anni sono state introdotte le telecamere studiate appositamente per fornire un aiuto alle forze di Polizia ( Locale o di Stato ) nel riconoscimento delle targhe degli autoveicoli in transito. Con a bordo specifici software queste telecamere sono in grado di leggere targhe sporche, usurate, riconoscere i codici delle merci pericolose, individuare le auto non assicurate o rubate.

La grande varietà di prodotti immessi sul mercato in questo settore ha spesso causato difficoltà ed errori nella valutazione della scelta ottimale.

I sistemi di lettura targhe si basano sul meccanismo OCR ( Riconoscimento Ottico dei Caratteri ), grazie al quale la targa all'interno dell'immagine viene riconosciuta e poi trasformata in caratteri di testo. La targa entra quindi a far parte di un database consultabile da PC.

Esistono due differenti tecnologie applicabili:

- i sistemi PC based o LPR ( License Plate Recognition );
- le telecamere ANPR ( Automatic Number Plate Recognition ).

I sistemi LPR prevedono che le telecamere trasferiscano le immagini al PC, che, tramite il software dotato di funzionalità OCR, trasforma il testo presente nella foto in caratteri di testo. Non tutte le telecamere possono essere componenti dei sistemi PC based; le caratteristiche necessarie sono:

- Trasmissione di almeno 25 immagini al secondo;
- Illuminatore ad infrarossi;
- Filtro antiabbagliamento dei fari.

Nei sistemi ANPR invece l'elaborazione avviene all'interno della telecamera, in quanto l'OCR si trova a bordo e non sul Server. Le telecamere ANPR svolgono anche un'importante funzione di regolazione dell'illuminatore agendo sulla sua potenza, in modo da poter garantire la qualità delle immagini in ogni contesto.

Per poter valutare correttamente questi sistemi, da un punto di vista più tecnico si devono prendere in considerazione tre elementi: il sensore, l'illuminatore e l'OCR.

Il sensore è l'occhio della telecamera ed è molto importante sceglierne la tipologia corretta. Se il Global Shutter acquisisce i pixel simultaneamente e ad alta velocità, il Rolling Shutter è sconsigliato per i sistemi di lettura targhe, perché acquisisce i pixel in modo sequenziale con la conseguenza di immagini poco nitide.

L'illuminatore è fondamentale per la lettura in caso di luce eccessiva o targhe riflettenti: blocca la componente visibile della luce lasciando passare soltanto i raggi infrarossi. In realtà questo avviene grazie al filtro antiabbagliamento, che elimina la luce accecante dei fari e il fero infrarosso, che illumina la targa.

Dall'illuminatore dipende il 50% dei risultati di lettura. Sul mercato si trovano illuminatori ad emissione costante, dove la potenza non varia ( nei sistemi LPR ) o a regolazione automatica ( presenti nei sistemi ANPR ).

L'OCR è l'algoritmo che permette di estrapolare dalle immagini tutto ciò che assomiglia a caratteri o numeri.

L'OCR funziona correttamente solo se abbinato al sensore e all'illuminatore giusto: senza un'immagine nitida e un alto contrasto non riuscirebbe a distinguere i caratteri.

Tuttavia per una lettura ottimale sono necessari gli algoritmi di compensazione, interrelati tra loro solo nei sistemi ANPR. Tra i principali si trovano: trattamento delle targhe sporche, elimina ombre, multi esposizione, riconoscimento caratteri deteriorati e riconoscimento scritte pubblicitarie per evitare letture false.

## PREMESSA

Per tutte le nuove telecamere di lettura targhe da installare sul territorio comunale, come si evince dagli elaborati progettuali allegati, è richiesta la perfetta compatibilità / integrazione sulla piattaforma software di lettura targhe già presente presso la control room della Polizia Locale – Unione Comuni Modenesi Area Nord.

## REQUISITI MINIMI DELLE TELECAMERE IN PROGETTO

MOD. TS 5MPX-OCR-G o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )

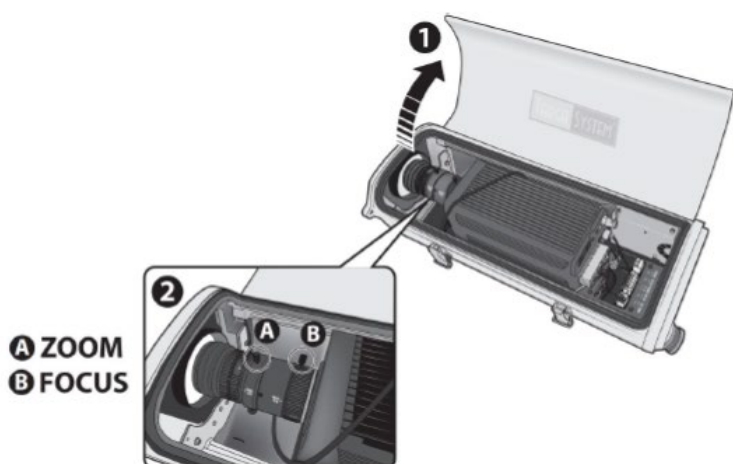


La telecamera di lettura targhe dovrà essere, obbligatoriamente, del tipo ANPR , indicando con questo termine che la lettura della targa avviene all'interno della telecamera stessa e non da un software esterno alla telecamera. In altre parole l'OCR di lettura dei caratteri risiede a bordo camera. Questo garantisce non solo una maggior precisione di lettura ma anche una minor occupazione di banda e di risorse computazionali consentendo per questo motivo notevoli risparmi dei consumi di energia elettrica e minor costi di manutenzione ( hardware e licenze software ). Richiesta precisione OCR secondo normativa UNI10772:2016 ed accreditamento in classe A.

La telecamera ANPR dovrà essere dotata, obbligatoriamente, di un sensore CMOS da 1/1.8" di tipo Global Shutter, risoluzione minima 5 Megapixel ( dovrà permettere la lettura delle targhe per tutti i mezzi in transito fino a due corsie ) e da almeno 60 frame al secondo. Questo requisito è utile per evitare, nelle riprese con oggetti in movimento veloce, effetti strisciamento delle immagini e riflessi indesiderati ( effetto smearing e blooming ).

La Telecamera dovrà essere dotata, obbligatoriamente, di almeno due porte di rete 10/100/1000Mbps Ethernet e dovrà effettuare una compressione in H.265 / H.264 o MJPEG delle immagini video: l'impiego di tecnologia H.265 permetterà di raggiungere così una larghezza di banda di rete più bassa e un minor spazio di archiviazione per frame rates elevato con qualità d'immagine superiore.

La telecamera ANPR dovrà possedere una lente varifocale di ampia regolazione ( 15-50mm ) allo scopo di poter adattare la ripresa alle diverse condizioni installative. La lente regolabile, rispetto a quella fissa, offre maggior flessibilità e consente di poter spostare la telecamera senza dover sostituire lenti o prodotti, con un notevole risparmio economico.



**A ZOOM**



**B FOCUS**



La telecamera ANPR dovrà garantire di poter leggere le targhe ( tramite regolazione della lente ) da una distanza minima di 15mt a una distanza massima di 30mt. E' richiesto che lo spazio di lettura sia il più ampio possibile e comunque non inferiore di 12 mt. Questo valore del parametro consente di poter leggere, senza perdita di precisione, anche quando il veicolo di trova fuori dalla zona centrale di messa a fuoco. Lo spazio di lettura non è da confondere con la distanza di lettura. Fissato il punto di messa a fuoco ( a titolo di esempio a 24 mt ) la telecamera deve essere in grado di leggere correttamente le targhe a partire da 18mt ( 24-6 ) fino a 30mt ( 24+6 ): questo è lo spazio di lettura.

La telecamera ANPR dovrà poter garantire una precisione di lettura delle targhe su strada ( siano essere di motoveicoli, veicoli leggeri e pesanti, veicoli speciali come quelle delle Forze dell'Ordine, Ambulanze, Esercito italiano e Vigili del fuoco ) superiore al 97% fino a una velocità di 180 Km/h con angolazioni non inferiore ai 35°: precisione su strada garantita in tutte le condizioni ambientali, e garantire letture fino a una velocità di 250 Km/h.

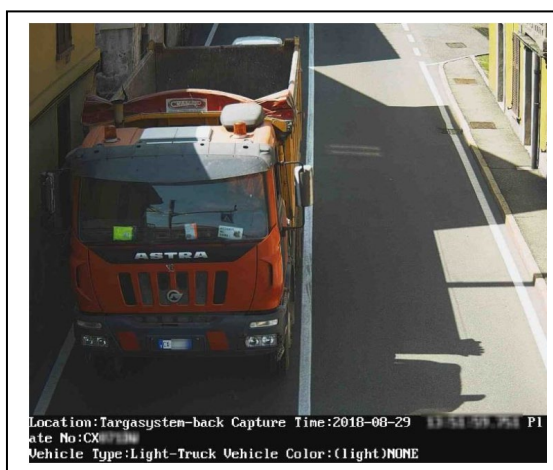
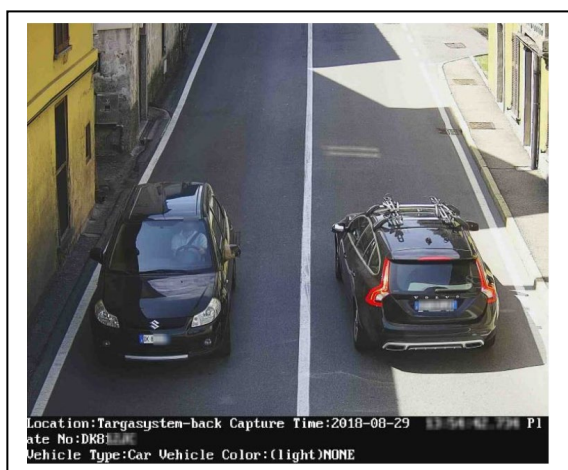
E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



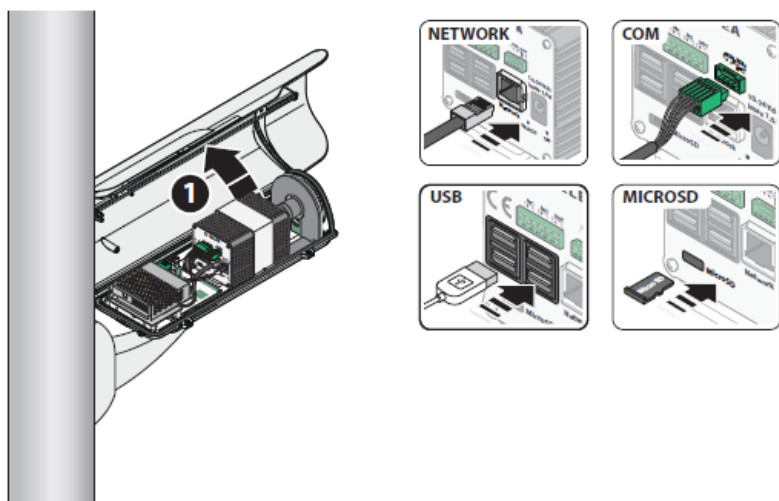
Tale precisione deve essere quella fornita dalla telecamera ANPR una volta installata su strada anche in presenza di targhe sporche, sgualcite e deteriorare, sia di giorno che di notte, sia in estate, primavera, autunno e inverno. La telecamera ANPR dovrà poter garantire la sopracitata precisione, senza perdite di precisione, anche senza l'uso di sintassi ( syntax free ). La telecamera non deve dipendere da librerie di sintassi per ottenere la precisione sopracitata. Questo permette di non dover dipendere da vincoli di librerie e da costi di aggiornamento delle sintassi. Un buon sistema syntax free permette di leggere le targhe senza vincoli nazionalità e di sintassi. Non esistendo uniformità di sintassi all'interno della Unione Europea ( che conta complessivamente più di 200 sintassi diverse di cui il 60% identiche tra loro ) la sintassi e le sue relative librerie sono ritenute elementi non utili ai fini della sicurezza.

Grazie al sensore da 5 Megapixel installato a bordo della camera sarà possibile ottenere, oltre alla lettura della targa per tutti i mezzi in transito sul varco, una ampia immagine di contesto a colori ( anche nelle ore notturne ) come da esempio sotto riportato senza l'utilizzo di ulteriori ottiche integrate e/o esterne all'apparato video.

### IMMAGINE DI CONTESTO / LETTURA TARGA



La telecamera ANPR dovrà essere provvista di memoria interna microSD da 16 GB di tipo industriale Hight Endurance (-40°+85°C) utile ad inserire targhe ( white / black list ) e salvare le immagini delle catture. A saturazione dello spazio di memoria, la telecamera provvederà a cancellare automaticamente i files più vecchi per fare spazio a quelli nuovi ( metodo Fi.Fo ). In caso di sconnessione dati, automaticamente la telecamera memorizzerà tutti i transiti. Su successivo ripristino della connessione, la telecamera aggiornerà automaticamente il database della centrale operativa negli intervalli di tempo in cui non ci sono transiti in corso. Sarà possibile espandere la memoria utilizzando la prevista interfaccia USB per collegare dischi di storage della capacità fino ad 1TB.



La telecamera ANPR dovrà possedere un illuminatore infrarosso integrato con regolazione automatica della potenza e dovrà rispondere alle norme EN62471:2008 sulla sicurezza foto biologica. La potenza dell'illuminatore IR varierà automaticamente in funzione della riflettanza della targa o delle condizioni di illuminazione ambientali sul corpo targa allo scopo di ottenere il miglior risultato di lettura. La regolazione automatica e puntuale dell'illuminazione è indispensabile per evitare errori di lettura su targhe poco riflettenti, sporche, sovra illuminate dai raggi del sole o semicoperte da ombre nette, di giorno e di notte.

La telecamera ANPR dovrà dichiarare di possedere almeno una porta seriale RS-232 e tre porte seriali RS-485 necessarie al collegamento di eventuali dispositivi esterni come sensori di inquinamento atmosferico da polveri sottili PM10 e/o PM2.5.

Il dispositivo video dovrà inoltre possedere almeno dieci terminali I/O ( n. 3 in ingresso e n. 7 uscita ) per la connessione di eventuali ingressi ed uscite allarmi.

La telecamera ANPR dovrà poter garantire una precisione di lettura delle tabelle Kemler-ONU per merci pericolose superiore al 90% a una velocità fino 100 Km/h con angolazioni non inferiore ai 35°: precisione su strada garantita in tutte le condizioni ambientali.

Riportiamo un esempio fotografico di come dovrà risultare l'immagine di cattura della targa e relativa tabella.

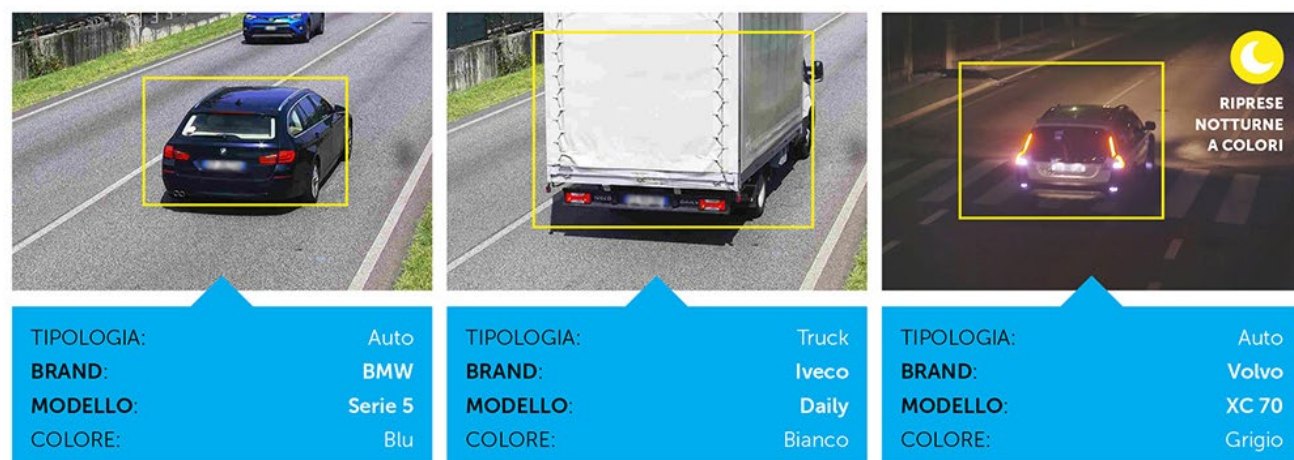


E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

La telecamera ANPR dovrà essere dotata, obbligatoriamente, di software per analisi del traffico e classificazione video in grado di poter riconoscere almeno le seguenti tipologie di veicolo: Camion ( leggeri, pesanti e rimorchi ), Bus, Automobili, Motocicli ( moto e ciclomotori ), veicoli di dimensioni medie ( van, pick-up, suv, camioncini ).



Il dispositivo dovrà essere in grado di riconoscere e segnalare il modello / marca ed almeno sei dominanti cromatiche quali: bianco, grigio, rosso, blu, nero, giallo. L’algoritmo sarà in grado di funzionare in condizioni di luce diurna e potrà essere addestrato anche con luce notturna qualora il varco allestito risulti essere accuratamente illuminato.



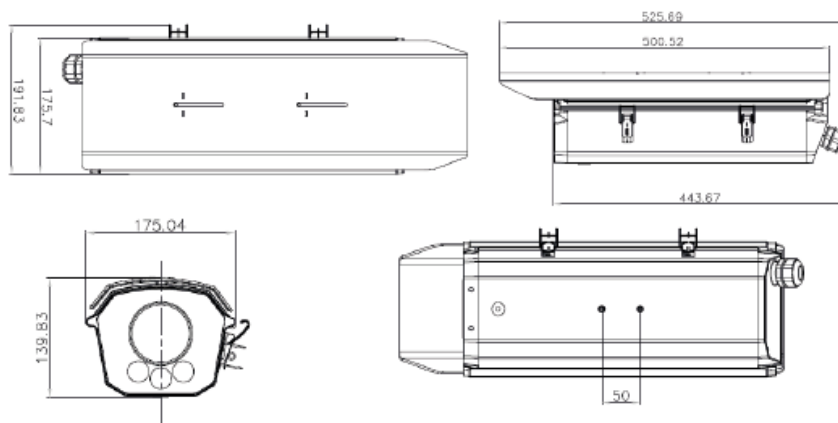
La custodia antivandolica ( IP67 / IK10 ) dovrà essere studiata per semplificare l’installazione e la manutenzione della telecamera IP megapixel compatibili con reti Ethernet. La realizzazione in pressofusione di alluminio dovrà garantire una elevata resistenza agli impatti e una buona dissipazione di calore verso l’esterno, mentre l’apertura laterale dovrà facilitare l’accessibilità alla telecamera e alle connessioni sia in fase di installazione che di manutenzione. Il robusto supporto in alluminio con passaggio cavi dovrà assicurare infine una ottima protezione antivandolica e nello stesso tempo un’estrema facilità di posizionamento grazie ad una sola vite di regolazione sia per il movimento verticale che per il movimento orizzontale.

Le telecamere proposte dovranno soddisfare o superare i valori delle seguenti specifiche di design e prestazioni:

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell’opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Software Features and Performance	
Working Distance	Up to 35 m (with 15 to 50mm focal length) 9 meter wide
Coverage	2 lanes
Detection Sensitivity	99%
LPR Accuracy	>97% - Till 180km/h from 5 to 35 meters distance
LPR Region	Mid-East, Africa, Asia-Pacific, America, Europe, Russian-Speaking Countries
Supplement Light	Strobe light/Xenon flash light
OCR	On-board ANPR engine
Frame rate	60 fps
Vehicle Type	Car/Van/Bus/Truck(Heavy-Truck, Light-Truck)/Motorbike/Pickup/Tank/Suv/Pedestrian
License Plate Type	Front/Back, military, red and white char
Vehicle Color	Recognizable at daytime only (9 colors)
Vehicle Manufacturer	Support
Vehicle Model	Support
Capture Speed Range	5 to 250 km/h
Video Compression	H.265/H.264/MJPEG
Streaming	RTSP
Configuration	
Web Server	Support
TCP/IP Server	SDK
Time Synchronization	NTP/GPS/Manually
Software Update	Web/SDK
Data Transmission	
FTP	FTP, Multiple FTP
Standard Protocols	TCP/IP, HTTP, HTTPS, FTP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, UPnP, IPv6, UDP
Serial Port	3 RS-485 ports, 1 RS-232 port
Data Output	SDK/ISAPI
Trigger Mode	
By Video	Continuous video analysis with automatic vehicle detection, even without plate.
By External Interfaces	I/O, RS-485

System	
ANPR Camera / CTX	5 MPX ( 1/1.8" GMOS), max. 24 64× 2056 GLOBAL SHUTTER
Supplement Light	3 LED supplement lights (strobe),850 nm, angle: 40° , light supplement for license plate up to 35 m far away - Self Adaptive Power
Programming Interface	ONVIF (Version 2.1), ISAPI
Lens	CS-Mount 15-50 mm Horizontal: 42.7° to 13.7° Vertical: 23.4° to 7.6° C-Mount (with adapter ring needed)
Operating System	Linux
Digital I/O	3-ch input , 7-ch output Photoelectric coupling isolation 2500 VAC/5V TTL
Connector	Waterproof circular connector
Protection Level	IP 67 IK10
Communication Interface	2 RJ45 10M/100M/1000M self-adaptive Ethernet interfaces
Storage	TF card, up to 128 GB (Optional: 1tb ssd usb disk) - 32 GB already installed
Heating module	Support, Build-in module
GPS	Optional
Technical Data	
Certifications	CE, FCC
Operating & Storage Temperature	-40°C to + 80 °C (-40 °F to +176°F)
Operating & Storage Humidity	5% to 95%@ +40 °C (+104 °F), non-condensing
Dimensions (W × H × D)	191.83 × 139.83 × 525.69 mm
Weight	4.4kg ± 0.5 kg
Power Supply	12VDC and POE OPTIONAL -24V DC / 100 to 240 VAC, frequency: 48 to 52 Hz
Power Consumption	20 W at 12 VDC - 25 W at 24 VDC - 60 W with POE 24 OPTIONAL MODULE



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Riportiamo, al solo scopo esemplificativo, le caratteristiche dei sensori di inquinamento atmosferico da polveri sottili PM10 e/o PM2.5 compatibili con l'apparato video di lettura targhe ( connessione tramite porta seriale della telecamera ).



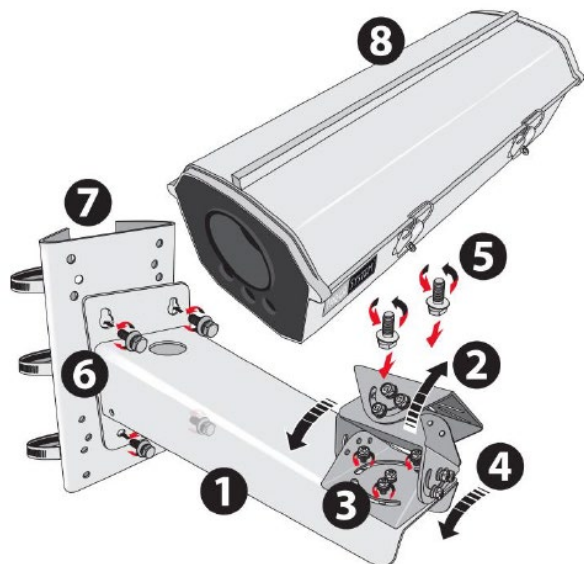
### SPECIFICATIONS

DC power supply (default)	10 ~ 30V DC	
Transmitter circuit operating temperature	-20 °C ~ + 60 °C , 0 % RH ~ 80% RH	
Communication Interface	485 (modbus) protocol Baud Rate: 2400, 4800 (default), 9600 Data bit length: 8 Parity mode: none Stop bit length: 1 The default ModBus Address: 1 Support Function code: 03	
parameter settings	Be configured with software provided by the configuration 485	
Resolution	0 .1ug / m3	
Measuring range	PM2.5	0 ~ 6000ug / m3
	PM10	0 ~ 6000ug / m3
Response speed	≤ 9 0S	
Warm up time	≤ 2min	

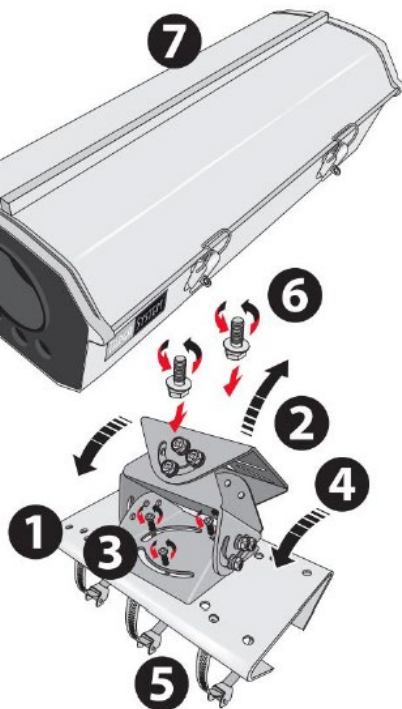
E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Al solo scopo esemplificativo, riportiamo di seguito alcune simulazioni 3D di installazione telecamere di lettura targhe a portale e/o palo:

**Installazione su palo a bordo strada:**



**Installazione su palo a portale:**

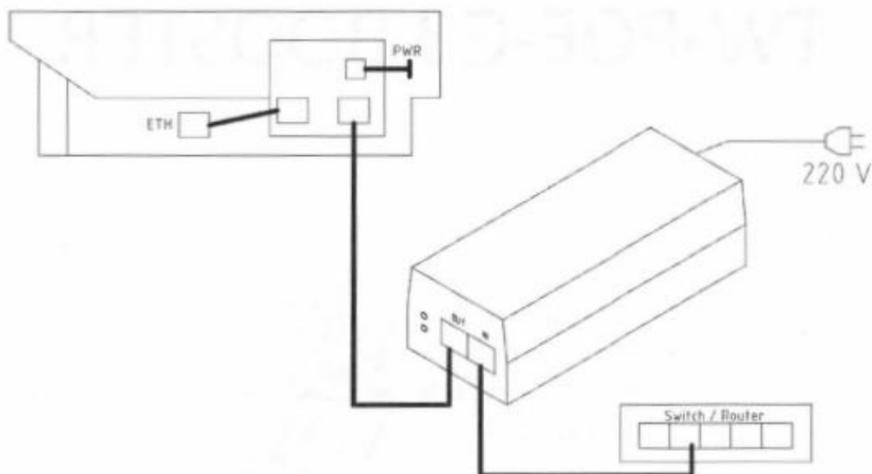


E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

La telecamera dovrà avere una classe di protezione IP67, un grado di resistenza all'urto IK10 ed essere alimentata tramite power injector mod. TW-POE-G3 Booster o similare come sotto riportato.

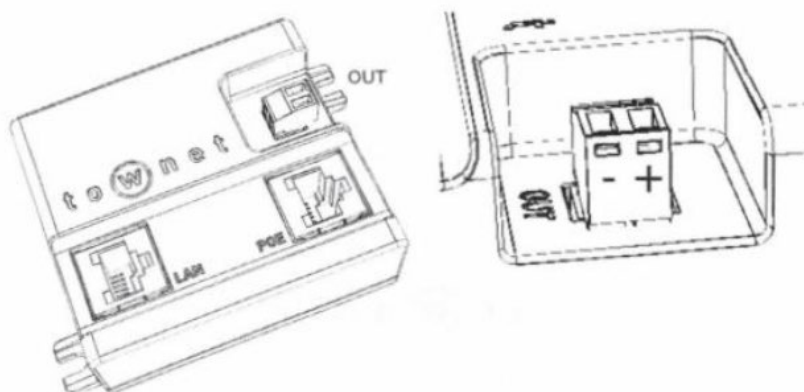
Unità TW-POE-BOO	1
Alimentatore PoE TW-POE-G3	1
Cavo di alimentazione 220V	1

**Schema Utilizzo**



Per alimentare la telecamera collegare il cavo ethernet all'uscita OUT dell'alimentatore TW-POE-G3 e all'ingresso POE dell'unità TW-POE-BOO come indicato nella figura sopra riportata.

**Utilizzo di TW-POE-BOO**



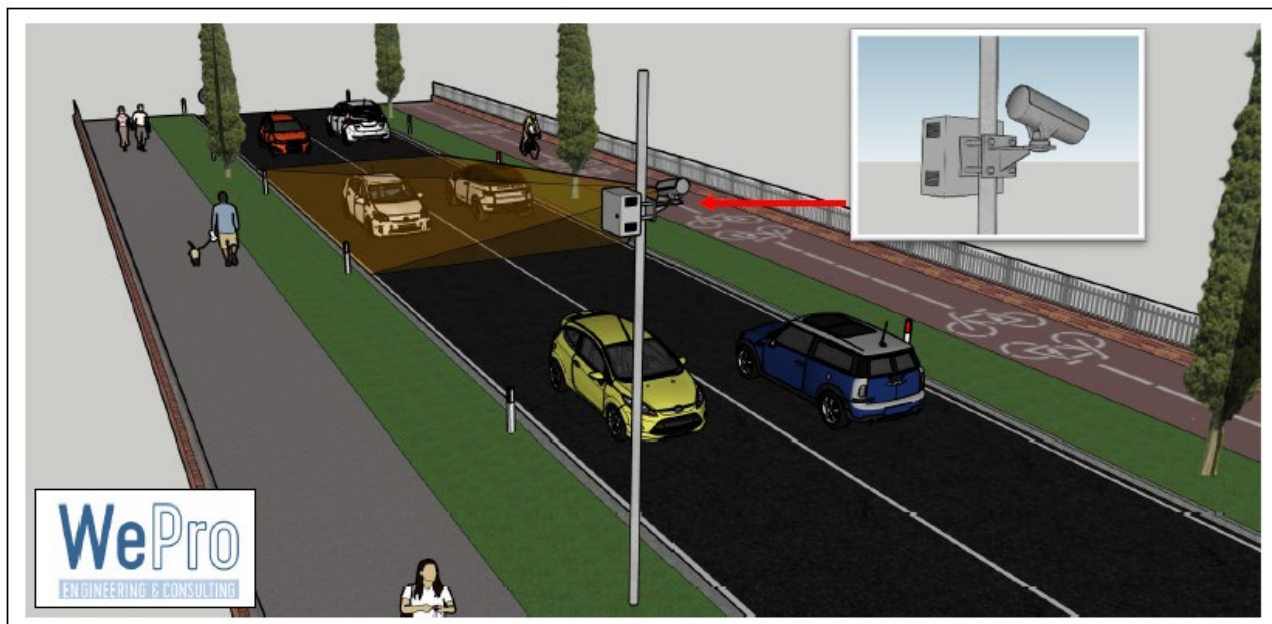
Collegare il cavo proveniente dalla fonte di alimentazione POE sul connettore ethernet ed utilizzare l'uscita LAN verso il device da collegare.

Alimentare il device con il connettore Power OUT con i poli + e - come indicato in figura.

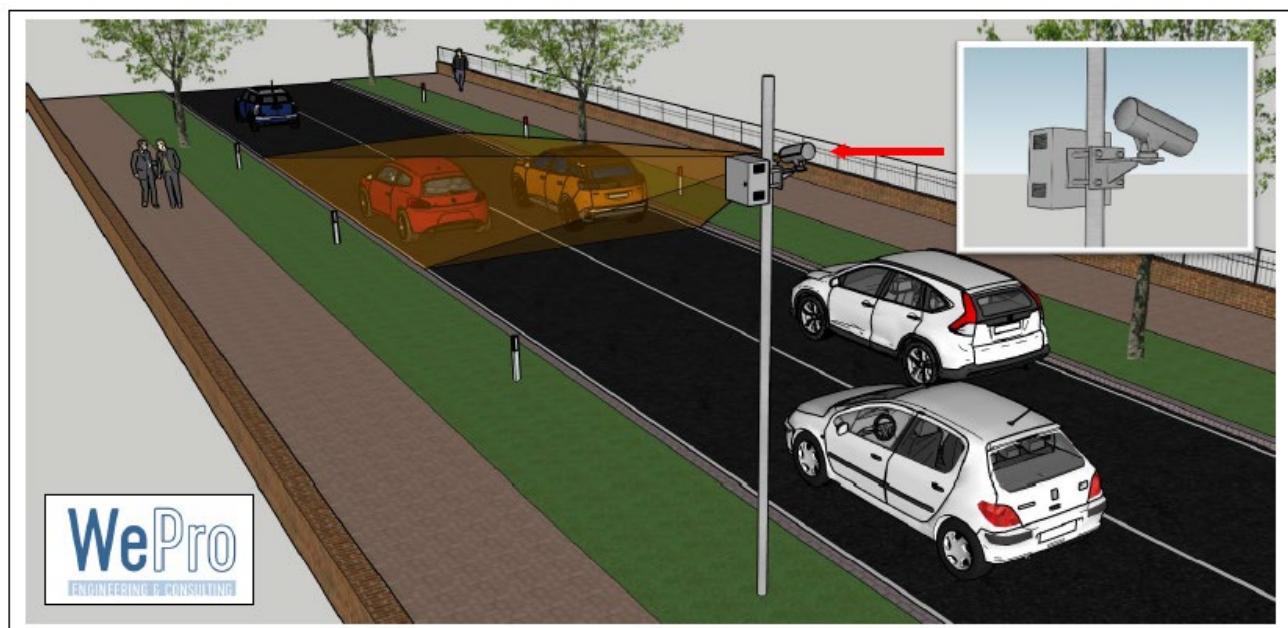
E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



Di seguito simulazione tridimensionale per installazione telecamera di lettura targhe ( controllo su doppia corsia di marcia ).



*Esempio: Installazione su Palo Sistema di Lettura Targhe su Doppia Corsia con Doppio Senso di Marcia*



*Esempio: Installazione su Palo Sistema di Lettura Targhe su Doppia Corsia con Unico Senso di Marcia*

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Di seguito simulazione tridimensionale per installazione telecamera di lettura targhe ( controllo su singola corsia di marcia ).



*Esempio: Installazione su Palo Sistema di Lettura Targhe per Singola Corsia*

#### POSIZIONE, ANGOLI, ALTEZZE PER VARCHI A SINGOLA CORSIA

Sovente le telecamere di lettura targhe, sia per controllo accessi che per videosorveglianza cittadina / stradale vengono installate al bordo della strada. Le inclinazioni tipiche di tutte le installazioni sono di circa 25 / 30 gradi in orizzontale (PAN) e 20 / 25 gradi in verticale (TILT). Inclinazioni più spinte sono accettate dalle telecamere di lettura targhe, ma oltre i limiti dei 30 gradi la precisione di lettura inizia a peggiorare, non con le targhe pulite, ma con quelle sporche, deformate, sgualcite o con l'ombra netta sui caratteri ovvero dove la riflessione della luce incide in modo imperfetto.

NOTA: utile notare la profondità utile di lettura posseduta dalle telecamere di lettura targhe. La profondità utile è l'area all'interno della quale la telecamera legge le targhe. Minore è la profondità di campo minore sarà la precisione di lettura e maggiore la perdita di targhe non lette.

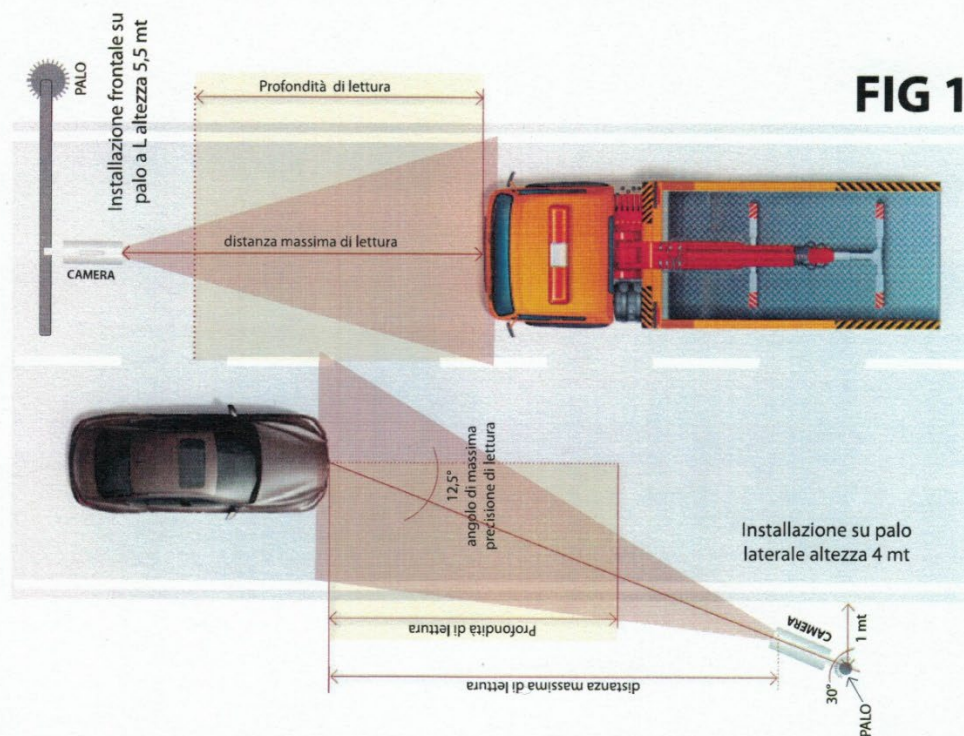
Di seguito, al solo scopo esemplificativo, alcune modalità installative per telecamera di lettura targhe come da progetto ( controllo su singola corsia di marcia ).

La Fig. 1 mostra come sia possibile installare la telecamera sia a bordo strada che su portali ( al centro della carreggiata ). Tecnicamente il miglior risultato si ottiene sul lato strada poiché il portale obbliga l'installazione ad altezze minime di 5.5 mt e le targhe posteriori dei mezzi pesanti ( spesso nascoste sotto il cassone ) a quella altezza diventano nascoste e illeggibili. Diverso è se si vogliono leggere le targhe frontali: in questo caso il portale può essere una buona soluzione alternativa.

La Fig. 2 mostra che la soluzione migliore per la lettura delle targhe a lato strada è quella della lettura delle targhe posteriori, sia perché i caratteri sono più grandi di quelli frontali sia perché, rispetto al portale, permette d'installare la telecamera a una altezza inferiore ( circa 4 mt ) in modo da poter leggere con maggior precisione le targhe dei mezzi pesanti.

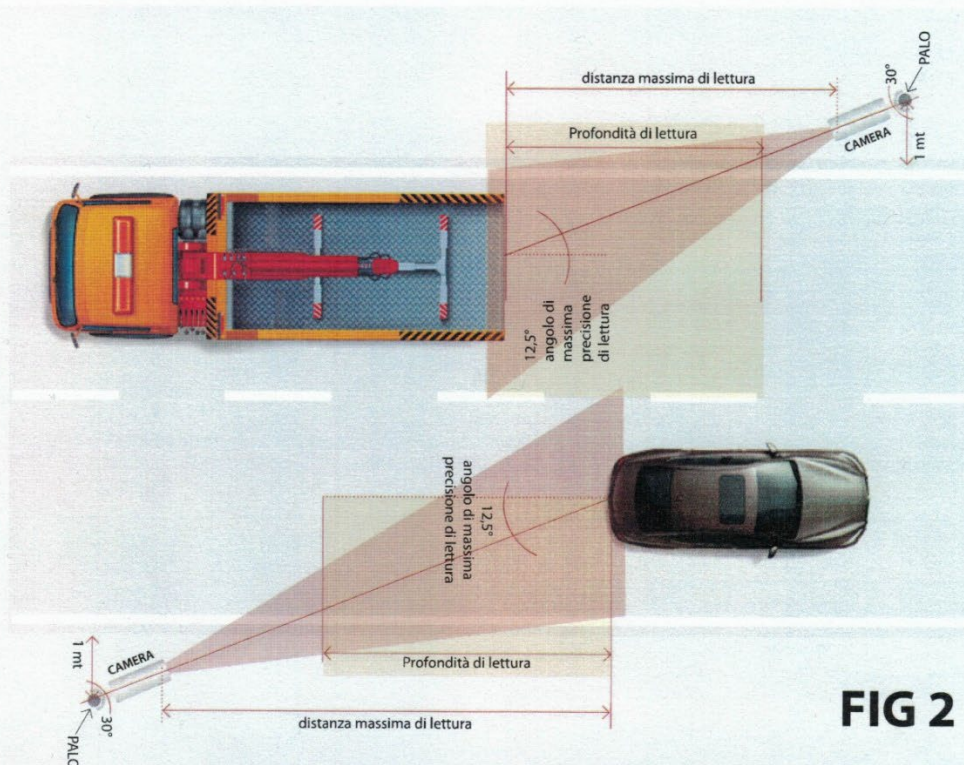
TARGHE **FRONTALI**

Criteri d'installazione su SINGOLA corsia



**FIG 1**

TARGHE **POSTERIORI**



**FIG 2**

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## POSIZIONE, ANGOLI, ALTEZZE PER VARCHI A DOPPIA CORSIA

Sovente le telecamere di lettura targhe, sia per controllo accessi che per videosorveglianza cittadina / stradale vengono installate al bordo della strada. Le inclinazioni tipiche di tutte le installazioni sono di circa 25 / 30 gradi in orizzontale (PAN) e 20 / 25 gradi in verticale (TILT). Inclinazioni più spinte sono accettate dalle telecamere di lettura targhe, ma oltre i limiti dei 30 gradi la precisione di lettura inizia a peggiorare, non con le targhe pulite, ma con quelle sporche, deformate, sgualcite o con l'ombra netta sui caratteri ovvero dove la riflessione della luce incide in modo imperfetto.

NOTA: utile notare la profondità utile di lettura posseduta dalle telecamera di lettura targhe. La profondità utile è l'area all'interno della quale la telecamera legge le targhe. Minore è la profondità di campo minore sarà la precisione di lettura e maggiore la perdita di targhe non lette.

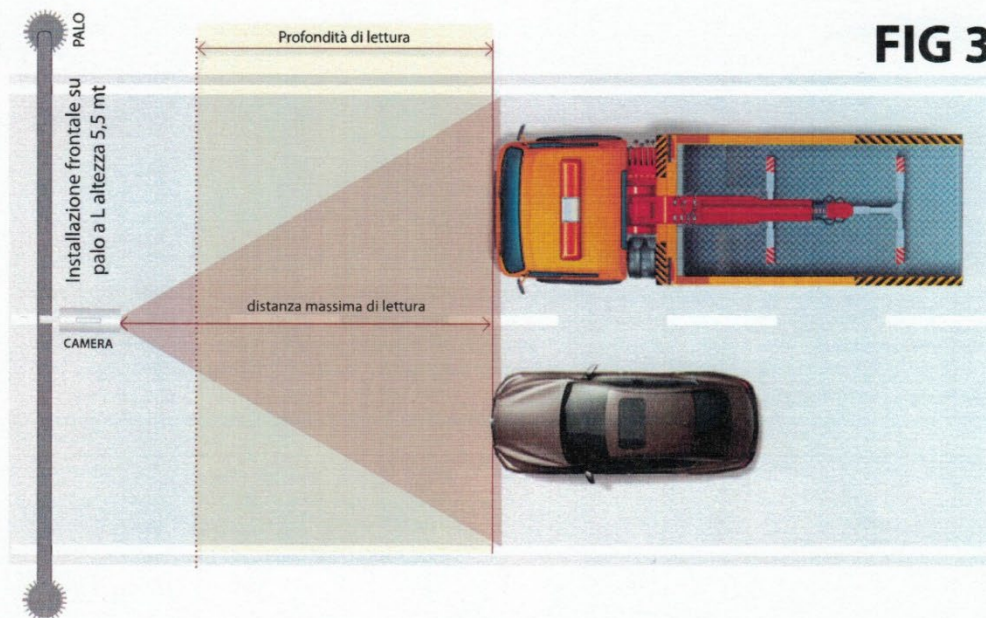
Di seguito, al solo scopo esemplificativo, alcune modalità installative per telecamera di lettura targhe come da progetto ( controllo su doppia corsia di marcia ).

La Fig. 3 mostra le migliori condizioni per una lettura su doppia corsia. Nel caso del senso unico di marcia la situazione migliore la si ha quando la telecamera è installata su portale e puntata verso le targhe frontali in avvicinamento.

La Fig. 4 mostra la migliore soluzione per la lettura su doppia corsia con installazione su palo a bordo strada. Il miglior risultato si ottiene puntando alla lettura delle targhe frontali in avvicinamento per leggere le targhe posteriori dei veicoli che transitano nella corsia opposta ( che è più lontana ).

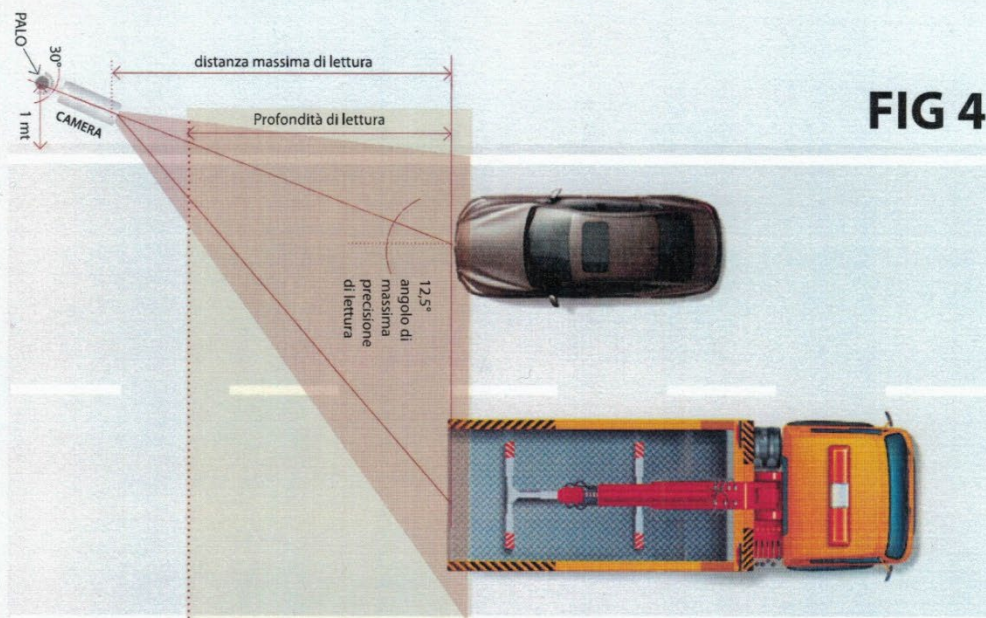
### Criteri d'installazione su DOPPIA corsia

**SU PORTALE**



**FIG 3**

**LATO STRADA**



**FIG 4**

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

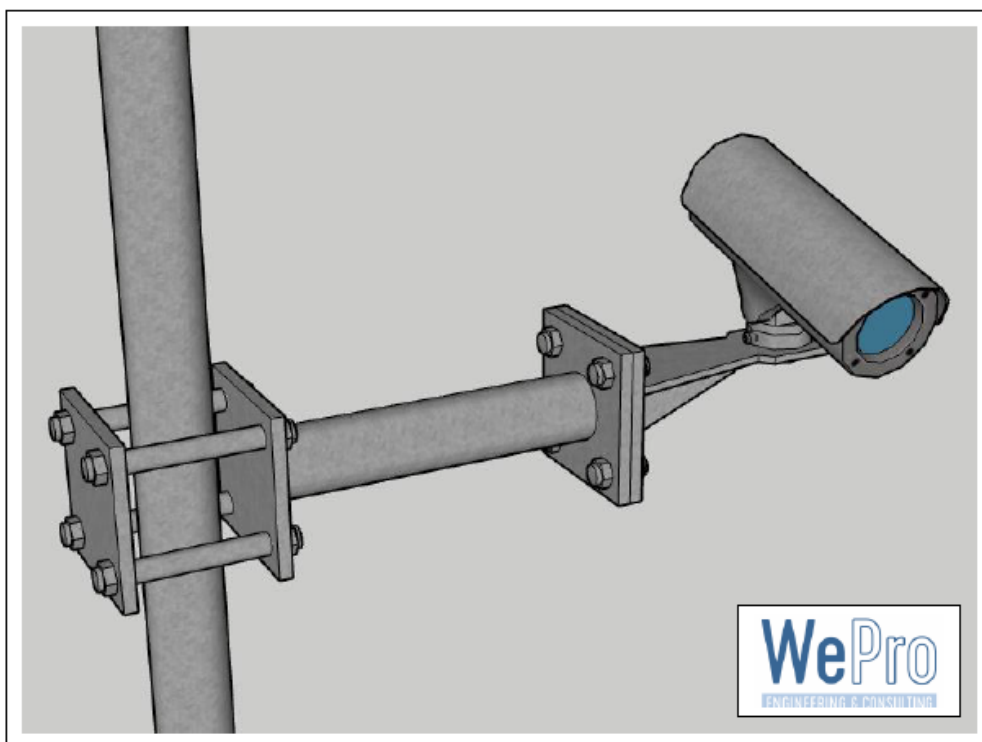
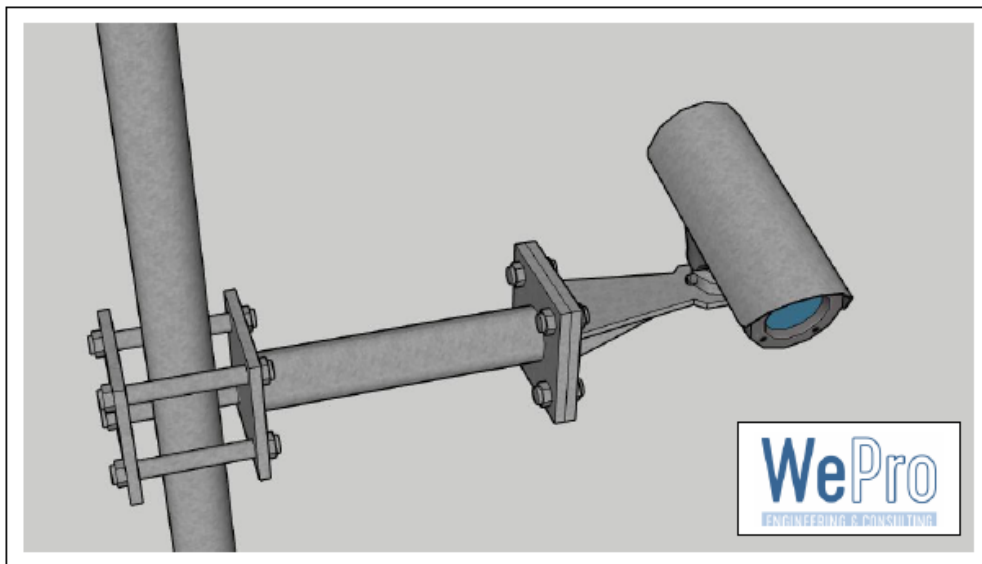
CARATTERISTICHE	DATO RICHIESTO	MOTIVO DELLA SCELTA
Velocità di lettura legato alla precisione	Certificazione	Precisione OCR di lettura secondo normativa UNI10772:2016 ed accreditamento in classe A.
Tecnologia costruttiva del Sensore	CMOS	A differenza del CCD, il sensore CMOS è antiaccecamento ed evita effetti indesiderati di smearing e blooming.
Risoluzione sensore lettura targhe	5 Megapixel - o superiore	Per garantire su doppia corsia una buona lettura anche con targhe piccole (motorini) occorre una lettura con sensori che possiedano una risoluzione minima di 5 Megapixel
Tipo di Sensore	Global Shutter	Il sensore Global Shutter evita effetti strisciamento che rendono illeggibili i caratteri delle targhe
Lettura doppia corsia	singola telecamera	Consentire la lettura targhe con unica telecamera su doppia corsia permette un importante contenimento dei costi nella fornitura degli apparati video e relative opere di installazione in fase esecutiva / realizzativa del sistema.
Velocità di cattura del sensore	60 Fps	Sopra i 50 frame per secondo si evitano effetti di strisciamento e deformazione dei caratteri aumentando notevolmente la precisione di lettura delle targhe.
Tipo di lente	Varifocale 15-50 mm	A differenza della lente fissa ( che è vincolante ) la lente varifocale consente di poter regolare le distanze di ripresa e adattare il dispositivo a qualsiasi condizione geometrica di oggi e domani ( la si può spostare da dove si trova senza problemi e modifiche ).
Spazio di lettura	12 m	Lo spazio di lettura non è da confondere con la distanza max di lettura. Fissato il punto di messa a fuoco ( supponiamo sia a 24 m ) la telecamera deve essere in grado di leggere correttamente le targhe a partire da 24-6 = 18 m fino a 24+6 = 30 metri. Maggiore è lo spazio di lettura più performante è la telecamera. Spazi di lettura inferiori costituiscono un vincolo
LETTURA TARGHE Velocità di lettura legato alla precisione	Fino a 180 Km/h	Il sistema deve garantire che il parametro velocità sia legato alla precisione di campo ovvero di essere in grado di garantire la lettura delle targhe con la precisione superiore al 97% almeno fino a velocità di 180 Km/h
LETTURA KEMLER Velocità di lettura legato alla precisione	Fino a 100 Km/h	Il sistema deve garantire che il parametro velocità sia legato alla precisione di campo ovvero di essere in grado di garantire la lettura delle Merci pericolose con la precisione superiore al 90% almeno fino a velocità di 100 Km/h
Tipo di OCR	Integrato a bordo della telecamera	A differenza dei sistemi basati su software di riconoscimento delle targhe da installare su PC, il sistema embedded (All-in-one) garantisce una precisione di lettura superiore del +30%, oltre che costi periodici di manutenzione e aggiornamento nulli o comunque inferiori.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Sistema syntax free	Nessuna perdita di precisione di lettura se si passa dal riconoscimento targhe con sintassi inserita a senza sintassi inserita (syntax free)	Alcune telecamere usano la sintassi per discriminare le targhe dalle altre scritte. Questo rappresenta un limite, poiché vincola il prodotto a delle librerie che necessitano di costanti aggiornamenti ( e costi ). I sistemi che non usano librerie, ovvero i sistemi cosiddetti ( syntax free ), sono tecnologicamente più avanzati ( e leggono anche le vanity plates diffuse in alcuni Stati Europei ) rispetto a chi opera con librerie di sintassi.
Sincronismo di lettura	Automatica senza sensori	Un moderno sistema di lettura targhe non dovrebbe aver bisogno di spire o altri sensori per legge le targhe in velocità ma funzionare in free flow.
Tipologia di targhe leggibili	Estesa, senza uso di librerie di sintassi, legata alla precisione di lettura	Leggere tutti i tipi di targhe Italiane e straniere, alla precisione indicata, senza uso di librerie è meno vincolante rispetto a chi usa librerie proprietarie.
Riconoscimento mezzi speciali	di serie	la telecamera è in grado di leggere le targhe dei mezzi speciali come quelle delle Forze dell'Ordine, Ambulanze, Vigili del fuoco, Esercito Italiano ecc.
Tipo di illuminatore	Integrato a bordo della telecamera	illuminatore infrarosso integrato con regolazione automatica della potenza, regola la quantità di luce in funzioni delle condizioni d'illuminazione già presenti nell'ambiente e consente di ottenere risultati di lettura più performanti.
Lettura targhe non riflettenti	La telecamera deve sapere ( almeno di giorno ) leggere anche targhe non riflettenti	Indispensabile per catturare anche quei veicoli ( spesso furgoni e mezzi pesanti) che hanno spesso targhe non riflettenti che sfuggono alla lettura
Lettura targhe Moto e Motorini	Moto e Motorini	La telecamera deve sapere leggere correttamente le targhe di moto e motorini
Compensazione delle angolazioni	fino a 60°	Consente la lettura della targa anche in presenza di riprese con angoli spinti ( fino a 60° ) attraverso la correzione della deformazione dei caratteri
Immagine di contesto a colori	singola telecamera	Permette di poter inviare una immagine a colori di contesto del veicolo sia di giorno che di notte ( previa illuminazione presente ). Il colore consente di aggiungere elementi significativi alle indagini ma anche durante le postazioni di controllo veicoli non assicurati/revisionati
Analisi del traffico	Classificazione veicoli	classificazione video è in grado di poter riconoscere le tipologie di veicolo tra camion, automobile, moto e motorino, veicoli di medie dimensioni quali van, suv, pickup e veicoli commerciali.
Analisi del traffico	Riconoscimento colore veicoli	classificazione video è in grado di individuazione / riconoscimento del colore dominante del veicolo in transito tra una gamma di almeno 6 colori quali: bianco, grigio, rosso, blu, giallo e nero.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Al solo scopo esemplificativo, riportiamo di seguito alcune simulazioni 3D di staffa da realizzare per l'installazione delle telecamere di lettura targhe come eventualmente indicato / richiesto nel computo metrico estimativo:



*Esempio: Installazione su Palo Sistema di Lettura Targhe ( singola telecamera con staffa di prolunga )*

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



## APPARATI WIRELESS

Come anzidetto, la rete dati che si andrà a realizzare, ci permetterà di ottenere dorsali Wireless dedicate ( vedi elaborati grafici allegati – in sostituzione delle attuali tratte Wireless caratterizzate quest’ultime da caratteristiche tecniche / prestazionali non soddisfacenti per futuri upgrade da realizzarsi sul territorio comunale ), che collegheranno tutti i nodi di concentrazione di campo con la Sala di Regia della Polizia Locale.

### Premessa

Oggetto del presente capitolo sono le specifiche tecniche dei prodotti per il sistema di videosorveglianza richiesto ed in particolare sugli apparati di campo wireless.

Gli apparati wireless indicati nel progetto sono di tipologie diverse, ognuno specificatamente adatto / calcolato a svolgere un determinato compito di trasmissione dati verso la sala di regia.

Difatti la larghezza di banda richiesta dalle telecamere di videosorveglianza IP, varia in base alla loro configurazione e varia a seconda di diversi fattori come:

- dimensione delle immagini;
- compressione;
- velocità di frame (immagini al secondo);
- complessità della scena.

Nel progetto in oggetto è stata chiaramente valutata la capacità di trasporto “utile” dei dati ( throughput ) e di instradamento ( routing ) per ottimizzare le prestazioni della rete, considerando in particolare la richiesta di banda delle telecamere per trasferire immagini ad alta qualità che confluiscono nelle “dorsali” dove si sommano tutti i segnali video verso il “centro” : le telecamere necessitano di “colloquiare” solo con il “server”, mentre il “server” deve vedere “tutta” la rete.

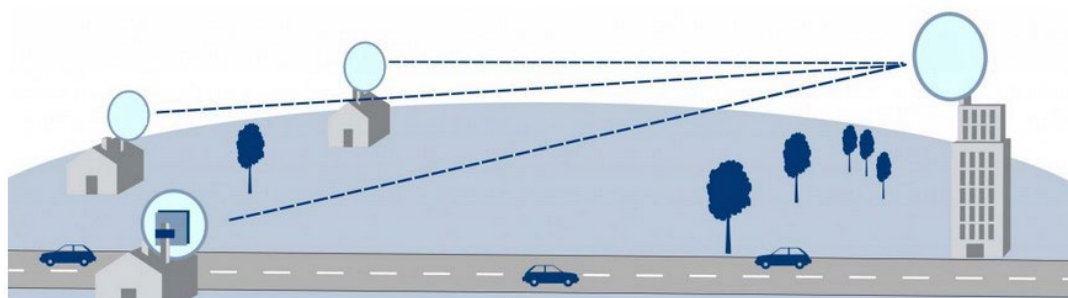
Per una miglior identificazione della tipologia di apparati wireless da installarsi nei singoli nodi di concentrazione di campo si rimanda alla visione degli elaborati grafici progettuali allegati.

Per realizzare i collegamenti radio necessari, dovranno essere utilizzati dispositivi in grado di operare nelle bande di frequenza non soggette a licenza, in particolare 5,4GHz ( compresa tra 5470MHz e 5725MHz ) HIPERLAN ( High Performance Radio LAN ) secondo le norme ETSI in vigore.

Oltre a quanto precedentemente indicato il sistema HIPERLAN permetterà la realizzazione di collegamenti dedicati punto-punto e/o punto-multipunto sul territorio comunale.

### *Sistema a connessione radio punto – multipunto*

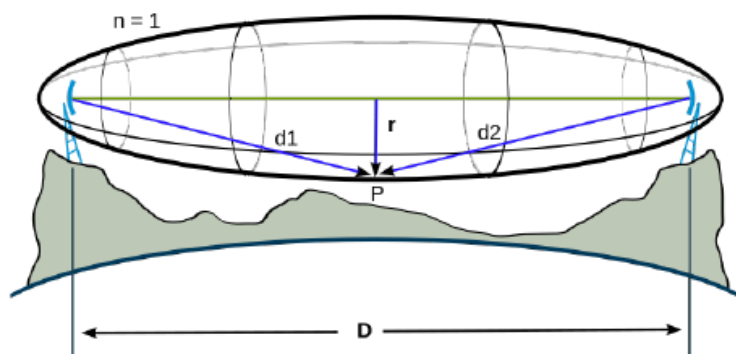
Il sistema punto – multipunto ( indicato sinteticamente con PtMP ) è ottenuto attraverso una connessione uno a molti che permette il collegamento di più apparati, spesso dislocati in differenti punti, ad un solo apparato collocato in un altro punto.



Sistema di connessione radio punto - multipunto

Tale architettura è utilizzata principalmente nelle reti wireless e IP e viaggia a frequenze dell'ordine dei GHz ( le più comuni 2 e 5 GHz). È progettata sia per sistemi unidirezionali (1 antenna ricevente e più antenne trasmettenti o viceversa) che bidirezionali ( tutte le antenne possono sia trasmettere che ricevere ).

Il sistema PtMP è spesso usato nelle comunicazioni wireless composte da un grande numero di nodi e/o terminali, in cui si ha una cosiddetta Base Station centrale ( BRS acronimo di Base Radio Station ) per la raccolta dei flussi di dati a cui si collegano più CPE ( Customer Promises Equipment ovvero i terminali lato utente ). Gli apparati che costituiscono la BRS e i CPE dovranno potersi vedere reciprocamente affinché il segnale venga trasmesso senza disturbi garantendo l'assenza di ostacoli all'interno del cosiddetto Ellissoide di Fresnel che definisce il volume di radiazione di un'onda elettromagnetica ( meglio descritta di seguito ).

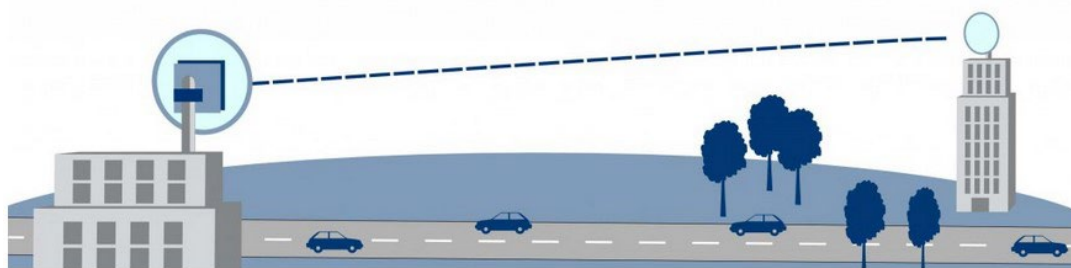


Ellissoide di Fresnel: in verde è indicata la linea di vista, con "d" è indicata la distanza tra trasmettitore e ricevitore, con "r" è indicato il raggio della zona.

*Sistema a connessione radio punto – punto mediante ponte radio ( Bridge )*

Il sistema punto – punto ( indicato sinteticamente con PtP ) è un sistema di connessione che permette la trasmissione dati tra due terminali. In generale un'antenna ( punto ) ricevente riceve il segnale da una sola apparecchiatura di trasmissione ( punto ).

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



Sistema di connessione radio punto – punto

Le scelte progettuali relative al posizionamento di tutti gli apparati di trasmissione radio sono state fatte in base alla loro intervisibilità al fine di garantire la comunicazione radio su campo libero. Da un punto di vista ottico, la semplice intervisibilità non è sufficiente a garantire la trasmissione radio del segnale in quanto un'onda elettromagnetica irradia il proprio segnale all'interno di un dato volume detto, appunto, volume di radiazione dell'onda elettromagnetica. In ottica la zona di Fresnel è una delle infinite ellissoidi che definiscono questo volume di radiazione. Essa prende il nome dal fisico Augustin-Jean Fresnel, studioso di ottica e dei principali fenomeni quali la rifrazione, riflessione, diffrazione e noto anche per la lente di Fresnel.

Il calcolo delle zone di Fresnel è particolarmente utile nell'ambito delle radiocomunicazioni per la definizione della bontà di un collegamento a radiofrequenza ( come ad es. un ponte radio ), definendo così il disturbo causato da eventuali ostacoli nel cammino fisico tra trasmettitore e ricevitore. Tutti i collegamenti radio, oggetto del presente progetto, sono stati verificati in fase di studio e redazione progettuale.

### Principio

Un'onda elettromagnetica si propaga in un mezzo lungo la direttrice tra trasmettitore e ricevitore. Durante il percorso essa incontra ostacoli che generano multipath fading ovvero una serie di riflessioni e attenuazioni che causano ritardi e sfasamenti che vanno a influenzare ( in maniera costruttiva o distruttiva ) il segnale finale che giunge al ricevitore. Ostacoli presenti nella prima zona causano ad esempio ritardi da 0° a 180°, nella seconda zona da 180° a 360°, e così via. In pratica le zone "dispari" causano interferenza costruttiva, mentre le "pari" causano interferenza distruttiva.

### Determinazione della zona di Fresnel n-esima

Una volta tracciata la linea di vista, cioè il segmento che congiunge il dispositivo trasmettitore con il ricevitore, la n-esima zona di Fresnel si calcola con la seguente formula:

$$F_n = \sqrt{\frac{n\lambda d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$$

dove:

$F_n$  = raggio dell'n-esima zona di Fresnel espresso in metri

$n$  = indice delle zone di Fresnel ( $n = 1,2,3...$ )

$d_1$  = distanza sulla linea di vista del generico punto P dal trasmettitore, in metri

$d_2$  = distanza sulla linea di vista del generico punto P dal ricevitore, in metri

$\lambda$  = lunghezza d'onda espressa in metri.

In fase di progettazione, oltre alla frequenza in trasmissione e la portata del segnale, sono stati presi in esame anche caratteristiche tecniche essenziali come:

- Il guadagno in dB;
- Larghezza di banda trasmessa;

Il guadagno, in ambito elettronico, è la trasposizione del termine inglese gain, che indica la capacità del circuito di incrementare l'ampiezza o la potenza di un segnale. In altri termini è il rapporto tra la grandezza d'uscita (che sia, per esempio, una tensione o una corrente) e quella d'ingresso. In una funzione di trasferimento così definita:

$$G(s) = \frac{\mu \prod_i (1 + s\tau_i)}{s^g \prod_i (1 + sT_i)}$$

dove:

$s \in \mathbb{C}$  (numeri complessi),

si definiscono:

$G$ , come il tipo della funzione

$\tau_i$  come le costanti di tempo degli zeri

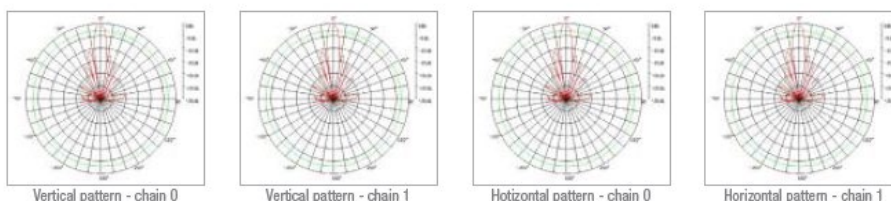
$T_i$  come le costanti di tempo dei poli

$\mu$  come il guadagno della funzione

$\prod_i$  la produttoria sull'indice  $i$ .

In altre parole il guadagno in dB è la capacità dell'antenna di concentrare il segnale in una certa direzione, amplificandolo, a discapito delle altre direzioni in cui il segnale diventerà pressoché nullo. Più è alto il guadagno in decibel e maggiore sarà la potenza del segnale in una data direzione.

Rated Wind Velocity	241 Km/h
Polarization	Linear
Direction	Vertical and Horizontal
Antenna gain	25 dbi @ 5150 – 5850 MHz
V/H Beamwidth	11°



Esempio di diagramma polare per una antenna direzionale con guadagno pari a 25dB.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Per quanto attiene la larghezza di banda, con questo termine si intende il numero massimo di Megabit trasmessi per unità di tempo ( generalmente secondi ) ed è indicata in Mbps.

Al fine di un'adeguata scelta di tale parametro si deve sempre tener conto della quantità di dati che la radio dovrà trasmettere. Questa, nel caso in oggetto, dipende dal numero di telecamere ad essa collegate.

La tabella seguente (ricavata tramite il software IP Video System Design Tool), al solo scopo esemplificativo, mostra la banda richiesta da 1 telecamera da 2MPx (1920 x 1080 pixel), 4 MPx (2288 x 1712 pixel) e 4K (3840 x 2160 pixel) con vari framerate, formato di codifica video H.265 e compressione al 10% ( compressione minima possibile ).

	Framerate (fps)	1	2	5	10	15	20	25	30	40	60
<b>Full HD</b>	<b>Bitrate (kbps) - H.265 10%</b>	262	475	983	1720	2335	2949	3842	3932	4588	5161
<b>4 MPx</b>	<b>Bitrate (kbps) - H.265 10%</b>	500	885	1843	3195	4424	5571	6554	7373	8520	9830
<b>4K</b>	<b>Bitrate (kbps) - H.265 10%</b>	1057	1884	3932	6799	9339	11796	13926	15729	17695	20644

Nel caso in cui la telecamera trasmetta immagini con framerate pari a 60fps la larghezza di banda richiesta per una telecamera da 4 MPx risulta pari a poco meno di 10Mbps. Si tenga presente che tali calcoli sono del tutto cautelativi in quanto i sistemi di videosorveglianza cittadina, normalmente, acquisiscono il flusso video con framerate di 12fps e codifica video H.265 compressa al 30%

Per ottenere la larghezza di banda minima necessaria alla trasmissione del segnale da parte della radio, tale valore va moltiplicato per il numero di telecamere connessa alla radio nella situazione maggiormente sfavorevole. Al solo scopo esemplificativo se valutiamo un numero di telecamere connesse ad un nodo periferico di campo pari a quattro ed alla condizione massima di framerate, la tabella aggiornata risulterà essere la seguente:

	Framerate (fps)	1	2	5	10	15	20	25	30	40	60
<b>Full HD</b>	<b>Bitrate (kbps) - H.265 10%</b>	1048	1900	3932	6880	9340	11796	15368	15728	18352	20644
<b>4 MPx</b>	<b>Bitrate (kbps) - H.265 10%</b>	2000	3540	7372	12780	17696	22284	26216	29492	34080	39320
<b>4K</b>	<b>Bitrate (kbps) - H.265 10%</b>	4228	7536	15728	27196	37356	47184	55704	62916	70780	82576

In considerazione quindi dell'esempio sopra indicato la banda minima necessaria alla trasmissione di un flusso video di 4 telecamere da 4 MPx è inferiore a 40Mbps ( nella condizione massima a 60fps ). Tenuto conto, comunque, di un possibile ampliamento dell'impianto con l'ulteriore aggiunta di una o due telecamere di contesto per ogni nodo concentrazione di campo, gli apparati radio dovranno essere dimensionati in fase progettuale per poter trasportare un flusso dati comunque inferiore a 80Mbps.

Al fine di poter rispondere a caratteristiche di flessibilità / espansibilità e poter così soddisfare eventuali necessità che emergeranno nel corso del tempo, gli apparati radio CPE proposti dovranno, obbligatoriamente, avere una banda fino a 300 Mbps.

Per quanto riguarda la scelta, in fase progettuale, degli apparati radio Base Station da installare a valle delle antenne nei casi di collegamento dati PtMP precedentemente descritti, la scelta dovrà essere fatta non soltanto in base alla quantità di dati trasmessi dalle telecamere previste ( espressi in Mbps ), ma in funzione dei possibili ampliamenti della rete nel prossimo futuro.

A tal fine, al solo scopo esemplificativo, di seguito proviamo a simulare un caso in cui gli apparati CPE di campo trasmettano un flusso dati totale pari a dieci telecamere da 4MPx (2288 x 1712 pixel), formato di codifica video H.265 e compressione al 10% (compressione minima possibile), utilizzando i dati riportati nella tabella sottostante.

	Frame rate (fps)	1	2	5	10	15	20	25	30	40	60
Full HD	Bitrate (kbps) - H.265 10%	2620	4750	9830	17200	23350	29490	38420	39320	45880	51610
4 MPx	Bitrate (kbps) - H.265 10%	5000	8850	18430	31950	44240	55710	65540	73730	85200	98300
4K	Bitrate (kbps) - H.265 10%	10570	18840	39320	67990	93390	117960	139260	157290	176950	206440

Di conseguenza la larghezza di banda necessaria risulta inferiore ai 100Mbps nella condizione massima a 60fps per ogni telecamera. Si tenga presente che tali calcoli sono del tutto cautelativi in quanto i sistemi di videosorveglianza cittadina, normalmente, acquisiscono il flusso video con frame rate di 12fps e codifica video H.265 compressa al 30%.

Tenuto conto, comunque, di un possibile ampliamento dell'impianto con l'aggiunta di ulteriori telecamere di contesto, gli apparati radio Base Station dovranno essere dimensionati in fase progettuale per poter gestire una banda fino a 300 Mbps.

Tutti i collegamenti radio, oggetto del presente progetto, sono stati verificati in fase di studio e redazione progettuale.

## Lo standard HIPERLAN

Gli apparati compatibili con lo standard HIPERLAN hanno emissioni elettromagnetiche limitate, a norma di legge, a 1 Watt EIRP (Effective Isotropic Radiated Power), che equivale a 30 dBm, e quindi inferiori a quelle di un'antenna per cellulari. Lo standard lavora in banda ISM su frequenze dei 5,4 GHz e consiglia un throughput di 54 Mb/s. Lasciando libertà sull'implementazione a livello datalink, vi sono varie evoluzioni proprietarie, che raggiungono velocità di 300 Mb/s su frequenze in Banda ISM dei 5 GHz, con un raggio di copertura del segnale che può arrivare fino a 20 km.

L'ufficio Europeo della Radiocomunicazione (ERO) che emana le decisioni della CEPT (Conferenza Europea delle Poste e Telecomunicazioni) in materia di telecomunicazioni ha definito lo standard HIPERLAN in una direttiva del 29 novembre 1999 riguardante l'armonizzazione della banda di frequenze da designare all'uso delle HIPERLAN e una integrazione del 12 novembre 2004.

Nell'integrazione non sono state apportate modifiche di rilievo, eccetto alcune precisazioni sulla densità spettrale di potenza del segnale emesso: in particolare i trasmettitori degli apparati HIPERLAN outdoor (operanti nel range di frequenze 5,470 - 5,725 GHz), il cui limite EIRP è 1 watt (pari a 30 dBm), devono trasmettere con una densità spettrale massima di 50 mW/MHz, il che significa che tipicamente dovranno avere canali larghi 20 MHz (50 mW/MHz x 20 MHz = 1 W). Altre ampiezze di canale sono ammesse, purché non vengano superati i limiti di densità imposti. Secondo la normativa standard Europea ETSI EN 301 893, la massima larghezza di canale ammessa è di 40 MHz.

Nella banda 5,4 GHz i prodotti seguono lo standard WLAN ETSI HIPERLAN e non si garantisce generalmente nessuna interpolabilità tra gli apparati di differenti costruttori.

L'impiego delle HIPERLAN può essere autorizzato soltanto se sono garantiti due meccanismi obbligatori:

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

### TCP (Transmitter Power Control)

Il trasmettitore deve essere dotato di un sistema di controllo di potenza che assicuri un fattore di mitigazione di almeno 3dB. In altre parole è la capacità dell'apparato Hiperlan di modificare istantaneamente la sua potenza di trasmissione in funzione di diversi fattori e gli apparati usano solo la potenza necessaria a portare a buon fine la trasmissione. Quindi se i due apparati sono vicini tra loro, la potenza sarà di soli pochi mW, mentre se sono lontani, si può arrivare anche a 1W ovvero 30dBm +/- 3dB.

### DFS (Dynamic Frequency Selection)

E' la capacità dell'apparato Hiperlan di modificare in modo istantaneo e continuo la frequenza ( il canale ) di trasmissione. E' una funzionalità software che permette all'unità Master di evitare di disturbare i RADAR per la navigazione aerea, comunicando all'unità Slave la nuova frequenza di trasmissione. Le frequenze utilizzate dall'Hiperlan sono infatti le stesse usate dai radar, si devono quindi evitare interferenze possibilmente dannose con questi apparati.

### La tecnologia MIMO

Nell'intervento in progetto è prevista la realizzazione di connessioni wireless tra punti che potrebbero risultare non in condizioni di perfetta visibilità ottica tra punto di trasmissione e punto di ricezione ( NLOS: Non-Line-Of-Sight ). Per ovviare a questo inconveniente sarà fondamentale impiegare tecnologie e standard radio più performanti come ad es. la tecnologia MiMo ( Multi input Multi output ), che serve a trasmettere e ricevere simultaneamente uno stream di dati tra due antenne non a vista, garantendo una connettività di buon livello.

La tecnologia MiMo sfrutta il multipath, un fenomeno naturale e molto conosciuto delle onde radio. Questa proprietà permette di aumentare la velocità di trasmissione senza che sia necessario aumentare la larghezza della banda di trasmissione: il segnale sarà inviato da diverse sorgenti e, grazie a "giochi di sponda" con muri e altri oggetti presenti nell'ambiente, raggiungerà l'antenna ricevente seguendo percorsi multipli in tempi leggermente diversi, creando così diversi flussi dati simultanei in grado di trasportare più informazioni rispetto ad un singolo flusso "standard".

L'utilizzo di un apparato MiMo, come si diceva precedentemente, è utile nei casi di NLOS (Non Line Of Sight), ossia quando la distanza tra due punti ha degli ostacoli frapposti che diminuiscono la qualità del segnale. Grazie alla tecnologia OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), che è una tecnica di trasmissione consistente in un tipo di modulazione a multipianta che utilizza cioè un numero elevato di sottopianta tra loro ortogonali, la banda è appunto suddivisa in sottopianta, che possono prendere cammini diversi in aria se ci sono ostacoli, con buona probabilità che il segnale passi in una maggiore quantità. Il vantaggio primario dell'OFDM rispetto agli schemi a singola portante è appunto l'abilità di comunicare anche in condizione pessime del canale.

### Misure di Sicurezza

Una mancata configurazione delle implementazioni di sicurezza provoca delle vulnerabilità alla rete Wireless presentando una struttura non protetta, cioè aperta a chiunque, per esempio, passi in prossimità del raggio di azione di una tratta di collegamento munito di dispositivo adeguato, con possibili rischi di:

- accesso ad informazioni riservate;
- interruzioni di servizio;
- lancio di attacchi di tipo DOS ( Denial Of Service ).

Pertanto la rete wireless proposta dovrà implementare le seguenti misure “minime” di sicurezza:

#### Modifica della password di accesso e cambio degli indirizzi IP degli apparati wireless

Molti dispositivi nuovi hanno una password di default conosciuta, o addirittura disattivata. Stesso discorso vale per gli indirizzi IP che sono predefiniti in fabbrica. Gli intrusi che conoscono le password e gli indirizzi IP standardizzati possono accedere facilmente alla rete. Per questo motivo dovranno essere cambiate le password e gli indirizzi IP degli apparati.

#### Disabilitazione DHCP

Il DHCP è un sistema che semplifica la gestione di una rete assegnando automaticamente un indirizzo IP a ogni macchina che si collega alla rete. Questo può essere comodo in un ambiente cablato, ma è pericoloso in un ambiente wireless, perché assegnerebbe automaticamente un indirizzo IP anche a un intruso. Per tale motivo dovrà essere disabilitato il DHCP e dovranno essere assegnati manualmente gli indirizzi alle singole schede wireless, fornendo quindi ai client un IP statico.

#### Color Code

E' possibile inserire un Color Code per permettere il collegamento solo tra Base Station e CPE con il medesimo valore. Non è una specifica feature di sicurezza, ma di gestione, che permette di assegnare ai differenti settori un differente color code. Il color code forza la CPE e registrarsi su un'unica Base Station, anche se potrebbe comunicare con più di una.

#### Crittografia WEP / AES

I sistemi wireless normalmente supportano due algoritmi per la crittografia dei dati: WEP o AES. Il WEP (Wired Equivalent Privacy) è un algoritmo ideato per la crittografia dei dati mediante la cifratura RC4, a protezione delle reti wireless, e si basa su una chiave segreta condivisa lunga da 64 a 128 bit; questo metodo ha dei punti deboli conosciuti al punto da rendere il WEP quasi inutile. Il WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2) è il più recente ed è stato sviluppato specificamente per fornire uno strato di sicurezza alle comunicazioni basate sullo standard IEEE 802.11 (wireless), abbandona l'algoritmo di cifratura RC4 e utilizza il più sicuro AES (Advanced Encryption Standard). Per le ragioni di cui sopra, saranno preferiti sistemi che utilizzano l'algoritmo AES.

#### Attivazione MAC Filtering o MAC Address Authentication

Il MAC Address è un indirizzo hardware che identifica in modo univoco ogni scheda di rete (wireless o meno). MAC è un acronimo che significa Media Access Control e viene utilizzato per l'accesso al mezzo fisico dal livello datalink secondo lo standard ISO/OSI. Gli Access Point o i Router Wireless possono essere impostati in modo da accettare connessioni soltanto dalle schede che hanno un certo MAC Address. Questo significa che, solo da alcuni dispositivi configurati potremo accedere alla management dell'apparato radio.

**Nell'allegato progettuale n. 07 sono riportati tutti i calcoli / certificazioni di ogni singola tratta / dorsale wireless oggetto del presente progetto di videosorveglianza e lettura targhe sul territorio comunale.**

Con riferimento ai calcoli riportati nell'elaborato progettuale, tutte le nuove tratte wireless che si andranno quindi ad installare risponderanno a caratteristiche di flessibilità ed espansibilità in modo tale da soddisfare le necessità che emergeranno nel corso del tempo, qualora fosse necessario un potenziamento dell'impianto di videosorveglianza cittadino.



Gli apparati wireless proposti dovranno soddisfare o superare i valori delle seguenti specifiche di design e prestazioni:

APPARATI MOD. PMP 450i Access Point o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



DATA SHEET

## PMP 450i Fixed Wireless Access Point

### QUICK LOOK:

Cambium Networks industry-leading 450 platform includes the all new PMP 450i and PTP 450i radios. The 450i product platform is the most scalable industrial-grade wireless broadband solution available.

- **Ultra-wide band radios:  
5 GHz or 3 GHz**
- **Rugged metal enclosure**
- **2x2 OFDM MIMO radio capable  
of up to 300 Mbps per sector**



#### ULTRA-WIDE BAND RADIOS

Supports the entire band, whether in 5 GHz or 3 GHz. Advanced radio design improves transmit power and increases receive sensitivity.

#### RUGGED METAL ENCLOSURE

Designed to meet IP-66 and IP-67 standards to withstand harsh environments. Optional ATEX/HAZLOC certified models available for hazardous deployments.

#### DYNAMIC INTERFERENCE FILTERING

Provides industry-leading noise isolation for improved performance.

#### UPDATED FPGA AND SOC ARCHITECTURE

Triplies the processing power compared to PMP 450.

#### MULTIFUNCTION AUX PORT

Allows for greater flexibility for deployment by adding a camera or other PoE directly.

#### OPTIONS FOR INTEGRATED 90° SECTOR ANTENNA

optimized for frequency re-use (>35 dB F/B), high gain, null fill and predictable performance, or Integrated 10° sector antenna for highly directional sectors.

#### INCREASE THROUGHPUT

Now capable of up to 300 Mbps per sector in a 40 MHz channel.



### PMP 450i Fixed Wireless Access Points

#### Specifications

Interface	
<b>MAC (Media Access Control) Layer</b>	Cambium Networks proprietary
<b>Physical Layer</b>	2x2 MIMO OFDM
<b>Ethernet Interface</b>	100/1000BaseT, full duplex, rate auto negotiated (802.3 compliant)
<b>Protocols Used</b>	IPv4, IPv6, UDP, TCP/IP, ICMP, Telnet, SNMP, HTTP, FTP
<b>Network Management</b>	IPv4/IPv6 (dual stack), HTTP, HTTPS, Telnet, FTP, SNMPv2c and v3, Cambium Networks cnMaestro™
<b>MTU</b>	1700 bytes
<b>VLAN</b>	802.1ad (DVLAN Q-inQ), 802.1Q with 802.1p priority, dynamic port VID

Performance		
<b>Subscriber Per Sector</b>	Up to 238 - *Lite models limited to 20 Subscribers, License Key (C000045K010A) available to remove this limit	
<b>ARQ</b>	Yes	
Modulation Levels (Adaptive)	MCS	Signal to Noise Required (SNR, in dB)
2x	QPSK	10
4x	16QAM	17
6x	64QAM	24
8x	256QAM	32
<b>Maximum Deployment Range</b>	Up to 40 miles (64 km)	
<b>Latency</b>	3 - 5 ms, typical	
<b>GPS Synchronization</b>	Yes, via Autosync (CMM5 or UGPS)	
<b>Quality of Service</b>	Diffserve QoS	

Link Budget	
<b>Integrated Sector Antenna</b>	90° Azimuth, 8° Elevation (3dB rolloff), 2° Electrical Downtilt, Dual polarity, or 10° Azimuth, 10° Elevation (3dB rolloff), Dual polarity
<b>Antenna Gain</b>	17 dBi ± integrated 90° sector , 23 dBi ± 1 dBi integrated 10° sector
<b>Maximum Transmit Power</b>	+28 dBm (MIMO, Combined H+V) (+25 dBm for 3 GHz) (may be limited by regulations)
<b>Maximum EIRP</b>	+43 dBm combined output (may be limited by regulations)
<b>VSWR</b>	1.5, Reflection Coefficient 0.2, Reflected Power 4%, Return Loss 14 dB
<b>Power Control</b>	ATPC (Automatic Transmit Power Control) at system level, all Subscribers implement ATPC

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



### PMP 450i Fixed Wireless Access Points

#### Specifications

Interface	
<b>MAC (Media Access Control) Layer</b>	Cambium Networks proprietary
<b>Physical Layer</b>	2x2 MIMO OFDM
<b>Ethernet Interface</b>	100/1000BaseT, full duplex, rate auto negotiated (802.3 compliant)
<b>Protocols Used</b>	IPv4, IPv6, UDP, TCP/IP, ICMP, Telnet, SNMP, HTTP, FTP
<b>Network Management</b>	IPv4/IPv6 (dual stack), HTTP, HTTPS, Telnet, FTP, SNMPv2c and v3, Cambium Networks cnMaestro™
<b>MTU</b>	1700 bytes
<b>VLAN</b>	802.1ad (DVLAN Q-inQ), 802.1Q with 802.1p priority, dynamic port VID

Performance		
<b>Subscriber Per Sector</b>	Up to 238 - *Lite models limited to 20 Subscribers, License Key (C000045K010A) available to remove this limit	
<b>ARQ</b>	Yes	
Modulation Levels (Adaptive)	MCS	Signal to Noise Required (SNR, in dB)
2x	QPSK	10
4x	16QAM	17
6x	64QAM	24
8x	256QAM	32
<b>Maximum Deployment Range</b>	Up to 40 miles (64 km)	
<b>Latency</b>	3 - 5 ms, typical	
<b>GPS Synchronization</b>	Yes, via Autosync (CMM5 or UGPS)	
<b>Quality of Service</b>	Diffserve QoS	

Link Budget	
<b>Integrated Sector Antenna</b>	90° Azimuth, 8° Elevation (3dB rolloff), 2° Electrical Downtilt, Dual polarity, or 10° Azimuth, 10° Elevation (3dB rolloff), Dual polarity
<b>Antenna Gain</b>	17 dBi ± integrated 90° sector , 23 dBi ± 1 dBi integrated 10° sector
<b>Maximum Transmit Power</b>	+28 dBm (MIMO, Combined H+V) (+25 dBm for 3 GHz) (may be limited by regulations)
<b>Maximum EIRP</b>	+43 dBm combined output (may be limited by regulations)
<b>VSWR</b>	1.5, Reflection Coefficient 0.2, Reflected Power 4%, Return Loss 14 dB
<b>Power Control</b>	ATPC (Automatic Transmit Power Control) at system level, all Subscribers implement ATPC

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



### PMP 450i Fixed Wireless Access Points

Physical			
		3 GHz	5 GHz
<b>Antenna Connection</b>	50 ohm, N-Type (Connectorized version only)		
<b>Surge Suppression (LPU fitted)</b>	EN61000-4-5: 1.2us/50us, 500 V voltage waveform Recommended external surge suppressor: Cambium Networks Model # C000000L033A		
<b>Mean Time Between Failure</b>	>40 Years		
<b>Dust and Water Ingress Protection Rating</b>	IP67, IP66		
<b>Temperature / Humidity</b>	-40°C to +75°C (-40°F to +167°F), 0-100% condensing		
<b>Weight</b>	Connectorized	Approx. 2.0 kg (4.5 lbs)	Approx. 2.0 kg (4.5 lbs)
	Integrated	Approx. 7 kg (15.5 lbs)	Approx. 6.8 kg (15 lbs)
<b>Wind Survival</b>	322 km/h (200 mi/h)		
<b>Vibration</b>	NEMA TS2 Section 2.1.9 and Section 2.2.3		
<b>Shock</b>	NEMA TS2 Section 2.1.10 and Section 2.2.4		
<b>External Icing</b>	NEMA 250-2003 Section 5.6		
<b>Dimensions (H x W x D)</b>	Connectorized	26.0 x 13.4 x 6.4 cm (10.3" x 5.3" x 3.3")	26.0 x 13.4 x 6.4 cm (10.3" x 5.3" x 3.3")
	90° Integrated	73.2 x 19.7 x 15 cm (28.8" x 7.8" x 5.9")	59.5 x 15.7 x 15.5 cm (23.4" x 6.2" x 6.1")
	10° Integrated	—	31.0 x 31.0 x 6.4 cm (12" x 12" x 2.5")
<b>Power Consumption</b>	15 W typical, 18 W max, Using Aux port PoE for another device will increase power draw		
<b>Input Voltage</b>	48-59 V DC, 802.3at compatible		

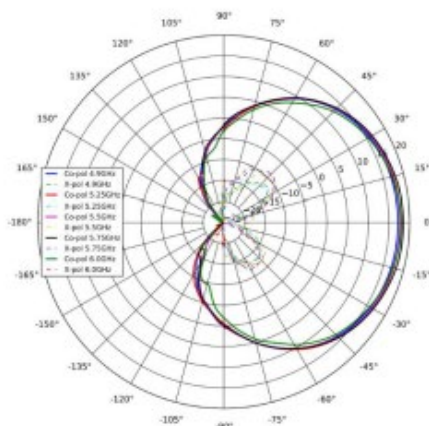
Security	
<b>Encryption</b>	FIPS-197 128-bit AES, 256-bit AES (Requires Optional License)

Certifications		
	3 GHz	5 GHz
<b>ISED Canada</b>	109W-0028	109AO-50450I
<b>FCC ID</b>	Z8H89FT0028	QWP-50450I
<b>CE</b>	EN 302 326-2 v1.2.2	EN 301 893 v2.1.1
		EN 302 502 v2.1.1

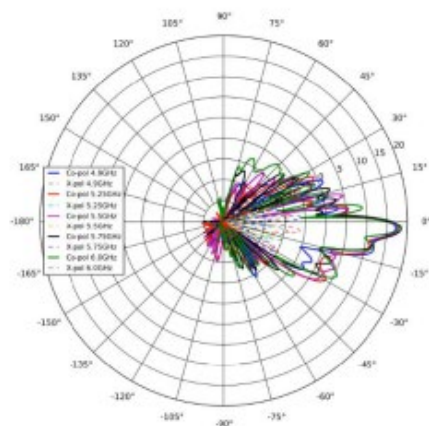


### PMP 450i Fixed Wireless Access Points

#### 5 GHz Antenna Pattern for 90° Integrated Sector

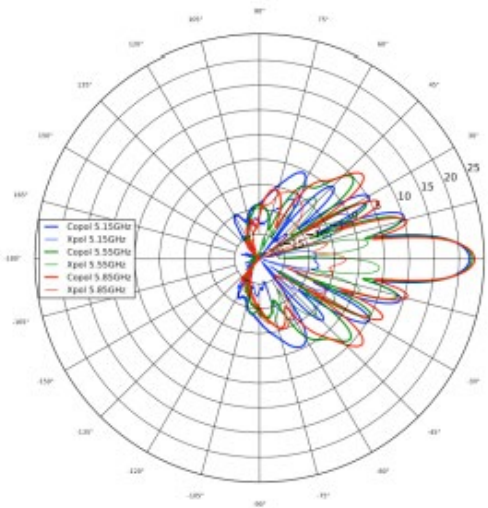


5 GHz Azimuth

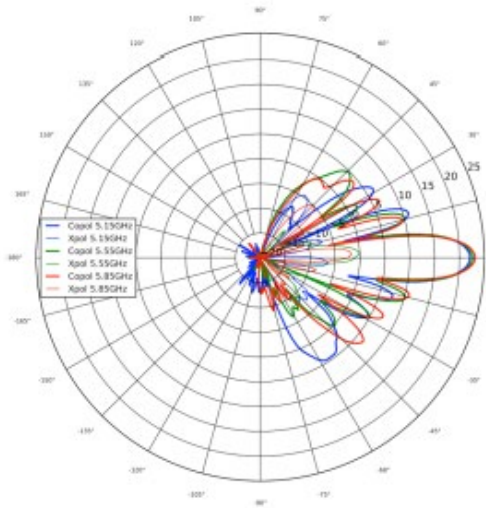


5 GHz Elevation

#### 5 GHz Antenna Pattern for 10° Integrated Sector



5 GHz Azimuth

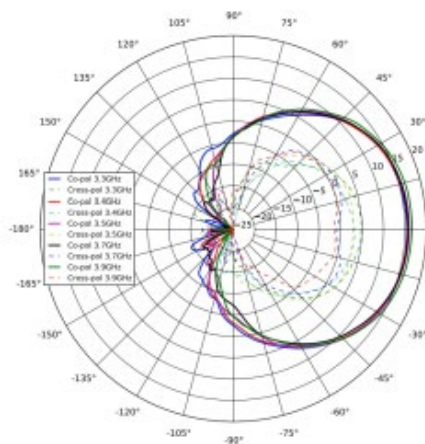


5 GHz Elevation

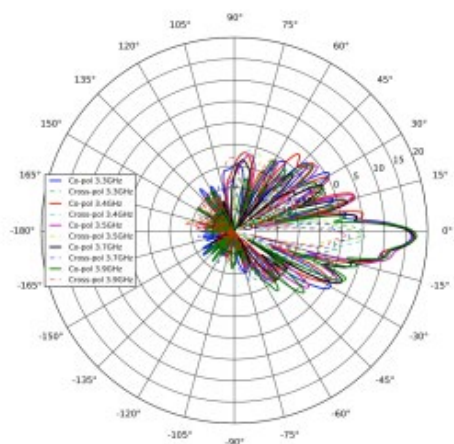


### PMP 450i Fixed Wireless Access Points

#### 3 GHz Antenna Pattern for 90° Integrated Sector



3 GHz Azimuth



3 GHz Elevation

#### ABOUT CAMBIUM NETWORKS

Cambium Networks empowers millions of people with wireless connectivity worldwide. Its wireless portfolio is used by commercial and government network operators as well as broadband service providers to connect people, places and things. With a single network architecture spanning fixed wireless and Wi-Fi, Cambium Networks enables operators to achieve maximum performance with minimal spectrum. End-to-end cloud management transforms networks into dynamic environments that evolve to meet changing needs with minimal physical human intervention. Cambium Networks empowers a growing ecosystem of partners who design and deliver gigabit wireless solutions that just work.

[cambiumnetworks.com](http://cambiumnetworks.com)

08282020

APPARATI MOD. PMP 450i Subscriber o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



DATA SHEET

## PMP 450i

### Subscriber Module

#### QUICK LOOK:

Cambium Networks industry-leading 450 platform includes the all new PMP 450i and PTP 450i radios. The 450i product platform is the most scalable industrial-grade wireless broadband solution available.

- **Ultra-wide band radios:**  
**5 GHz or 3 GHz**
- **Rugged metal enclosure**
- **2x2 OFDM MIMO radio capable of up to 300 Mbps per sector**



#### ULTRA-WIDE BAND RADIOS

Supports the entire band, whether in 5 GHz or 3 GHz. Advanced radio design improves transmit power and increases receive sensitivity.

#### RUGGED METAL ENCLOSURE

Designed to meet IP-66 and IP-67 standards to withstand harsh environments. Optional ATEX/HAZLOC certified models available for hazardous deployments.

#### DYNAMIC INTERFERENCE FILTERING

Provides industry-leading noise isolation for improved performance.

#### UPDATED FPGA AND SOC ARCHITECTURE

Triplies the processing power compared to PMP 450.

#### MULTIFUNCTION AUX PORT

Allows for greater flexibility for deployment by adding a camera or other PoE directly.

#### OPTIONS FOR INTEGRATED 90° SECTOR ANTENNA

Optimized for frequency re-use (>35 dB F/B), high gain, null fill and predictable performance, or Integrated 10° sector antenna for highly directional sectors.

#### INCREASE THROUGHPUT

Now capable of up to 300 Mbps per sector in a 40 MHz channel.


DATA SHEET

### PMP 450i Subscriber Module

Product					
		3 GHz	5 GHz	5 GHz ATEX/HAZLOC	
<b>Model Numbers</b>	Connectorized	C030045C001A	C050045C001B	C050045C003B	
	Integrated	C030045C002A	C050045C002C	C050045C004B	

Spectrum	
<b>Channel Spacing</b>	Configurable on 2.5 MHz increments, 3 GHz customizable to 50 KHz
<b>Frequency Range</b>	<b>3 GHz:</b> 3300 - 3900 MHz <b>5 GHz:</b> 4900 - 5925 MHz
<b>Channel Width</b>	5 MHz, 7 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, 30 MHz or 40 MHz

Interface	
<b>MAC (Media Access Control) Layer</b>	Cambium Networks proprietary
<b>Physical Layer</b>	2x2 MIMO OFDM
<b>Ethernet Interface</b>	100/1000BaseT, full duplex, rate auto negotiated (802.3 compliant)
<b>Protocols Used</b>	IPv4, IPv6, UDP, TCP/IP, ICMP, Telnet, SNMP, HTTP, FTP
<b>Network Management</b>	IPv4/IPv6 (dual stack), HTTP, HTTPS, Telnet, FTP, SNMPv2c and v3, Cambium Networks cnMaestro™
<b>MTU</b>	1700 bytes
<b>VLAN</b>	802.1ad (DVLAN Q-inQ), 802.1Q with 802.1p priority, dynamic port VID







## PMP 450i Subscriber Module

### Specifications

Performance	
<b>ARQ</b>	Yes
<b>Modulation Levels (Adaptive)</b>	<b>MCS</b>
2x	QPSK
4x	16QAM
6x	64QAM
8x	256QAM
<b>Signal to Noise Required (SNR, in dB)</b>	
	10
	17
	24
	32
<b>Maximum Deployment Range</b>	Up to 40 miles (64 km)
<b>Latency</b>	3 - 5 ms, typical
<b>GPS Synchronization</b>	Yes, via Autosync (CMM5 or UGPS)
<b>Quality of Service</b>	Diffserve QoS
Physical	
<b>Antenna Connection</b>	50 ohm, N-Type (Connectorized version only)
<b>Surge Suppression (LPU fitted)</b>	EN61000-4-5: 1.2us/50us, 500 V voltage waveform Recommended external surge suppressor: Cambium Networks Model # C000000L033A
<b>Mean Time Between Failure</b>	> 40 Years
<b>Dust and Water Ingress Protection Rating</b>	IP67, IP66
<b>Temperature / Humidity</b>	-40°C to 75°C (-40°F to 167°F), 0-100% condensing
<b>Weight</b>	<b>Connectorized</b> Approx. 2.0 kg (4.5 lbs) <b>Integrated</b> Approx. 2.5 kg (5.5 lbs)
<b>Wind Survival</b>	322 km/h (200 mi/h)
<b>Vibration</b>	NEMA TS2 Section 2.1.9 and Section 2.2.3
<b>Shock</b>	NEMA TS2 Section 2.1.10 and Section 2.2.4
<b>External Icing</b>	NEMA 250-2003 Section 5.6
<b>Dimensions (HxWxD)</b>	<b>Connectorized</b> 26.0 x 13.4 x 6.4 cm (10.25" x 5.25" x 3.25") <b>Integrated</b> 31.0 x 31.0 x 6.4 cm (12" x 12" x 2.5")
<b>Power Consumption</b>	15 W typical, 18 W max, Using Aux port PoE for another device will increase power draw
<b>Input Voltage</b>	48-59 V DC, 802.3at compliant
<b>Mounting</b>	Wall or Pole mount with Cambium Networks Model # N000045L002A

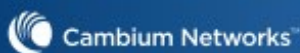


### PMP 450i Subscriber Module

Link Budget		
	3 GHz	5 GHz
<b>Antenna Beam Width</b>	17° azimuth for integrated antenna	10° azimuth for integrated antenna
<b>Antenna Gain</b>	+19 dBi dual slant integrated, or external	+23 dBi H+V integrated, or external
<b>Maximum Transmit Power</b>	+25 dBm (MIMO, Combined H+V)	+28 dBm (MIMO, Combined H+V) (may be limited by regulations)
<b>Maximum EIRP</b>	+43 dBm combined output (may be limited by regulations)	+50 dBm combined output (may be limited by regulations)
<b>Power Control</b>	ATPC (Automatic Transmit Power Control) at system level, all Subscribers implement ATPC	

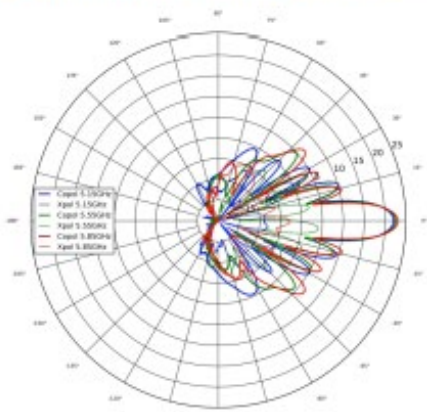
Security	
<b>Encryption</b>	FIPS-197 128-bit AES, 256-bit AES (Requires Optional License)

Certifications		
	3 GHz	5 GHz
<b>ISED Canada</b>	109W-0028	109AO-50450I
<b>FCC ID</b>	Z8H89FT0028	QWP-50450I
<b>CE</b>	EN 302 326-2 v1.2.2	EN 301 893 v2.1.1 EN 302 502 v2.1.1

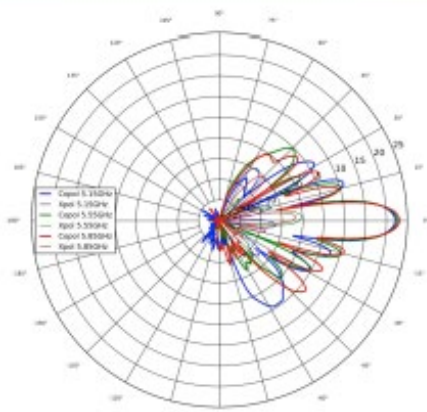


### PMP 450i Subscriber Module

#### 5 GHz Antenna Pattern for Integrated SM

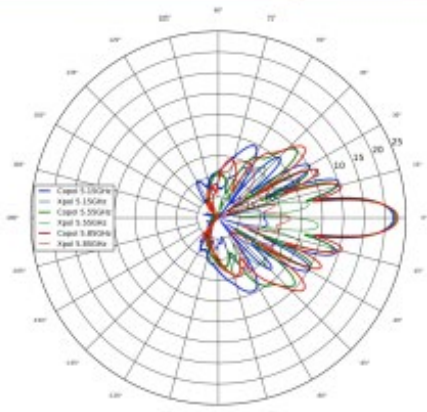


5 GHz Azimuth

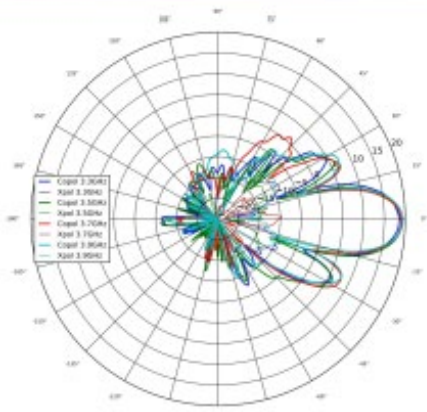


5 GHz Elevation

#### 3 GHz Antenna Pattern for Integrated SM



3 GHz Azimuth



3 GHz Elevation

#### ABOUT CAMBIUM NETWORKS

Cambium Networks empowers millions of people with wireless connectivity worldwide. Its wireless portfolio is used by commercial and government network operators as well as broadband service providers to connect people, places and things. With a single network architecture spanning fixed wireless and Wi-Fi, Cambium Networks enables operators to achieve maximum performance with minimal spectrum. End-to-end cloud management transforms networks into dynamic environments that evolve to meet changing needs with minimal physical human intervention. Cambium Networks empowers a growing ecosystem of partners who design and deliver gigabit wireless solutions that just work.

[cambiumnetworks.com](http://cambiumnetworks.com)

07/10/2021

APPARATI MOD. FORCE 300-16 o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



DATA SHEET

# ePMP™ Force 300 Series

## QUICK LOOK:

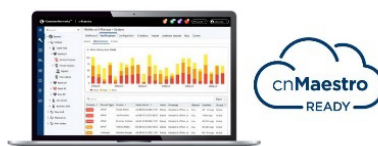
- **Broad selection of high-performance subscriber modules for point-to-point and point-to-multipoint fixed wireless broadband applications**
- **Up to 600 Mbps capacity and up to 80 MHz channels leveraging proven protocols on 802.11ac Wave 2 technology**
- **Compatible with 3000 Series Access Points for MU-MIMO performance and with backward compatibility to 1000/2000 Access Points for ease of migration**
- **3-year hardware warranty**



Service providers face ever-increasing demand for capacity in a limited amount of spectrum. The Force 300 series of subscriber modules (SM) meets this demand offering high performance and low latency across both point-to-multipoint and point-to-point deployments.

**Force 300 SM series offers a wide range of antenna options but they all feature the following differentiating features:**

- Up to 600 Mbps capacity and latencies as low as 2 ms when using ePTP technology.
- Proven air interface on top of 802.11ac Wave 2 technology
- Interoperability with the 3000, which uses MU-MIMO to achieve 1.2 Gbps per sector by transmitting to two Force 300 SM's simultaneously.
- Interoperability with 3000L, MP 3000 MicroPOP and backward compatibility with the 2000 and 1000.
- Integrated always-on spectrum analyzer for assessing the noise floor across a wide swath of 5 GHz spectrum.
- Multiple levels of QoS (Quality of Service) for voice, video and data applications supporting a wide variety of service packages for both residential and enterprise users.



- Security features meeting the requirements of enterprise, industrial, government and service provider users.
- Management by Cambium Networks cnMaestro™ element management system for easy provisioning, monitoring and upgrades.
- Network planning with LINKPlanner and cnHeat.
- 3-year hardware warranty and support from Cambium Networks.
- Each SM comes with a Power over Ethernet injector and pole mount hardware included.



DATA SHEET

ePMP™ Force 300 Series

Spectrum	
<b>Specs in this table apply to all models, except where noted.</b>	
<b>Available Models</b>	Force 300-13, Force 300-16, Force 300-19, Force 300-19R, Force 300-25, Force 300 CSM
<b>Channel Width MHz</b>	20   40   80 <b>300-19R:</b> 5   10   20   40   80
<b>Proprietary Physical Layer</b>	Air Interface on top of 802.11ac Wave 2 technology (2x2 MIMO/OFDM)
<b>Channel Spacing</b>	Configurable in 5 MHz increments
<b>Frequency Range</b>	Wide Band Operation 4910 - 5970 MHz (Note: Allowable frequencies and bands are dictated by individual country regulations.) <b>300 CSM:</b> 4910-6135 MHz (Note: Allowable frequencies and bands are dictated by individual country regulations.)
<b>MAC Layer (Media Access Control)</b>	Cambium Proprietary
<b>Ethernet Interfaced</b>	10/100/1000 BaseT, Compatible with Cambium PoE & Standard PoE pinouts
<b>Protocols Used</b>	IPv4/IPv6 (Dual Stack), UDP, TCP, ICMP, SNMPv2c, NTP, STP, IGMP, SSH
<b>Network Management</b>	IPv4/IPv6, HTTPs, SNMPv2c, SSH, Cambium Networks cnMaestro™
<b>VLAN</b>	802.1Q with 802.1p priority

Performance						
	Force 300-13	Force 300-16	Force 300-19	Force 300-19R	Force 300-25	Force 300 CSM
<b>ARQ</b>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<b>Nominal Receive Sensitivity (w/FEC) @20 MHz Channel</b>	MCS 0 = -89 dBm to MCS 8 (256 QAM-3/4) = -68 dBm (per chain)	MCS 0 = -89 dBm to MCS 8 (256 QAM-3/4) = -66 dBm (per chain)	MCS 0 = -89 dBm to MCS 8 (256 QAM-3/4) = -68 dBm (per chain)	MCS 0 = -89 dBm to MCS 8 (256 QAM-3/4) = -68 dBm (per chain)	MCS 0 = -87 dBm to MCS 8 (256 QAM-3/4) = -63 dBm (per chain)	MCS 0 = -89 dBm to MCS 8 (256 QAM-3/4) = -66 dBm (per chain)
<b>Nominal Receive Sensitivity (w/FEC) @40 MHz Channel</b>	MCS 0 = -87 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -66 dBm (per chain)	MCS 0 = -87 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -64 dBm (per chain)	MCS 0 = -87 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -66 dBm (per chain)	MCS 0 = -87 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -66 dBm (per chain)	MCS 0 = -85 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -59 dBm (per chain)	MCS 0 = -87 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -64 dBm (per chain)
<b>Nominal Receive Sensitivity (w/FEC) @80 MHz Channel</b>	MCS 0 = -84 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -61 dBm (per chain)	MCS 0 = -84 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -59 dBm (per chain)	MCS 0 = -84 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -61 dBm (per chain)	MCS 0 = -84 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -61 dBm (per chain)	MCS 0 = -82 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -56 dBm (per chain)	MCS 0 = -84 dBm to MCS 9 (256 QAM-5/6) = -59 dBm (per chain)
<b>Modulation Levels (Adaptive)</b>	MCS 0 (BPSK) to MCS 9 (256 QAM-5/6)	MCS 0 (BPSK) to MCS 9 (256 QAM-5/6)	MCS 0 (BPSK) to MCS 9 (256 QAM-5/6)	MCS 0 (BPSK) to MCS 9 (256 QAM-5/6)	MCS 0 (BPSK) to MCS 9 (256 QAM-5/6)	MCS 0 (BPSK) to MCS 9 (256 QAM-5/6)
<b>Transmit Power Range</b>	0 to +28 dBm (combined, to regional EIRP limit) (1 dB interval)	0 to +29 dBm (combined, to regional EIRP limit) (1 dB interval)	0 to +28 dBm (combined, to regional EIRP limit) (1 dB interval)	0 to +28 dBm (combined, to regional EIRP limit) (1 dB interval)	0 to +27 dBm (combined, to regional EIRP limit) (1 dB interval)	0 to +29 dBm (combined, to regional EIRP limit) (1 dB interval)
<b>QoS (Quality of Service)</b>	Three level priority (Voice, High, Low) with packet classification by DSCP, COS, VLAN ID, IP & MAC Address, Broadcast, Multicast and Station Priority, MIR/CIR* support	Three level priority (Voice, High, Low) with packet classification by DSCP, COS, VLAN ID, IP & MAC Address, Broadcast, Multicast and Station Priority, MIR/CIR* support	Three level priority (Voice, High, Low) with packet classification by DSCP, COS, VLAN ID, IP & MAC Address, Broadcast, Multicast and Station Priority, MIR/CIR* support	Three level priority (Voice, High, Low) with packet classification by DSCP, COS, VLAN ID, IP & MAC Address, Broadcast, Multicast and Station Priority, MIR/CIR* support	Three level priority (Voice, High, Low) with packet classification by DSCP, COS, VLAN ID, IP & MAC Address, Broadcast, Multicast and Station Priority, MIR/CIR* support	Three level priority (Voice, High, Low) with packet classification by DSCP, COS, VLAN ID, IP & MAC Address, Broadcast, Multicast and Station Priority, MIR/CIR* support



ePMP™ Force 300 Series

Physical						
	Force 300-13	Force 300-16	Force 300-19	Force 300-19R	Force 300-25	Force 300 CSM
<b>Surge Suppression*</b>	1 Joule Integrated	1 Joule Integrated	1 Joule Integrated	1 Joule Integrated	1 Joule Integrated	1 Joule Integrated
<b>Environmental</b>	IP55	IP55	IP55	IP67 & IP68	IP55	IP67 & IP68
<b>Temperature</b>	-30°C to 60°C (-22°F to 140°F)	-30°C to 60°C (-22°F to 140°F)	-30°C to 60°C (-22°F to 140°F)	-30°C to 60°C (-22°F to 140°F)	-30°C to 60°C (-22°F to 140°F)	-30°C to 60°C (-22°F to 140°F)
<b>Weight</b>	0.48 kg (1.05 lb) Includes mounting bracket	0.50 kg (1.1 lb) Includes mounting bracket	1.45 kg (3.2 lb) Includes mounting bracket	1.45 kg (3.2 lb) Includes mounting bracket	2.4 kg (5.3 lb) Includes mounting bracket	0.5 kg (1.1 lb) Includes mounting bracket
<b>Wind Survival</b>	180 km/hour (112 mi/hour)	180 km/hour (112 mi/hour)	180 km/hour (112 mi/hour)	180 km/hour (112 mi/hour)	180 km/hour (112 mi/hour)	180 km/hour (112 mi/hour)
<b>Dimensions (Dia x Depth)</b>	13.0 x 20.3 x 5.40 cm (5.1 x 8.0 x 2.1 in) with mounting bracket attached	12.4 x 25.1 x 11.9 cm (4.9 x 9.9 x 4.7 in) with mounting bracket attached	27.8 x 27.8 x 4.5 cm (10.9 x 10.9 x 1.8 in) with mounting bracket attached	27.8 x 27.8 x 4.5 cm (10.9 x 10.9 x 1.8 in) with mounting bracket attached	47 x 31 cm (18.5 x 12.2 in) with mounting bracket attached	84 x 223 x 32 mm (3.3 x 8.8 x 1.3 in) without brackets
<b>Pole Diameter Range</b>	1 - 1.6 in (2.5 - 4.1 cm) with included clamp; up to 2.25 in (5.7 cm) with larger clamp	1 - 1.6 in (2.5 - 4.1 cm) with included clamp; up to 2.25 in (5.7 cm) with larger clamp	1 - 1.6 in (2.5 - 4.1 cm) with included clamp; up to 2.25 in (5.7 cm) with larger clamp	1 - 1.6 in (2.5 - 4.1 cm) with included clamp; up to 2.25 in (5.7 cm) with larger clamp	2.5 - 3 in (6.4 - 7.6 cm) with included clamp	2.5 - 3 in (6.4 - 7.6 cm) with included clamp
<b>Power Consumption</b>	12 W (Up to 15 W in extreme cold temperatures when heater is activated.)	12 W (Up to 15 W in extreme cold temperatures when heater is activated.)	12 W (Up to 15 W in extreme cold temperatures when heater is activated.)	12 W (Up to 15 W in extreme cold temperatures when heater is activated.)	12 W (Up to 15 W in extreme cold temperatures when heater is activated.)	12 W (Up to 15 W in extreme cold temperatures when heater is activated.)
<b>Input Voltage</b>	Passive PoE (30 VDC Nominal); 14-30 VDC range	30 V	Passive PoE (30 VDC Nominal); 14-30 VDC range	Passive PoE (30 VDC Nominal); 14-30 VDC range  <b>Note:</b> 14 V minimum must be maintained at radio connector under all conditions including long cable lengths	30 V	Passive PoE (30 VDC Nominal); 14-30 VDC range  <b>Note:</b> 14 V minimum must be maintained at radio connector under all conditions including long cable lengths

\*Optional 30 V Surge Suppressor Available: Part # C000000L065A

Security

**Encryption** All models: 128-bit AES (CCMP mode)

Certifications

<b>FCCID</b>	Z8H89FT0048	Z8H-89FT0016**	Z8H89FT0048	Z8H89FT0048	Z8H89FT0017	Z8H-89FT0047
<b>FCC Regulatory Part #</b>	C058900P701A	C058910P112A	C058900P801A	C058900P901A	C058910P102A	C058910C122A
<b>ETSI Regulatory Part #</b>	C050900P704A	C050910P011A	C050900P804A	C050900P904A	C050910P001A	C050910C221A
<b>Industry Canada Cert</b>	109W-0048	109W-0016**	109W-0048	109W-0048	109W-0017	109W-0047
<b>CE</b>	EN 301 893 V2.11 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.11 (5.8 GHz)**	EN 301 893 V2.11 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.11 (5.8 GHz)**	EN 301 893 V2.11 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.11 (5.8 GHz)**	EN 301 893 V2.11 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.11 (5.8 GHz)**	EN 301 893 V2.11 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.11 (5.8 GHz)**	EN 301 893 V2.11 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.11 (5.8 GHz)**

\*\*Certifications are a place holder until official grant is given



ePMP™ Force 300 Series

Antenna Specifications						
	Force 300-13	Force 300-16	Force 300-19	Force 300-19R	Force 300-25	Force 300 CSM
<b>Frequency Range</b>	4910 to 5970 MHz	4910 to 5970 MHz	4910 to 5970 MHz	4910 to 5970 MHz	4910 to 5970 MHz	4910 to 6135 MHz
<b>Antenna Type</b>	Panel	Panel	Panel	Panel	Dish	Connectorized
<b>Peak Gain</b>	13 dBi	16 dBi	19 dBi	19 dBi	25 dBi	n/a
<b>3 dB Beamwidth Azimuth</b>	30°	15°	14.5°	14.5°	6° to 10°	n/a
<b>3 dB Beamwidth Elevation</b>	28°	30°	12.5°	12.5°	6° to 10°	n/a
<b>Front-To-Back Isolation</b>	n/a	n/a	n/a	n/a	25 dB	n/a
<b>Cross Polarization</b>	n/a	n/a	n/a	n/a	25 dB	n/a
<b>Connectors</b>	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2 x 50 ohm, RP-SMA (Reverse Polarity SMA) Compatible with RF-Elements TwistPort™ Adaptor for



Force 300-13



Force 300-16



Force 300-19



Force 300-19R



Force 300-25



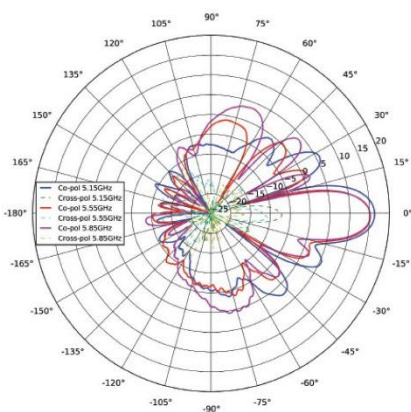
Force 300 CSM



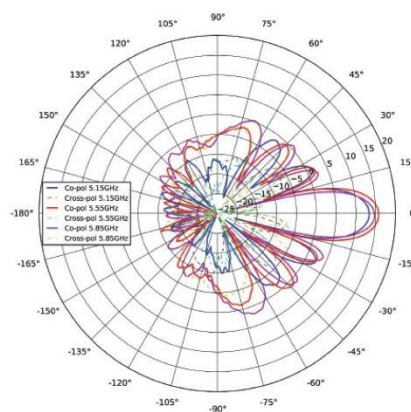
### ePMP™ Force 300 Series

#### Force 300-16 Antenna Patterns

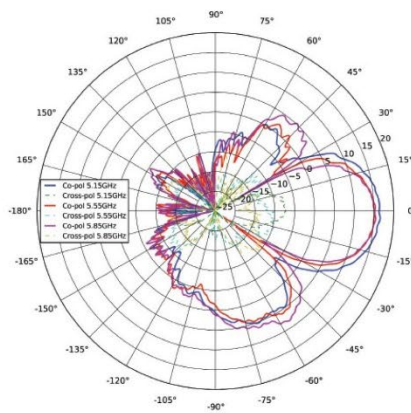
Azimuth, Horizontal



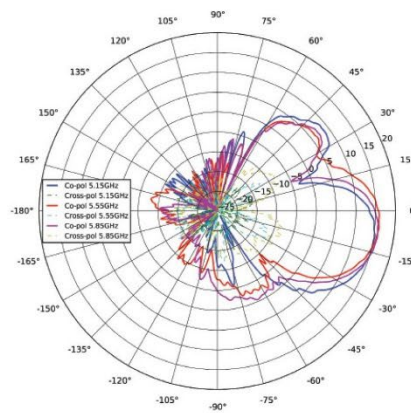
Azimuth, Vertical



Elevation, Horizontal



Elevation, Vertical



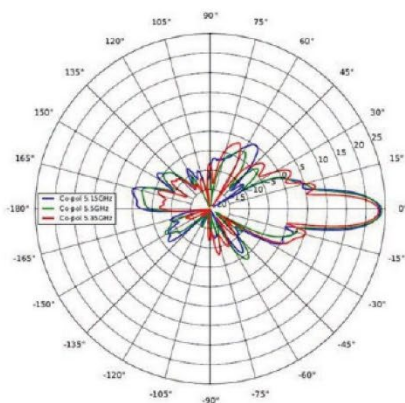




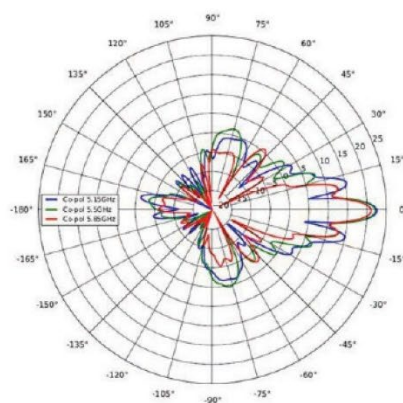
### ePMP™ Force 300 Series

#### Force 300-25 Antenna Patterns

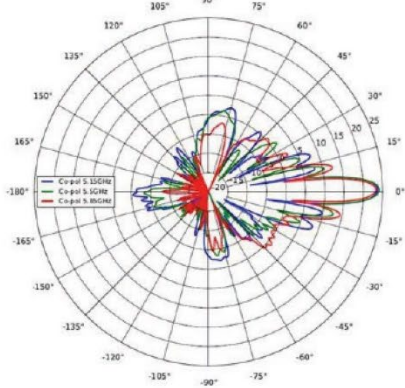
Azimuth, Horizontal



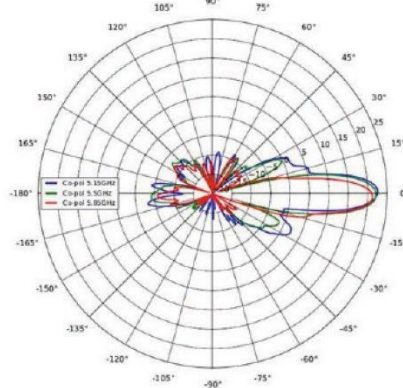
Azimuth, Vertical



Elevation, Horizontal



Elevation, Vertical



APPARATI MOD. PMP 450i PTP o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



DATA SHEET

# PTP 450i

## Fixed Wireless Backhaul

### QUICK LOOK:

Cambium Networks industry-leading 450 platform includes the all new PMP 450i and PTP 450i radios. The 450i product platform is the most scalable industrial-grade wireless broadband solution available.

- **Ultra-wide band radios:**  
**5 GHz or 3 GHz**
- **Rugged metal enclosure**
- **2x2 OFDM MIMO radio capable of up to 300 Mbps per sector**



#### ULTRA-WIDE BAND RADIOS

Supports the entire band, whether in 5 GHz or 3 GHz. Advanced radio design improves transmit power and increases receive sensitivity.

#### RUGGED METAL ENCLOSURE

Designed to meet IP-66 and IP-67 standards to withstand harsh environments. Optional ATEX/HAZLOC certified models available for hazardous deployments.

#### DYNAMIC INTERFERENCE FILTERING

Provides industry-leading noise isolation for improved performance.

#### UPDATED FPGA AND SOC ARCHITECTURE

Tripled the processing power compared to PMP 450.

#### MULTIFUNCTION AUX PORT

Allows for greater flexibility for deployment by adding a camera or other PoE directly.

#### INCREASE THROUGHPUT

Now capable of up to 300 Mbps per sector in a 40 MHz channel.



### PTP 450i Fixed Wireless Backhaul

Product						
Model Numbers	RoW	US	EU	No Encryption	ISED	
<b>5 GHz</b>	Connectorized	C050045B001B	C050045B003B	C050045B005B	C050045B007B	C050045B015B
	Integrated	C050045B002B	C050045B004B	C050045B006B	C050045B008B	C050045B016B
<b>3 GHz</b>	Connectorized	C030045B001A	C030045B001A	–	C030045B003A	C030045B001A
	Integrated	C030045B002A	C030045B002A	–	C030045B004A	C030045B002A

Spectrum		
<b>Channel Spacing</b>	<b>3 GHz:</b> Customizable to 50 KHz	<b>5 GHz:</b> Configurable on 2.5 MHz increments
<b>Frequency Range</b>	<b>3 GHz:</b> 3300 - 3900 MHz	<b>5 GHz:</b> 4900 - 5925 MHz
<b>Channel Width</b>	5 MHz, 7 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, 30 MHz or 40 MHz	5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 20 MHz, 30 MHz or 40 MHz

### Specifications

Interface	
<b>MAC (Media Access Control) Layer</b>	Cambium Networks proprietary
<b>Physical Layer</b>	2x2 MIMO OFDM
<b>Ethernet Interface</b>	100/1000BaseT, full duplex, rate auto negotiated (802.3 compliant)
<b>Protocols Used</b>	IPv4, IPv6, UDP, TCP/IP, ICMP, Telnet, SNMP, HTTP, FTP
<b>Network Management</b>	IPv4/IPv6 (dual stack), HTTP, HTTPS, Telnet, FTP, SNMPv2c and v3, Cambium Networks cnMaestro™
<b>MTU</b>	1700 bytes
<b>VLAN</b>	802.1ad (DVLAN Q-inQ), 802.1Q with 802.1p priority, dynamic port VID

Security	
<b>Encryption</b>	FIPS-197 128-bit AES, 256-bit AES (Requires Optional License)



### PTP 450i Fixed Wireless Backhaul

#### Performance

<b>ARQ</b>	Yes
<b>Modulation Levels (Adaptive)</b>	<b>MCS</b>
2x	QPSK
4x	16QAM
6x	64QAM
8x	256QAM
<b>Signal to Noise Required (SNR, in dB)</b>	
	10
	17
	24
	32
<b>Maximum Deployment Range</b>	Up to 200 kilometers (124 miles) depending on configuration
<b>Latency</b>	3 - 5 ms, typical
<b>GPS Synchronization</b>	Yes, via Autosync (UGPS, CMM4 or CMM5)
<b>Quality of Service</b>	Diffserve QoS

#### Physical

<b>Antenna Connection</b>	50 ohm, N-Type (Connectorized version only)
<b>Surge Suppression (LPU fitted)</b>	EN61000-4-5: 1.2us/50us, 500 V voltage waveform Recommended external surge suppressor: Cambium Networks Model # C000000L033A
<b>Mean Time Between Failure</b>	>40 Years
<b>Dust and Water Ingress Protection Rating</b>	IP67, IP66
<b>Temperature / Humidity</b>	-40°C to +75°C (-40°F to +167°F), 0-100% condensing
<b>Weight</b>	Connectorized Approx. 2.0 kg (4.5 lbs) Integrated Approx. 2.5 kg (5.5 lbs)
<b>Wind Survival</b>	322 km/h (200 mi/h)
<b>Vibration</b>	NEMA TS2 Section 2.1.9 and Section 2.2.3
<b>Shock</b>	NEMA TS2 Section 2.1.10 and Section 2.2.4
<b>External Icing</b>	NEMA 250-2003 Section 5.6
<b>Dimensions (HxWxD)</b>	Connectorized 26.0 x 13.4 x 6.4 cm (10.25" x 5.25" x 3.25") Integrated 31.0 x 31.0 x 6.4 cm (12" x 12" x 2.5")
<b>Power Consumption</b>	15 W typical, 18 W max, Using Aux port PoE for another device will increase power draw
<b>Input Voltage</b>	48-59 V DC, 802.3at compliant
<b>Mounting</b>	Wall or Pole mount with Cambium Networks Model # N000045L002A

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



### PTP 450i Fixed Wireless Backhaul

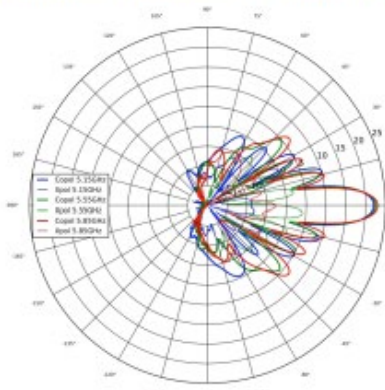
Link Budget		
	3 GHz	5 GHz
<b>Antenna Beam Width</b>	17° azimuth for integrated antenna	10° azimuth for integrated antenna
<b>Antenna Gain</b>	+19 dBi dual slant integrated, or external	+23 dBi H+V integrated, or external
<b>Maximum Transmit Power</b>	+25 dBm (MIMO, Combined H+V)	+28 dBm (MIMO, Combined H+V) (may be limited by regulations)
<b>Maximum EIRP</b>	+43 dBm combined output (may be limited by regulations)	+50 dBm combined output (may be limited by regulations)
<b>VSWR</b>	1.5, Reflection Coefficient 0.2, Reflected Power 4%, Return Loss 14 dB	
<b>Power Control</b>	ATPC (Automatic Transmit Power Control) at system level, Backhaul slave implements ATPC (Future Software release)	

Certifications		
	3 GHz	5 GHz
<b>ISED Canada</b>	109W-0028	109AO-50450I
<b>FCC ID</b>	Z8H89FT0028	QWP-50450I
<b>CE</b>	EN 302 326-2 v1.2.2	EN 301 893 v2.1.1 EN 302 502 v2.1.1

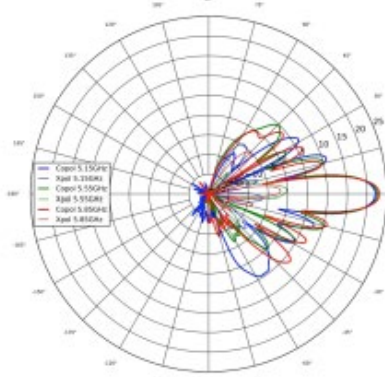


### PTP 450i Fixed Wireless Backhaul

#### 5 GHz Antenna Pattern for Integrated PTP 450i

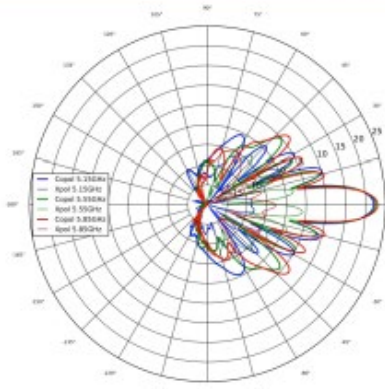


5 GHz Azimuth

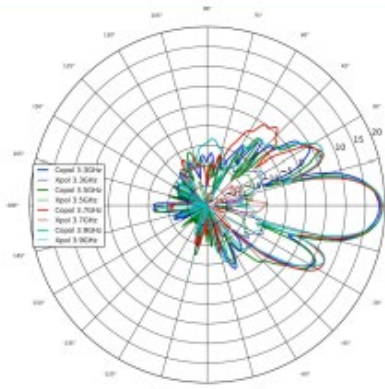


5 GHz Elevation

#### 3 GHz Antenna Pattern for Integrated PTP 450i



3 GHz Azimuth



3 GHz Elevation

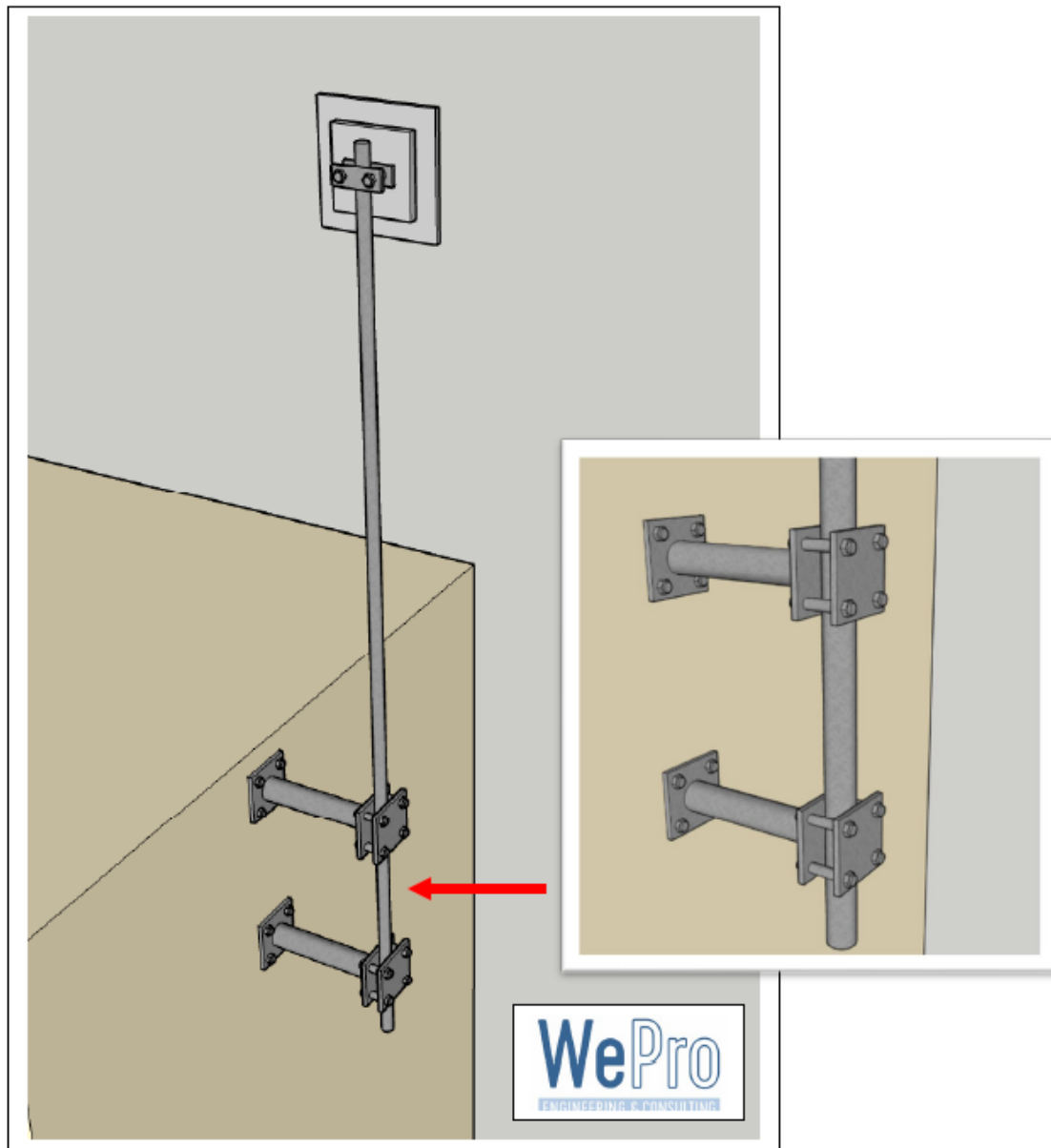
#### ABOUT CAMBIUM NETWORKS

Cambium Networks empowers millions of people with wireless connectivity worldwide. Its wireless portfolio is used by commercial and government network operators as well as broadband service providers to connect people, places and things. With a single network architecture spanning fixed wireless and Wi-Fi, Cambium Networks enables operators to achieve maximum performance with minimal spectrum. End-to-end cloud management transforms networks into dynamic environments that evolve to meet changing needs with minimal physical human intervention. Cambium Networks empowers a growing ecosystem of partners who design and deliver gigabit wireless solutions that just work.

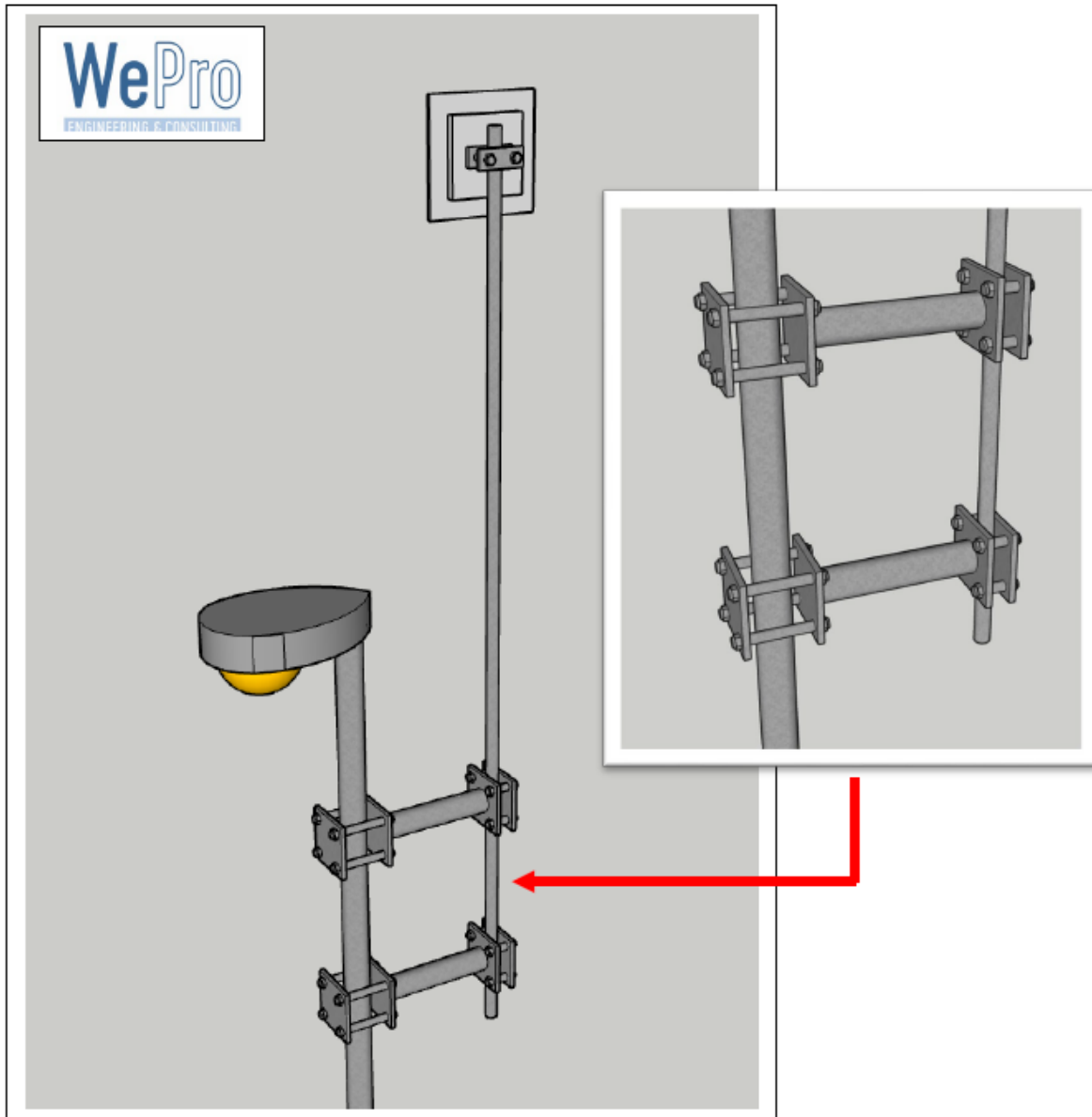
[cambiumnetworks.com](http://cambiumnetworks.com)

01132021

Al solo scopo esemplificativo, riportiamo di seguito alcune simulazioni 3D di staffa da realizzare per installazione apparato wireless come eventualmente indicato / richiesto nel computo metrico estimativo:

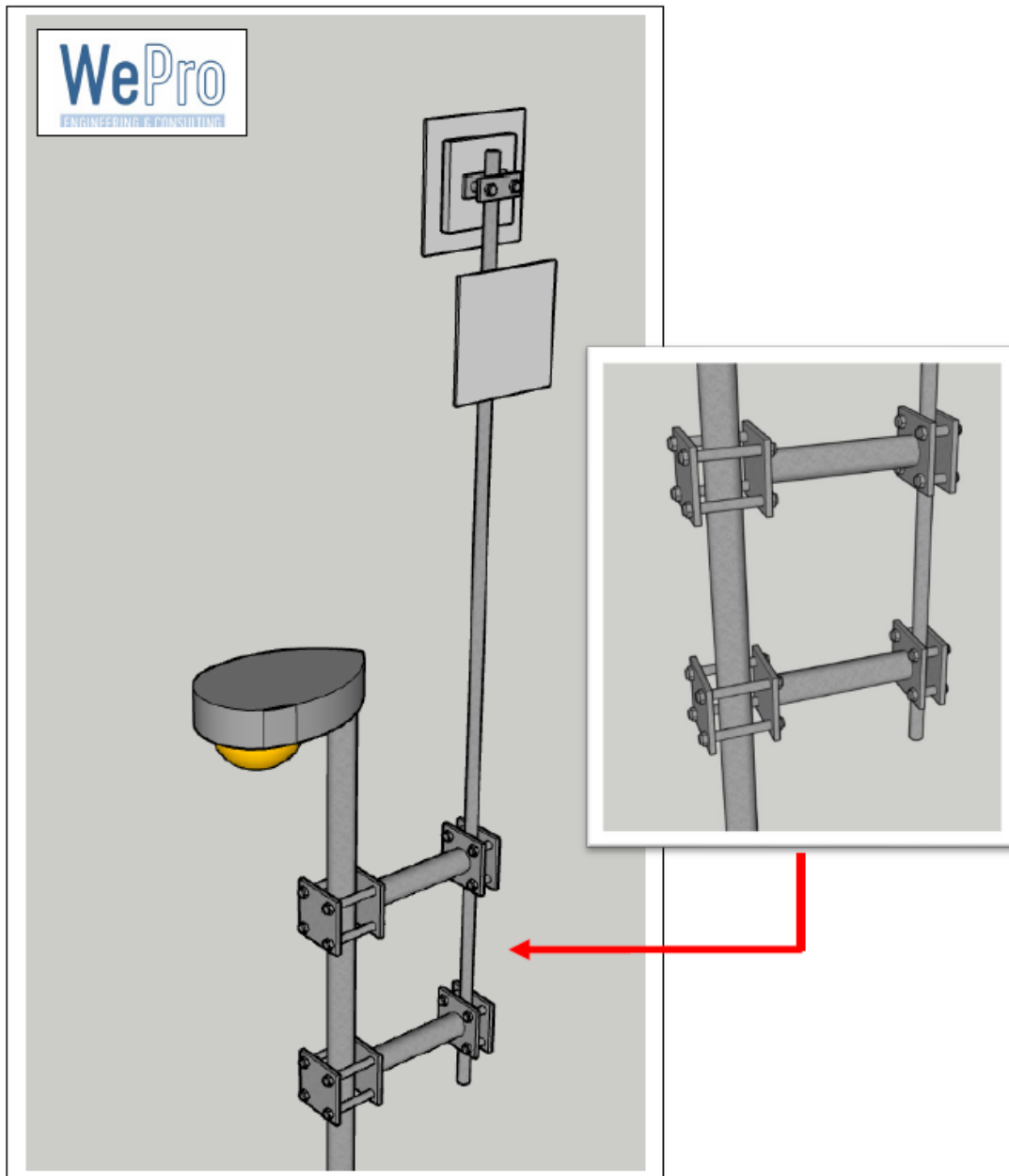


*Esempio: Installazione a parete di Staffa / Prolunga per Apparato WiFi*



*Esempio: Installazione su Palo di Staffa / Prolunga per Apparato WiFi*





*Esempio: Installazione su Palo di Staffa / Prolunga per Apparati WiFi*

## SALA SERVER / CENTRO DI REGIA E SOFTWARE DI CENTRALIZZAZIONE VIDEO

### SERVER E CENTRO DI REGIA

Come anzidetto, tutti i flussi video saranno convogliati presso la sala apparati del Comune di Mirandola dove sarà integrata l'attuale macchina server di storage / gestione mod. DELL EMC R740XD ( adesso nel progetto dedicata / riservata al solo Sistema di Lettura Targhe – denominata "Server 04" ) con ulteriori n. 3 server dedicati / riservati al Sistema di Videosorveglianza; le nuove macchine server saranno opportunamente dimensionate e configurate per poter conservare le immagini almeno per 7gg / 24h provenienti da tutti gli apparati video installati sul territorio comunale.

In definitiva saranno previsti tre nuovi server a rack con n. 2 HDD di Sistema da 1TB Serial ATA da 3.5" ( configurati in RAID 0/1 ) dedicati al Sistema Operativo Windows Server 2019 Standard Edition e da n. 4 HDD Serial ATA Hot Swap 3.5" da 6TB ciascuno dedicati allo storage ( 24TB Totali ), al fine di poter conservare tutte le informazioni video per almeno 7gg 24h alla massima risoluzione consentita. Le nuove macchine Server dovranno essere dotate di scheda controller capace di poter gestire configurazioni sui dischi di memoria in RAID 0/1/5.

Il server progettato per registrazioni e riproduzioni video in rete ad alta definizione, dovrà essere fornito e configurato con Processore 10 Core Xeon Silver, almeno 16GB di memoria RAM, almeno n. 12 drive per dischi rigidi Serial ATA Hot Swap, n.2 porte di rete RJ45 Gigabit Ethernet, doppio alimentatore ridondato e garanzia della casa madre tre anni on-site NBD. Il sistema operativo installato e configurato sul server dovrà essere Windows Server 2019 Standard Edition o superiore. Sul server dovranno essere installati e configurati, a carico della impresa aggiudicataria, i moduli di archiviazione e gestione del software di Videosorveglianza e Lettura Targhe.

Con riferimento al carico computazionale richiesto dal sistema video si rende indispensabile l'utilizzo sulla macchina server di Processore 10 Core Xeon Silver, caratterizzato quest'ultimo dalla presenza di dieci unità distinte di elaborazione / calcolo. Questo permetterà al server in particolare ed ai device in generale di compiere più operazioni in un dato periodo di tempo.

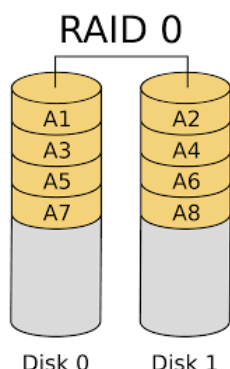
Occorre ricordare progettualmente che la potenza di un Processore 10 Core Xeon non è data dalla somma delle potenze delle singole unità di calcolo, ma bensì l'utilizzo di un processore multicore permetterà di suddividere / bilanciare il carico computazionale del sistema video alla effettiva velocità di ogni singola unità di elaborazione ( Il calcolo parallelo consentirà così di suddividere un programma in più processi che lavorano in cooperazione su processori differenti al fine di ridurre i tempi complessivi di elaborazione ).

Al fine di poter ridurre sensibilmente gli eventuali tempi di intervento / manutenzione sulla macchina server sono richiesti, obbligatoriamente, hard disk con interfaccia "Hot Swap": questa tecnologia permetterà il collegamento e/o lo scollegamento di ogni singolo dispositivo ( ad esempio: quando in un sistema RAID si danneggia un hard disk in mirroring ) di memorizzazione anche a sistema avviato.

In informatica il RAID ( acronimo di "Redundant Array of Independent Disks" ovvero insieme ridondante di dischi indipendenti ) è una tecnica di installazione raggruppata di diversi dischi rigidi in un server che fa sì che gli stessi nel sistema appaiano e siano utilizzabili come se fossero un unico volume di memorizzazione.

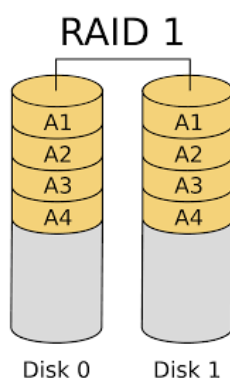
Gli scopi del RAID sono: aumentare le performance, rendere il sistema resiliente alla perdita di uno o più dischi e poterli rimpiazzare senza interrompere il servizio. Il RAID sfrutta, con modalità differenti a seconda del tipo di realizzazione / configurazione, i principi di ridondanza dei dati e di parallelismo nel loro accesso per garantire ( rispetto ad un disco singolo ) incrementi di prestazioni, aumenti nella capacità di memorizzazione disponibile, miglioramenti nella tolleranza ai guasti e quindi migliore affidabilità.

Di seguito riportiamo alcuni approfondimenti tecnici sulle possibili impostazioni RAID configurabili sulle macchine server di progetto.



La tipologia RAID di livello 0, talvolta chiamata anche “striping” divide i dati in blocchi uguali ognuno dei quali viene poi scritto su un disco diverso. In questo caso, per la realizzazione di un RAID di livello 0, è necessario utilizzare almeno due dischi, mentre, per quanto riguarda la capacità effettiva, questa è pari invece alla capacità del disco di dimensioni minori moltiplicata per il numero totale di dischi utilizzati. Per quanto riguarda i vantaggi del RAID di livello 0, c'è da citare la facilità con la quale questo può essere implementato, oltre alle prestazioni quasi proporzionali al numero di dischi impiegati.

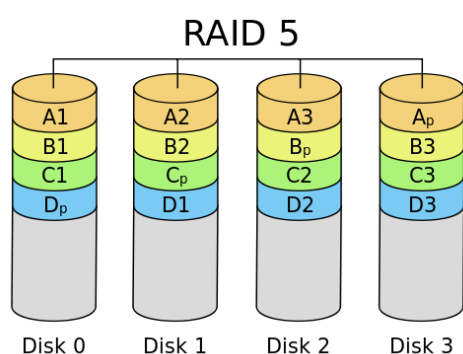
In questo caso, però, non si tratta di un vero e proprio RAID in quanto il livello 0 non offre alcuna garanzia contro eventuali guasti, infatti se si rompe un disco tutti i dati verranno subito persi. In questo caso, inoltre, la probabilità che un disco possa guastarsi aumenta in maniera proporzionale al numero stesso di dischi utilizzati. Il RAID di livello 0 risulta quindi una tipologia di RAID indirizzata a chi deve elaborare file di diversa natura, cioè video, audio o immagini, e a chi ha l'esigenza di utilizzare tutti quei particolari programmi che necessitano di trasferire grosse quantità di dati. Al contrario, il RAID di livello 0 è sconsigliato in tutti quei casi in cui la sicurezza dei dati riveste il ruolo più importante.



Nel RAID di livello 1, che segue una logica, per così dire, a “specchio”, infatti talvolta viene anche chiamato “mirroring”, che in italiano significa appunto rispecchiare, i dati vengono anzitutto scritti sul disco primario per poi essere successivamente replicati su uno o più dischi secondari. In questo caso, per la realizzazione di un RAID di livello 1, è necessario utilizzare almeno due dischi mentre la capacità effettiva è pari invece solamente alla capacità del disco che ha le dimensioni minori.

Al contrario di quanto avviene con il livello 0, nel RAID di livello 1 viene però anche ammesso il guasto di tutti i dischi presenti eccetto, tuttavia, quello di almeno uno.

Il RAID di livello 1 è dunque la configurazione RAID più semplice in quanto non solo garantisce la replica dei dati unita alla tolleranza contro eventuali guasti ( in questo livello, infatti, se si danneggia un disco, sarà sufficiente sostituirlo, anche in modalità hot swap, per ripristinare i dati persi ), ma in alcuni casi questo livello permette anche un lieve aumento delle prestazioni in lettura, visto che almeno in teoria il controller può fare simultaneamente più letture. Per quanto riguarda invece gli svantaggi, c'è da dire che il RAID di livello 1 è quello che ha la peggior gestione dello spazio disponibile, infatti la capacità complessiva sarà pari solamente a quella del disco dotato di dimensioni minori. Per di più, visto che bisogna scrivere i dati contemporaneamente su tutti i dischi, le prestazioni in scrittura ottenibili con un RAID di livello 1 saranno paragonabili a quelle ottenibili da un unico disco. Di conseguenza, in questo caso non ci sarà alcun aumento tangibile delle prestazioni. Il RAID di livello 1 è quindi consigliato per tutte quelle applicazioni in cui la continuità del servizio riveste un ruolo fondamentale.



Grazie all'utilizzo del bit di parità ( codice di controllo utilizzato nei calcolatori per prevenire errori nella trasmissione o nella memorizzazione dei dati ), il RAID di livello 5 può essere considerato, a tutti gli effetti, la configurazione RAID più indicata per qualsiasi utilizzo, in quanto quest'ultimo offre sia un aumento delle prestazioni, sia una maggior sicurezza dei dati. In questo caso, però, il numero minimo di dischi sale a tre mentre la capacità effettiva è pari invece a quella del disco di dimensioni minori moltiplicata per il numero complessivo di dischi meno uno. Se, ad esempio, si vuole costruire un RAID di livello 5 con tre dischi da 2 terabyte ciascuno, in questo caso la capacità effettiva sarà pari a  $2 \text{ TB} \times (3 - 1 \text{ dischi}) = 2 \text{ TB} \times 2 \text{ dischi}$ , ovvero a 4 terabyte. Data la possibilità di scrivere e leggere su più dischi allo stesso tempo, nel RAID di livello 5 le prestazioni che si possono ottenere aumentano in funzione del numero di dischi impiegati, proprio come avviene nel RAID di livello 0. Tuttavia, nonostante l'elevata velocità nel leggere i dati unita ad una media velocità nello scriverli, se si guasta un disco nel RAID di livello 5 le prestazioni generali ne risentiranno in maniera più o meno grave a seconda del controller utilizzato. Per di più, pur essendo un'operazione tutto sommato abbastanza semplice, la ricostruzione dell'intero sistema RAID 5 in caso di guasti può richiedere davvero parecchio tempo. Esiste comunque una versione chiamata RAID 5 Enhanced che, grazie all'utilizzo di un ulteriore disco, permette di ricostruire più velocemente il sistema RAID non appena viene rilevato il danneggiamento di uno dei dischi presenti.

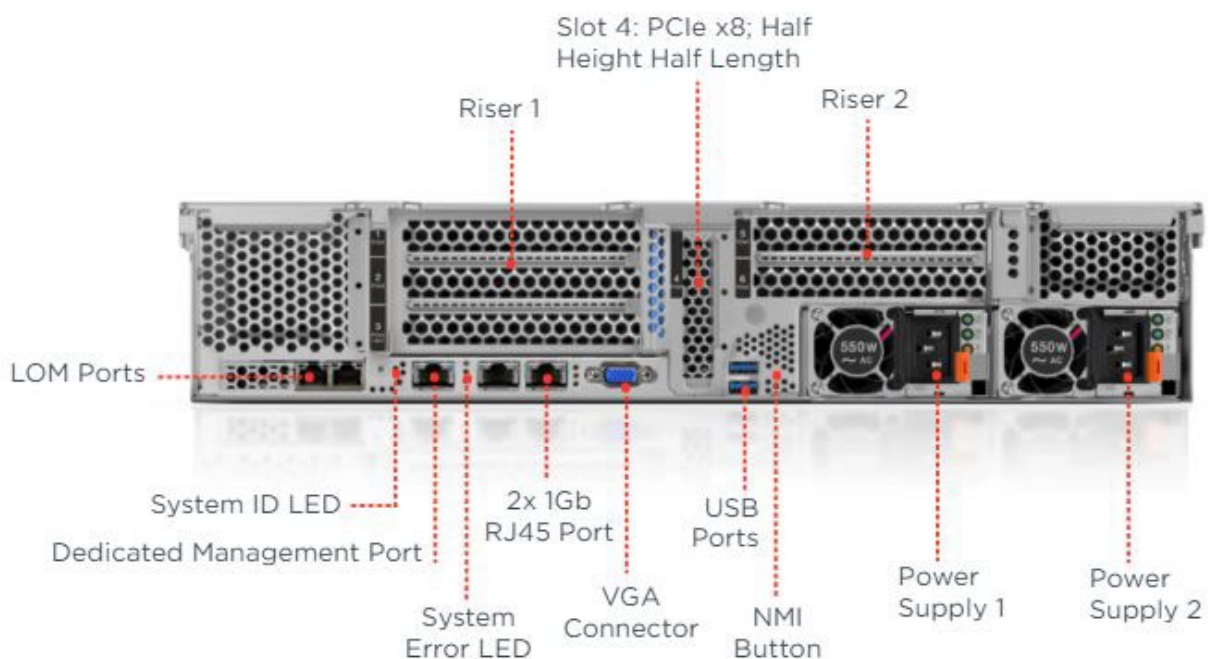
La fornitura del Server dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

SERVER A RACK MOD. SR550 - 24TB o Equivalente ( come da Art. 68 del D.lgs n. 50/2016 )



SR550 has support for HDD/SAS/SATA hot swap drives with a maximum of 168TB of storage

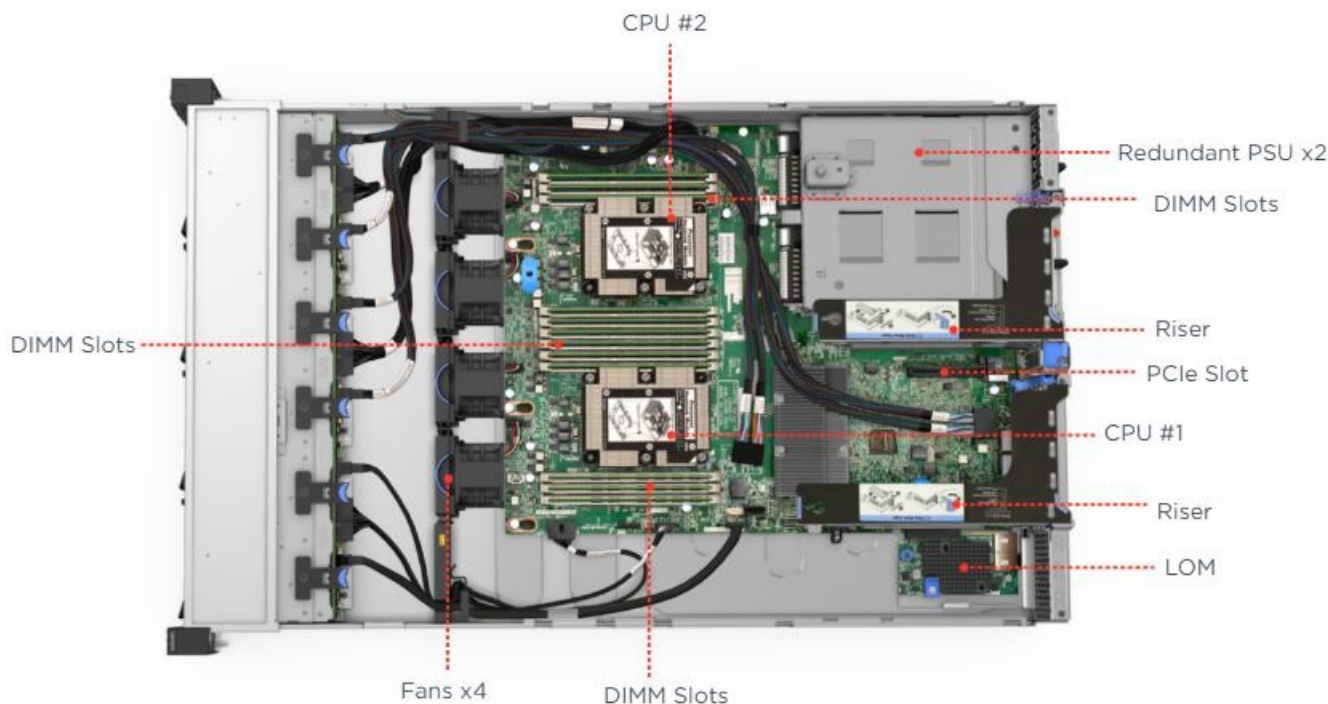
- 8 x 3.5" simple swap SATA/SAS drive
- 8/12 x 3.5" hot swap SATA/SAS drive



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

### Specifiche

Formato/altezza	Server rack 2U
Processori	Fino a 2 processori Intel® Xeon® Platinum di seconda generazione; fino a 125W
Memoria	Fino a 768 GB in 12 slot, con DIMM da 64GB; TruDDR4 a 2666MHz/ 2666 MHz
Slot di espansione	Fino a 6 porte PCIe 3.0 (con due processori), mediante molteplici riser opzionali (in configurazione PCIe 3.0 pura o ibrida PCIe 3.0/ML2)
Comparti unità disco	Fino a 16 unità hot-swap da 2,5"; oppure 8 unità simple-swap da 3,5"; inoltre fino a 2 unità di avvio M.2 mirrored (configurazione RAID 1 opzionale)
Supporto HBA/RAID	Software RAID standard. (fino a 8 porte); fino a 16 porte per HBA/o RAID HARDWARE, con cache flash
Caratteristiche di sicurezza e disponibilità	Lenovo ThinkShield, TPM 1.2/2.0; PFA; unità hot swap e alimentatori ridondati; diagnostica ad accesso frontale, mediante porta USB dedicata; sistema di raffreddamento ridondato opzionale
Interfaccia di rete	2 porte da 1GbE + 1 porta di gestione dedicata da 1 GbE (standard); 1 LOM da 10GbE opzionale
Alimentazione	2 alimentatori hot swap/ridondati (Energy Star 2.1): 80 PLUS Platinum 550W /750W; o 80 PLUS Titanium 750W
Gestione di sistema	XClarity Controller, XClarity Administrator, plugin XClarity Integrator, e XClarity Energy Manager
Sistemi operativi supportati	Microsoft, SUSE, Red Hat, VMware. Per maggiori informazioni visitate la pagina Web <a href="http://lenovopress.com/osig">lenovopress.com/osig</a> .
Garanzia limitata	1 anno o 3 anni di garanzia limitata, servizio CRU (Customer Replaceable Unit) e on-site, intervento il giorno lavorativo successivo alla chiamata dalle 9.00 alle 17.00



E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Riportiamo di seguito il calcolo / certificazione dei quattro server di progetto:

### SERVER 01 ( SISTEMA DI VIDEOORVEGLIANZA )

Campo Visivo e Lunghezza Focale Lenti Larghezza di banda e Spazio di Archiviazione										
<input type="button" value="Aggiungi Telecamera"/> <input type="button" value="Rimuovi"/> <input type="button" value="Colonne"/> <input type="button" value="Copy from Project"/>										
Risoluzione	Compressione	Dimensione Frame*, KB	FPS	Giorni	Telecamere	Registrazione %	Ampiezza di Banda, Mbit/s	Archiviazione, GB	Bitrate,kbit/s	Commento
2688x1520 (4MP 16:9)	H.265-10 (High Quality)	40	12	7	56	100	220,201	16647,193		3932 TELECAMERE BULLETT DA 4MPX
I 1280x1024 (1.3MP 5:4)	H.265-10 (High Quality)	13	12	7	2	100	2,556	193,226		1277 TELECAMERE MINIDOME DA 1.3MPX ESISTENTI
2560x1440 (4MP 16:9)	H.265-10 (High Quality)	36	12	7	6	100	28,312	2140,353		3530 TELECAMERE BULLETT DA 4MPX ESISTENTI
3840x2160 (8MP 16:9)	H.265-10 (High Quality)	80	12	7	3	100	23,593	1783,628		7864 TELECAMERE BULLETT DA 8MPX ESISTENTI

<b>FPS Totali</b>	<b>Archiviazione,GB</b>	<b>AmpiezzaBanda,Mbit/s</b>
828	20764,4	274,662

### SERVER 02 ( SISTEMA DI VIDEOORVEGLIANZA )

Campo Visivo e Lunghezza Focale Lenti Larghezza di banda e Spazio di Archiviazione										
<input type="button" value="Aggiungi Telecamera"/> <input type="button" value="Rimuovi"/> <input type="button" value="Colonne"/> <input type="button" value="Copy from Project"/>										
Risoluzione	Compressione	Dimensione Frame*, KB	FPS	Giorni	Telecamere	Registrazione %	Ampiezza di Banda, Mbit/s	Archiviazione, GB	Bitrate,kbit/s	Commento
I 3072x2048 (6MP 3:2)	H.265-10 (High Quality)	61	12	7	50	100	299,827	22666,936		5996 TELECAMERE BULLETT DA 6MPX

<b>FPS Totali</b>	<b>Archiviazione,GB</b>	<b>AmpiezzaBanda,Mbit/s</b>
600	22666,936	299,827

### SERVER 03 ( SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA )

Campo Visivo e Lunghezza Focale Lenti Larghezza di banda e Spazio di Archiviazione										
<input type="button" value="Aggiungi Telecamera"/> <input type="button" value="Rimuovi"/> <input type="button" value="Colonne"/> <input type="button" value="Copy from Project"/>										
Risoluzione	Compressione	Dimensione Frame*, KB	FPS	Giorni	Telecamere	Registrazione %	Ampiezza di Banda, Mbit/s	Archiviazione, GB	Bitrate,kbit/s	Commento
3840x2160 (8MP 16:9)	H.265-10 (High Quality)	80	12	7	20	100	157,286	11890,852		7864 TELECAMERE BULLETT DA 8MPX
▶ 3072x2048 (6MP 3:2)	H.265-10 (High Quality)	61	12	7	8	100	47,972	3626,710		5996 TELECAMERE BULLETT DA 6MPX

<b>FPS Totali</b>	<b>Archiviazione,GB</b>	<b>AmpiezzaBanda,Mbit/s</b>
336	15517,562	205,258

### SERVER 04 ( SISTEMA DI LETTURA TARGHE )

Campo Visivo e Lunghezza Focale Lenti Larghezza di banda e Spazio di Archiviazione										
<input type="button" value="Aggiungi Telecamera"/> <input type="button" value="Rimuovi"/> <input type="button" value="Colonne"/> <input type="button" value="Copy from Project"/>										
Risoluzione	Compressione	Dimensione Frame*, KB	FPS	Giorni	Telecamere	Registrazione %	Ampiezza di Banda, Mbit/s	Archiviazione, GB	Bitrate,kbit/s	Commento
I 3072x1728 (5MP 16:9)	H.265-10 (High Quality)	82	1	7	11	100	7,389	558,622		671 TELECAMERE DI LETTURA TARGHE DA 5MPX

<b>FPS Totali</b>	<b>Archiviazione,GB</b>	<b>AmpiezzaBanda,Mbit/s</b>
11	558,622	7,389

Con riferimento ai calcoli sopra riportati, le macchine server che si andranno quindi ad installare risponderanno a caratteristiche di flessibilità ed espansibilità in modo tale da soddisfare le necessità che emergeranno nel corso del tempo, qualora fosse necessario un potenziamento dell'impianto di videosorveglianza cittadino e/o lettura targhe.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

La sala di regia, locata presso la Polizia Locale, risulta già essere dotata di postazioni operatore / workstation opportunamente dimensionate e perfettamente funzionanti ( come si evince dagli elaborati progettuali allegati ). La visualizzazione e gestione di tutte le telecamere installate sul territorio comunale avverrà tramite il software di centralizzazione video e di lettura targhe che dovranno essere installati / configurati sulle macchine server e sulle workstation operatore. L'operatore in sala regia, al fine di poter controllare al meglio le aree sensibili del territorio comunale, potrà interagire con il sistema ( previa autenticazione di login e password ) visualizzando le immagini in tempo reale e/o su registrazione delle telecamere di contesto e/o aggiornare eventuali white / black list sul sistema di lettura targhe.

## **N. 2 GRUPPI DI CONTINUITA' PER MACCHINE SERVER**

### PREMESSA

A causa della particolare vulnerabilità e sensibilità degli impianti speciali in genere, e nello specifico degli apparati elettronici installati per il sistema di lettura targhe e videosorveglianza, rispetto alle variazioni nell'alimentazione elettrica e del danno che si produrrebbe ogni volta che questa dovesse essere interrotta, con la conseguente perdita di dati e di funzionalità del sistema, si è resa consigliabile l'installazione di apparecchiature che consentano di mantenere l'alimentazione alle utenze anche in caso di problemi alla rete elettrica, come può accadere ad esempio in caso di fulminazioni particolarmente intense. Un gruppo statico di continuità ( detto anche UPS, dall'Inglese Uninterruptible Power Supply ) è un'apparecchiatura che si usa per mantenere costantemente alimentati elettricamente in corrente alternata gli apparecchi elettrici che necessitano di continuità di servizio, come è nel nostro caso per il server del sistema di lettura targhe e/o di videosorveglianza.

### TECNOLOGIA COSTRUTTIVA

In pratica l'UPS è un apparecchio costituito da almeno tre parti principali: un primo convertitore di corrente alternata / continua ( convertitore AC ) che grazie ad un raddrizzatore ed a un filtro converte la tensione alternata della rete elettrica in tensione continua, una o più batterie di accumulatori in cui viene immagazzinata l'energia fornita dal primo convertitore ed un secondo convertitore continua / alternata ( convertitore CA ) che prelevando energia dal raddrizzatore o dalle batterie in caso di mancanza di tensione dalla rete elettrica, fornisce la corrente di alimentazione al carico.

### FUNZIONAMENTO

Esistono due principali categorie di UPS: gli on-line a doppia conversione e gli off-line. I gruppi di continuità on-line al momento del black-out smettono immediatamente di prelevare energia dalla rete elettrica ed iniziano ad erogarla dagli accumulatori, continuando a fornire tensione in uscita modo assolutamente continuativo al carico. Gli UPS in grado di erogare potenze importanti sono quasi tutti di questo tipo, che è il migliore ed anche il più costoso. I gruppi di continuità off-line hanno un comportamento lievemente diverso in quanto iniziano ad erogare corrente solo qualche istante dopo il black-out, creando quindi un piccolo "buco", della durata di pochi millisecondi, nella tensione in uscita, durante il quale il carico non viene alimentato. Questo tipo di UPS è più economico, più facile da costruire, e viene spesso impiegato per alimentare singoli computer o comunque utenze non troppo sensibili, infatti spesso gli UPS di piccola taglia sono di questo tipo.



## ALIMENTAZIONE E POTENZA

L'alimentazione in continuità assoluta dei server di gestione del sistema di lettura targhe e/o videosorveglianza ( Potenza effettiva impegnata stimata che varia fino ad un massimo di 1500W a seconda del modello del doppio server installato, comprensiva di tutti gli apparati di rete a servizio esclusivo degli stessi ) sarà derivata dal quadro BT di zona più vicino, attraverso l'installazione di un nuovo interruttore magnetotermico differenziale, modulare, bipolare: In=2x16A, Icc=6kA, Curva "B", I<sub>dn</sub>=0,03A, Classe "A", posto nella carpenteria del quadro elettrico esistente, ovvero situato in una nuova carpenteria situata in prossimità del quadro elettrico esistente.

La potenza massima che possono sostenere i gruppi di continuità è indicata in Watt (W) o in Voltampere (VA); il gruppo statico UPS da installare sarà, obbligatoriamente, del tipo ON-Line a doppia conversione. In particolare, l'UPS destinato ad alimentare il server e gli altri apparati in oggetto dovrà avere una potenza nominale di almeno con alimentazione monofase 230V e con un'autonomia di 15' con batterie "a fine vita", necessaria a poter arrestare senza danni il sistema ed effettuare il salvataggio di tutti i dati registrati nella sessione di lavoro.

## CARATTERISTICHE

Il gruppo statico di continuità in oggetto sarà del tipo online a doppia conversione VFI, ed avrà una potenza nominale di 3000VA, con tensione in ingresso di 230 Vca, tensione in uscita di 230 Vca, fattore di potenza cosφ 0,9 ed autonomia di 20-30' nel funzionamento alla potenza nominale, e sarà di tipo modulare per armadio rack 19' ( dimensioni 2U ), composto di raddrizzatore ca/cc, convertitore cc/cc, batteria di accumulatori interna, inverter cc/ca realizzato con circuito elettronico in grado di riconvertire la tensione continua in tensione alternata sinusoidale, completo di display e dotato di funzione EPO (Emergency Power OFF).

Il gruppo statico di continuità UPS proposto per entrambe le soluzioni previste, dovrà soddisfare o superare i valori delle specifiche tecniche, installative e prestazionali, di seguito riportate:

### Specifiche Tecniche UPS:



#### Features

- Intelligent interconnection, no need to be on duty
- Output power factor 0.9
- ECO mode for energy saving and generator compatible
- Wide input voltage range, stabilized voltage protection, filter out all kinds of power interference
- Microprocessor control optimizes reliability, converter mode available
- Comprehensive display allows easy monitoring and access of UPS status

Technical Specification			
Model	DH-PFM351R-2700-EN	DH-PFM351R-2700-B5	DH-PFM351R-2700-US
Plug Type	European	British	American
<b>Input</b>			
Rated Voltage	220Vac~240Vac		
Voltage Range	180~300VAC @100%load 120~300VAC@50%load		
Rated Frequency Range	57~63HZ		
Power Factor	0.9		
<b>Output</b>			
Voltage	200/208/220/230/240 VAC		
AC Voltage Regulation (Batt. Mode)	±1%		
Frequency Range (Batt. Mode)	50Hz or 60Hz±0.5%		
Transfer Time	0 ms		
Waveform (Batt. Mode)	Pure Sinewave		
Capacity	3000VA/2700W		
<b>Battery</b>			
Battery Type & Number	12 V/9 Ah x 6		
Typical Recharge Time	4 hours recover to 90% capacity		
Max.Recharge Current	1 A		
Recharge Voltage	82.1VDC ± 1%		
<b>Indicators</b>			
LCD	Load level, battery level, AC mode, battery mode, bypass mode, and fault indicators		
<b>Alarm</b>			
Battery Mode	Sounding every 10 seconds		
Low Battery	Sounding every second		
Overload	Sounding every 0.5 second		
Fault	Continuously sounding		
<b>Protection</b>			
Full Protection	Over temperature ,overload, discharge, and overcharge protection		
<b>Environmental</b>			
Operating Temperature	0°C ~ +40°C (+32°F ~ +104°F)		
Operating Humidity	0~95% RH (non-condensing)		
Altitude Range	<1000m (3280.84ft)		

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

### Construction

Color	Black
Noise Level	<50dB
Dimensions	630mmx438mmx88mm(24.8"x17.24"x3.46")
Weight	29.3kg (64.6lb)

### Ordering Information

Type	Part Number	Description
Power series	DH-PFM350-360	Uninterruptible power supply(UPS)_Dahua brand, line-interactive
	DH-PFM350-900	Uninterruptible power supply(UPS)_Dahua brand, line-interactive
	DH-PFM351-900	Uninterruptible power supply(UPS)_Dahua brand, smart online
	DH-PFM351R-900	Rackmount uninterruptible power supply(UPS)_Dahua brand, smart online
	DH-PFM351R-2700	Rackmount uninterruptible power supply(UPS)_Dahua brand, smart online

### Package information

- Uninterruptible power supply(UPS) DH-PFM351R-2700 \*1
- User manual \*1
- Base\*2
- Installation accessory \*1
- USB data transmission line \*1
- Power cord \*1

### CALCOLI

La formula per calcolare l'autonomia della batteria può essere così rappresentata:

$$\text{Durata batteria (ore)} = \text{Capacità Batteria (Ah)} / \text{Carico Applicato (A)} * K$$

Dove K è una costante di funzionamento e di manutenzione che può tenere conto di diversi parametri e fattori esterni che potrebbero ridurre o aumentare la durata della batteria, ovvero temperatura di funzionamento nella scarica e nella ricarica, tipologia del carico alimentato, eventuali perdite di sistema e stato di vita della batteria.

La carica residua della batteria del gruppo UPS durante il ciclo di scarica non deve arrivare a zero, perché ciò comporterebbe una riduzione della durata del ciclo di vita atteso della batteria stessa, di seguito la soluzione:

-Soluzione Adottata: n°2 SERVER ( SERVER DOPPIO ) – Totale Carico Circa 1500W – UPS 3000VA.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Dai calcoli preliminari effettuati è emerso che applicando alla lettera i dati di targa forniti dai costruttori degli apparati da alimentare, sono rispettati sia il requisito della autonomia nominale richiesta non inferiore a 20-30' sia il requisito della autonomia a fine vita (si ricorda che la batteria è considerata a fine vita quando l'autonomia scende sotto l'80% della nominale) di almeno 15', per la soluzione adottata, nel dettaglio:

<b>Soluzione Adottata: n°1 SERVER (SERVER DOPPIO) – Totale Carico Circa 1500W – UPS 3000VA</b>	
Autonomia Nominale	9Ah / 20,8A (72 Vdc) * 1 = 0,43 ore (0h26')
Autonomia Minima	9Ah / 20,8A (72 Vdc) * 0,8 = 0,35 ore (0h21')

Tutti gli UPS dovranno essere certificati CE e conformi alle norme:

IEC61000-4-2, IEC61000-4-3, IEC61000-4-4, IEC61000-4-5, IEC6204-1, IEC6204-2 e IE

## SOFTWARE DI CENTRALIZZAZIONE VIDEO E LETTURA TARGHE

Essendo già installato e perfettamente funzionante il Software di Centralizzazione Video mod. Genetec Security Center presso la sala regia della Polizia Locale del Comune di Mirandola, si specifica che non saranno accettate soluzioni software alternative a quella già in uso.

A tal proposito si precisa che tutto il sistema delle telecamere, apparati attivi e di controllo dovranno essere configurati a livello logico al fine di appartenere alla medesima sottorete IP. La classe degli IP da utilizzare sarà comunicata in sede di attuazione del progetto direttamente dalla stazione appaltante. E' altresì sottinteso pertanto che tutte le operazioni di configurazione logica e di routing degli apparati nuovi saranno a carico della ditta appaltatrice.

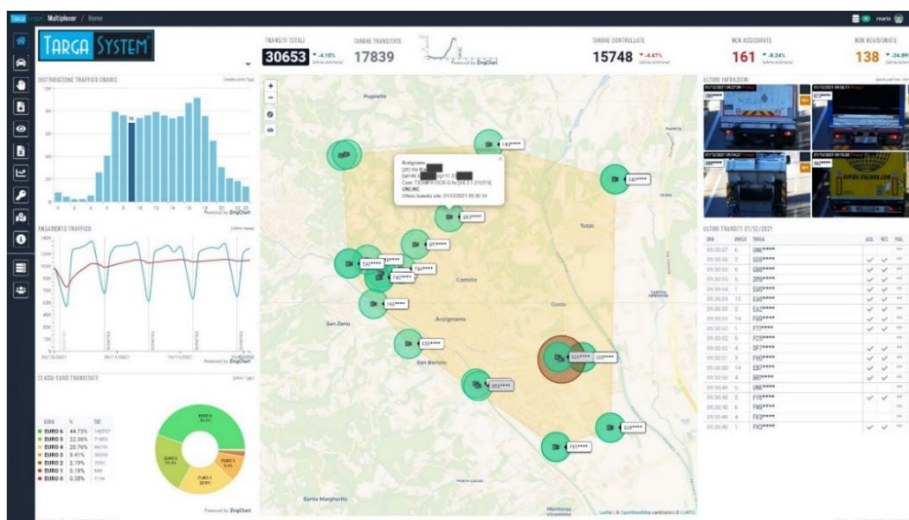
Il sistema dovrà prevedere la possibilità della gestione / consultazione delle telecamere e delle registrazioni anche tramite dispositivi mobili, altresì in remoto, tramite accesso sicuro e con autenticazione come minimo tramite utente e password. La configurazione e gestione degli account di accesso e profilazione delle rispettive policy sarà a carico della ditta appaltatrice, dietro specifica richiesta della stazione appaltante.

Per tutte le nuove telecamere di lettura targhe da installare sul territorio comunale, come si evince dagli elaborati progettuali allegati, è richiesta la perfetta compatibilità / integrazione sulla piattaforma software di lettura targhe già presente presso la control room della Polizia Locale – Unione Comuni Modenesi Area Nord. Si specifica pertanto che non saranno accettate soluzioni software alternative a quella già in uso mod. Targa System TRG-TSSWSER

Di seguito riportate alcune caratteristiche del software di lettura targhe e di videosorveglianza richiesto:

### SOFTWARE DI LETTURA TARGHE

MOD. TRG-TSSWSER



*Esempio di Dashboard del Sistema Lettura Targhe e Mappe Grafiche*

## PREMESSA

Installare un Sistema di Lettura Targhe per garantire la sicurezza cittadina e il controllo del territorio, è diventato ormai importante quanto la videosorveglianza tradizionale.

Il software di lettura targhe che si andrà ad installare dovrà essere una soluzione modulare ( una vera e propria sala di regia di lettura targhe ) la cui peculiarità dovranno essere le moltitudini funzioni integrate fra di loro e facilmente integrabili anche all'interno di soluzioni software di terze parti.

Analisi, segnalazioni, sanzionamento, indagine e prevenzione dovranno essere gli indiscutibili vantaggi offerti dal software attraverso la lettura delle targhe. Il software dovrà rappresentare la soluzione piu' completa per soddisfare le esigenze delle diverse Forze dell'Ordine, nell'ambito della sicurezza integrata con varie piattaforme di videosorveglianza.

Il Software dovrà essere sviluppato per soddisfare i requisiti di prevenzione, analisi, indagine e comunicazione tra diverse divise, competenze, reparti e persone addette alla sicurezza cittadina. Il software di lettura targhe oltre a registrare immagini, consultare banche dati esterne, segnalare allarmi ed eventi, fornire dati, dovrà consentire anche l'invio di comunicazioni pertinenti verso specifici utenti autorizzati, verso centrali operative o verso dispositivi esterni, segnalando violazioni accertate dalla consultazione di banche dati privilegiate come quelle Ministeriali, SCNTT, della Motorizzazione Civile, ANIA o banche dati proprietarie d'indagine.

## DESCRIZIONE TECNICA

Il modulo di gestione dovrà essere la base dell'intera soluzione software, specializzato nella gestione dei codici alfanumerici provenienti da telecamere di lettura targhe, container e merci pericolose, con funzionalità di server cloud, server FTP, server HTTP, gestione utenti, storage, controllo, importazione ed esportazione dei dati, gestione delle liste interne ( black / white list ) e degli allarmi.

L'applicazione software dovrà essere basata su database relazionale in grado di effettuare l'archiviazione dei dati generati da tutte le telecamere di riconoscimento targhe locate sul territorio comunale.

Questi dati dovranno essere costituiti da una o due fotografie in funzione del modello di telecamera utilizzata e da metadati in formato Xml che verranno inseriti all'interno del database.

I metadati inseriti nel database dovranno essere costituiti dalle seguenti informazioni:

- Numero di targa riconosciuto dalla telecamera
- Tipologia di veicolo
- Codice di eventuali merci pericolose trasportate
- Velocità di transito del mezzo
- Classificazione per tipologia del mezzo ( camion, automobili, motocicli...etc )
- Classificazione per colore del mezzo
- Nazionalità della targa

Le due fotografie dovranno essere salvate sull'area disco locale e le informazioni soggette a trattamento privacy dovranno essere:

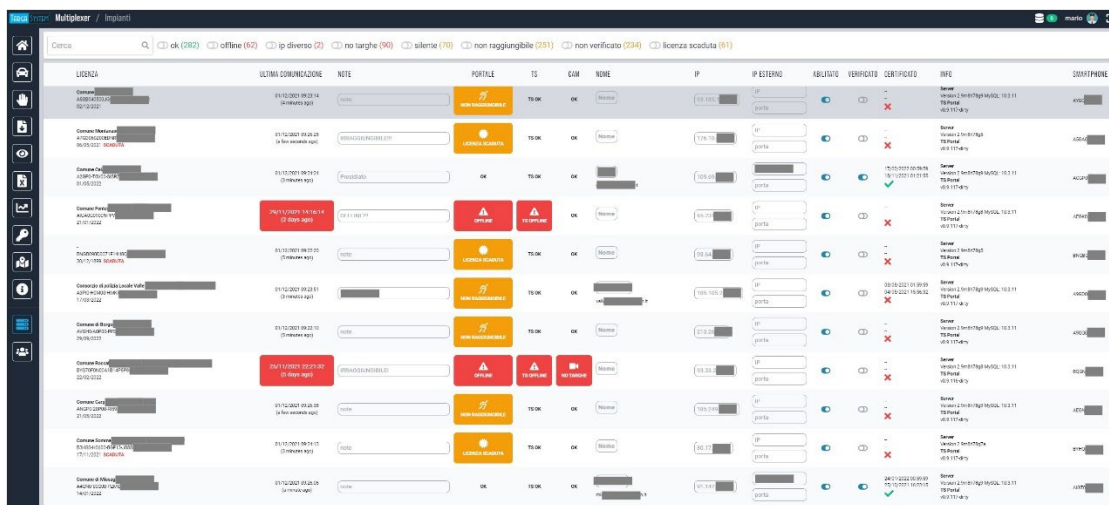
- Le fotografie salvate su area disco
- Il numero della targa riconosciuto dalla telecamera ed archiviato nel database

Per il progetto in oggetto è richiesto sette giorni di storage quale tempo massimo di archiviazione delle informazioni ricevute dagli apparati video di campo.

Scaduto il tempo massimo di archiviazione il sistema dovrà cancellare automaticamente tutte le fotografie locate nell'area disco e i numeri di targa presenti nel database che eccedono il tempo massimo di conservazione richiesto.

Sarà possibile gestire l'accesso gerarchico al sistema, consentito per gruppi utente con molteplici privilegi. In relazione ai privilegi configurati per l'utente potrà essere limitato l'accesso alle immagini live e/o agli archivi relativi alle singole telecamere.

Mediante la gestione delle regole, sarà possibile allertare gli amministratori e/o gli operatori circa qualsiasi evento generato dal sistema, dalla telecamera e/o sistemi di terze parti.



Esempio di accesso gerarchico al sistema

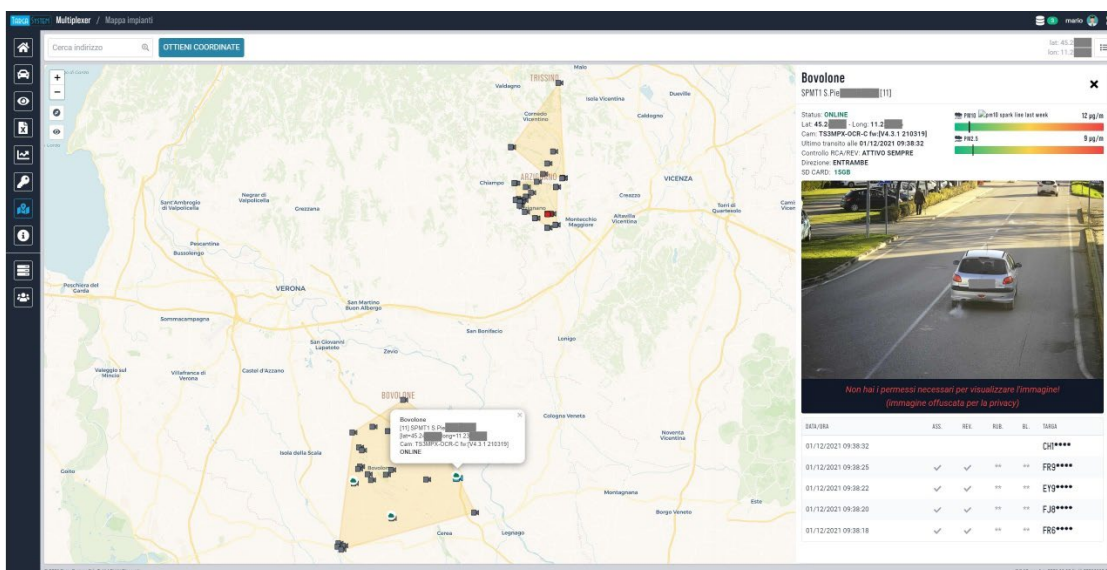
Il software dovrà memorizzare le notifiche di lettura OCR ( siano esse targhe, container o merci pericolose ) all'interno di un database SQL integrato, rendendo veloce la ricerca dei codici e delle relative immagini associate. Il software non registrerà filmati, ma memorizzerà solo immagini snapshot ( Jpeg ).

La ricerca delle targhe dovrà essere effettuata con l'ausilio di una semplice interfaccia in cui si possano inserire criteri di ricerca multipli al fine di poter restringere al meglio il set di dati risultante.

La ricerca potrà essere filtrata in base ai seguenti criteri:

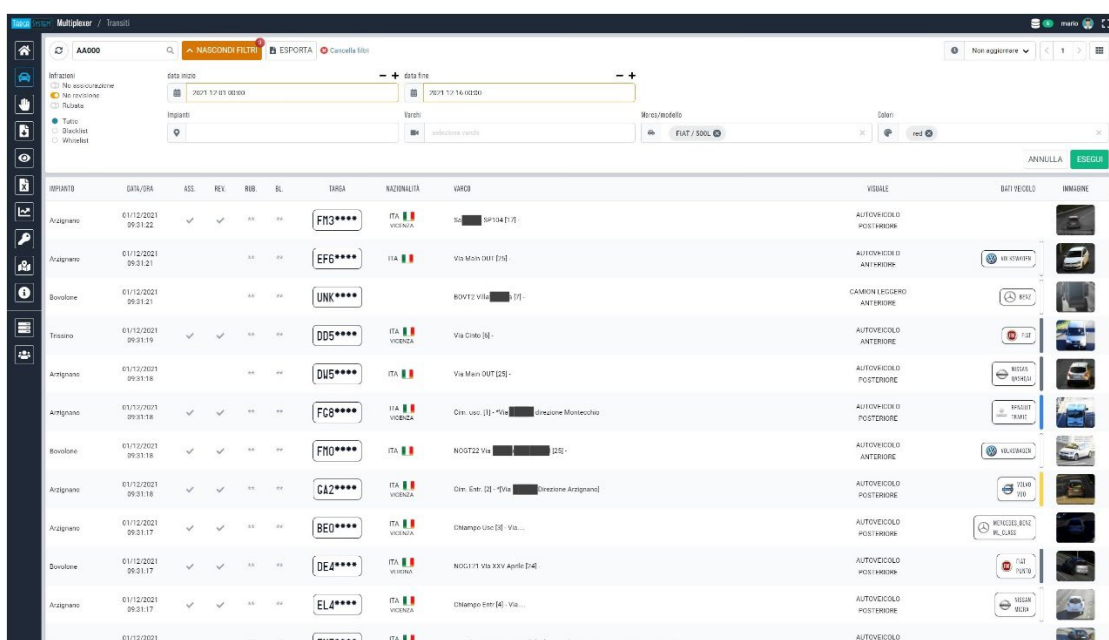
- Numero di targa o parziale dello stesso
- Nome varco
- Intervallo temporale
- Tipologia del veicolo (mezzi pesanti, motocicli, auto, ciclomotori)
- Provincia di immatricolazione del veicolo
- Merce pericolosa trasportata (codice ADR)
- Targhe appartenenti a una o più black list o white list

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



Esempio di ricerca transiti

La visualizzazione dei transiti dovrà avvenire anche in una modalità / interfaccia 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.



Esempio di visualizzazione dei transiti

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



Il sistema dovrà 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 anche la memorizzazione del fotogramma del transito allo scopo di consentire all'operatore una lettura per un riconoscimento / verifica del numero di targa rilevato.

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.

Al transito di un veicolo inserito in black list dovrà apparire automaticamente un popup con allarme acustico contenente l'immagine del mezzo e i dati di transito. L'operatore potrà così prendere in carico l'evento di allarme, inserire delle note a commento ed eventualmente chiudere l'evento. Di tutta la gestione eventi dovrà rimanere traccia storica in apposita voce di menu dove potranno essere filtrati i vari eventi mediante chiavi di ricerca.

Il software dovrà poter visualizzare su monitor secondario le immagini di tutte le telecamere di lettura targhe gestite dal sistema con aggiornamento in tempo reale dei dati di lettura ( fotografia, numero di targa, nome varco, data e ora di transito ).

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 sul sistema. Si specifica che le liste di segnalazione ( black list ) non dovranno presentare limitazioni. Ogni utente potrà gestire le liste in modalità "personale" o "condivisa". Il sistema dovrà gestire anche white list; le eventuali targhe inserite in queste liste non dovranno essere tracciate e/o memorizzate per motivi di riservatezza. L'inserimento delle targhe nelle liste potrà essere fatto in modalità manuale ( una targa alla volta ) oppure massiva tramite caricamento di un 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 e 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
- Generare l'invio di un messaggio SMS ad uno o più numeri telefonici in tempo reale al transito di una particolare codice ONU

Una delle attività piu' importanti per le Forze dell'Ordine è quella del controllo e della prevenzione; Il software dovrà essere una soluzione sviluppata per questo tipo di attività. Il software proposto dovrà essere pertanto provvisto di un modulo di controllo / alert che consentirà di consultare simultaneamente e in tempo reale differenti banche dati, verificando l'esistenza di violazioni, complici o informazioni degne di segnalazione.

Una delle funzioni del modulo software dovrà essere la consultazione delle banche dati dei veicoli rubati ( SCNTT / SDI e Ministero dell'Interno previa autorizzazione delle Autorità competenti ), dei veicoli non assicurati e non revisionati, sotto sequestro e con fermo amministrativo. L'applicativo software di alert dovrà essere un modulo opzionale ( compreso nel presente progetto ).

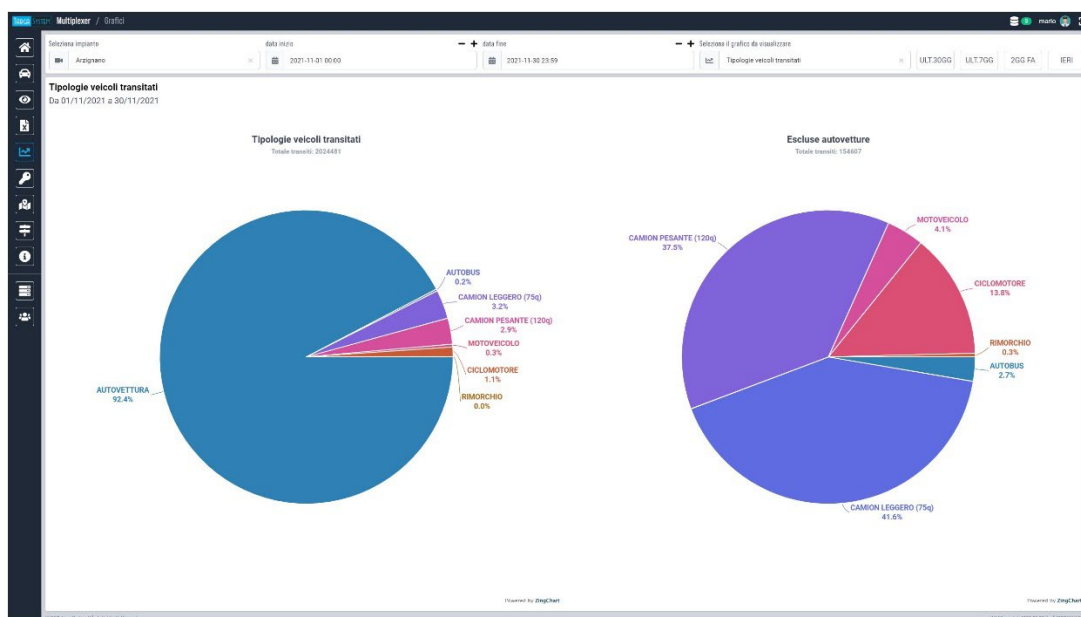
Il software basando la sua interfaccia grafica su tecnologia web dovrà essere compatibile con tutti i browser presenti sul mercato internazionale e consultabile da personal computer, dispositivi mobili quali tablet e/o smartphone.

L'interfaccia grafica dovrà permettere una mappatura del sistema e consentirà agli operatori di disporre le telecamere, i server e le icone di allarme interattive nelle varie mappe in background, consentendo così una navigazione agevole anche nei sistemi più complessi di Lettura Targhe cittadini.

Il modulo di analisi statistica dovrà essere integrato all'interno della soluzione base del software e permetterà di visualizzare sotto forma grafica le moltitudini di informazioni che si possono ricavare da un sistema di lettura OCR ( targhe, merci pericolose, container ) e dalle banche dati annesse. Queste informazioni saranno fattivamente utili per l'analisi dei fenomeni criminosi, la prevenzione, la sicurezza stradale e l'analisi delle violazioni al codice della strada, consentendo in questo modo di verificare l'efficacia delle azioni correttive messe in campo allo scopo di ridurre tali fenomeni ed in particolare i furti, le rapine e la circolazione dei veicoli non assicurati e/o non a norma.

Di seguito le funzionalità che dovranno essere offerte dal software:

- 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 della velocità media di transito dei veicoli con rappresentazione grafica dei dati nelle 24 ore
- indicazione del numero di targhe di una determinata nazionalità con rappresentazione grafica dei dati
- indicazione del numero di veicoli di una particolare classe con rappresentazione grafica dei dati, integrando anche laser scanner e radar a singola/doppia tecnologia
- 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



Esempio di analisi statistica

Il software dovrà garantire la compatibilità con i principali produttori di telecamere di riconoscimento targhe dotate di algoritmo OCR a bordo camera ( Tattile, Selea, Vigilante, Hikvision, Tecnosens, Dahua, Hanwha ) e l'integrazione con i principali software di registrazione VMS ( Milestone, Genetec, Artec...etc ).

Il software dovrà poter disporre di funzionalità OCR autonoma, nel caso in cui si renda necessario integrare telecamere di lettura targhe o di videosorveglianza sprovviste di tale funzionalità.

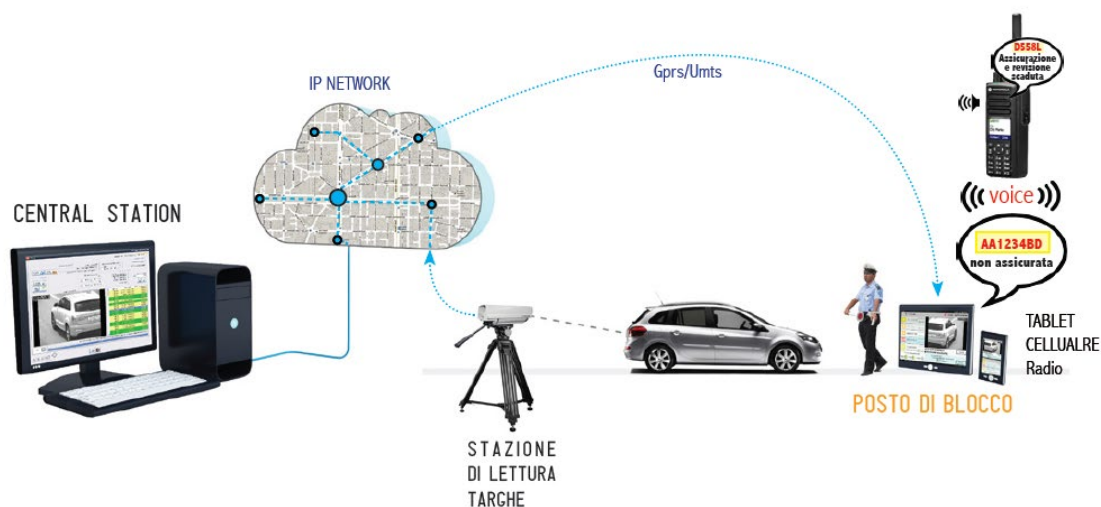
Nel progetto in oggetto viene richiesta, obbligatoriamente, l'integrazione software tra il sistema di videosorveglianza e quello di lettura targhe tramite licenza software dedicata.

Il plugin dovrà permettere di salvare le informazioni del software di lettura targhe inserendole come bookmark ( segnalibro ) sul flusso registrato di una telecamera di contesto del lettura targhe.

In questo si potranno correlare le registrazioni con l'immagine di contesto del lettura targhe ed il singolo codice letto e compilare i dati raccolti direttamente nel database del VMS. Quest'ultima opzione permetterà di creare delle query di ricerca direttamente dal client del VMS offrendo all'operatore una unica interfaccia di gestione.

Il software dovrà inoltre poter gestire i dati provenienti da eventuali dispositivi esterni collegati agli apparati video di campo come sensori di inquinamento atmosferico da polveri sottili PM10 e/o PM2.5.

A completamento della soluzione software, dovrà essere possibile l'utilizzo di una applicazione che permetterà la ricezione direttamente su dispositivi mobili, in tempo reale, di specifici allarmi o segnalazioni di violazione ( veicolo non assicurato / revisionato, rubato, sotto sequestro...etc ).



*Esempio applicativo su dispositivi mobili*

Le funzionalità principali dell'APP dovranno essere:

- Trasformare il proprio tablet / cellulare in una postazione operativa di controllo e visura
- Permettere di ricevere le notifiche di allarme a seguito della lettura targa
- Garantire sicurezza, attraverso richiesta di autenticazione al server
- Ricevere notifiche da qualsiasi telecamera selezionata
- Ricevere notifiche di assicurazione / revisione scaduta, furto, violazione classe ambientale, targa inserita nelle liste SCNTT / SDI o integrate nelle proprie black list
- Pronunciare in sintesi vocale il tipo di notifica ed il numero di targa
- Visualizzare lo stato di connessione della applicazione con il server, con le telecamere e con la VPN
- Rendere immediata la visualizzazione delle notifiche tramite colorazione differente a seconda del tipo di segnalazione
- Visualizzare il dettaglio delle segnalazioni con tutti i dati associati
- Rendere possibile, all'interno della applicazione, di effettuare visure complete per veicoli e/o patenti, ANIA, assicurazione / revisione, storico proprietari, Ministero dei Trasporti, Ministero degli Interni e liste integrate.
- Permettere di segnalare un "falso allarme" per evitare ripetizioni
- Conservare lo storico delle notifiche ricevute
- Messaggi con Chat proprietaria criptata

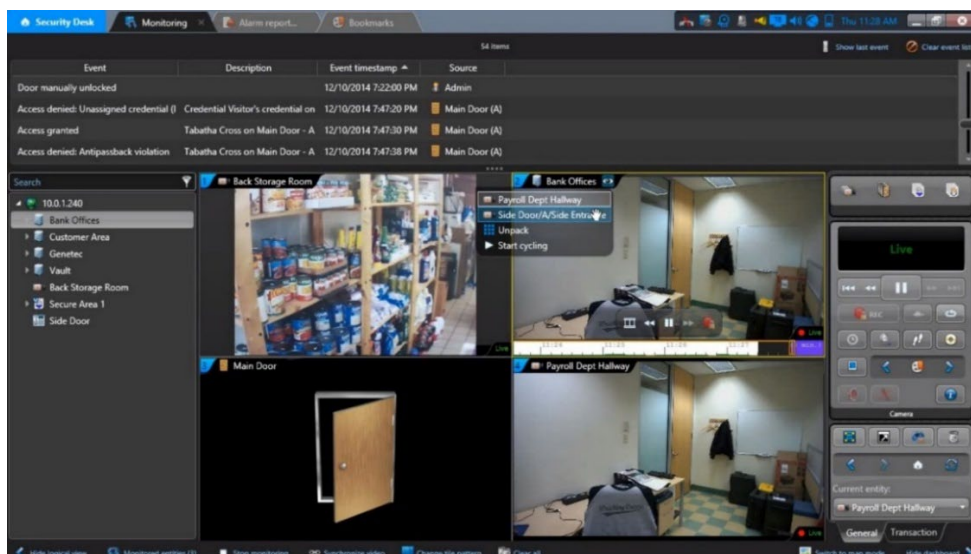
Utilizzando la Chat proprietaria criptata sarà possibile ricevere allarmi in tempo reale ( con relativa immagine ) su un qualsiasi dispositivo fisso o mobile.

Sarà possibile non solo trasformare lo smartphone in un dispositivo di ricezione allarmi, ma anche consultare le targhe del proprio server e inserire delle targhe in black list dallo stesso dispositivo oltre che eseguire i controlli di assicurazione / revisione attraverso la connettività verso MCTC.

Il software dovrà avere un'interfaccia ed un manuale operativo italiano. L'impresa aggiudicataria, all'attivazione / startup del sistema, dovrà svolgere un corso di formazione dedicato all'avviamento del sistema ed all'addestramento del personale operatore che la Polizia Municipale individuerà e renderà disponibili; al fine così di poter raggiungere un grado di autonomia sufficiente ad una gestione e conduzione di primo livello del sistema di lettura targhe.

## SOFTWARE DI CENTRALIZZAZIONE VIDEO

### MOD. GENETEC SECURITY CENTER



Dal punto di vista della Centralizzazione Video dovrà essere installato un software basato su architettura di tipo client / server e capace di integrare i migliori brand di apparati video presenti sul mercato internazionale.

Inoltre, obbligatoriamente, dovrà essere una piattaforma di centralizzazione unificata capace di fondere perfettamente altri sistemi di sicurezza all'interno di una singola soluzione tecnologica; nel progetto in oggetto viene difatti richiesta l'integrazione software tra il sistema di videosorveglianza e quello di lettura targhe.

Di seguito riportate alcune caratteristiche del software di videosorveglianza:

#### INTEGRABILITA'

Il software dovrà permettere l'acquisizione sia di segnali audio che video provenienti da una vasta gamma di telecamere IP anche Multi-Megapixel.

Dovranno essere supportate e gestite dalla piattaforma software, obbligatoriamente, tutte le tecnologie di compressione video basate su MPEG4, MJPEG ed H.264 / 265.

Inoltre, mediante l'utilizzo di Encoder video, la piattaforma dovrà essere compatibile con telecamere analogiche convenzionali, come PTZ, nonché con l'audio e il video di una vasta gamma di Telecamere IP ed Encoder dei produttori più noti.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## MONITOR DI IMMAGINI MULTI-MEGAPIXEL

Tale applicazione permetterà all'operatore di tenere l'intera situazione sotto controllo, monitorando il dettaglio di ogni singola area di interesse con una o più telecamere. La gestione dei client a monitor multipli permetterà la visualizzazione di più schermate ( fino a 64 telecamere per ogni schermata ) con funzionalità di ciclate automatiche suddivise tra i differenti monitor.

Sarà così possibile consentire all'operatore in control room un'omogenea panoramica anche nel contesto di grandi sistemi di sicurezza. Il salvataggio dei parametri di visualizzazione permetterà una celere configurazione ripetitiva anche in complessi sistemi di videosorveglianza urbana.

Sarà possibile muoversi nel contesto di un'immagine mediante funzioni dedicate, gestibili sia attraverso l'utilizzo del mouse che di eventuale joystick triassiale USB. Il perfetto controllo dinamico del WDR permetterà di muoversi nel contesto di immagini panoramiche e/o nei dettagli di aree specifiche, modificando di volta in volta la qualità dei dettagli dell'immagine acquisita anche in particolari condizioni di luce. Il software dovrà permettere la visualizzazione in più monitor di immagini multiple derivanti da telecamere ad alta definizione.

## PROTEZIONE DEI DATI E GESTIONE DELL'ARCHIVIAZIONE

Il software consentirà agli utenti di controllare la quantità di spazio su disco utilizzata per l'archiviazione on-line dei video. Il sistema potrà essere configurato per l'eliminazione automatica degli archivi video obsoleti al termine di un periodo di conservazione preimpostato o per l'eliminazione dei file meno recenti una volta esaurito lo spazio su disco. Il periodo di conservazione degli archivi potrà essere configurato in maniera indipendente per ciascuna telecamera. Inoltre, le sequenze video rilevanti e oggetto di analisi potranno essere protette per un intervallo temporale qualsiasi in modo da impedirne l'eliminazione.

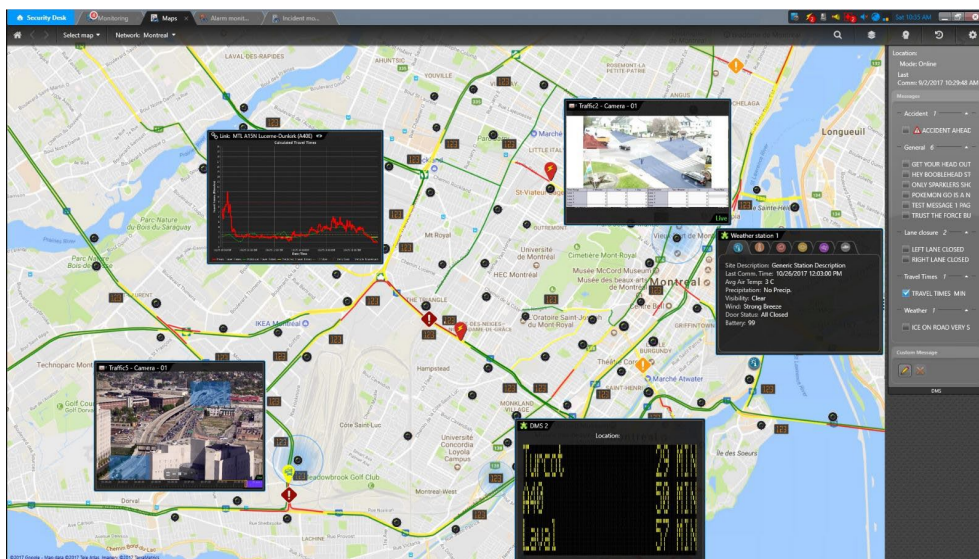
Il software, per eventuali implementazioni future, dovrà fin da adesso supportare funzioni / potenzialità di registrazione ridondante, consentendone il mirroring di tutti i filmati ad alta definizione. Gli NVR con riconoscimento automatico del guasto "Failover" consentono difatti la registrazione senza interruzioni in caso uno degli NVR non fosse più disponibile.

Le funzionalità software integrate di backup e di ripristino potranno consentire in futuro il trasferimento in modo sicuro di filmati in alta definizione provenienti da più telecamere da un NVR ad un altro device, su eventi o schedulazione ad intervalli prestabiliti.

## INTERAZIONE CON MAPPE GRAFICHE O LAYOUT DI SISTEMA

L'interfaccia grafica dovrà permettere una mappatura del sistema e consentire agli operatori di disporre le telecamere, i server e le icone di allarme interattive nelle varie mappe importate, consentendo così una navigazione agevole anche nei sistemi più complessi di videosorveglianza urbana.

Le mappe potranno essere posizionate su più livelli e collegate tra loro consentendo una navigazione agevole tra le stesse. La piattaforma dovrà poter gestire anche file di grandi dimensioni come mappe cartografiche, edifici a piani multipli e foto aeree.



### BOOKMARK ED ESPORTAZIONI DELLE IMMAGINI VIDEO

Sarà possibile inserire dei segnapunti ed esportare in modo sicuro i filmati o le immagini in vari formati standard o nel formato nativo. Il video esportato in formato nativo verrà gestito con il relativo Player di visualizzazione. Si tratterà quest'ultima di un'applicazione di riproduzione potente, munita di tutti gli strumenti necessari per analizzare ed esaminare le immagini video in Alta Definizione.

Le note inserite nei segnapunti "Bookmark" verranno indicizzate per consentire una rapida ricerca mediante diretta imputazione definita dall'utente. La protezione dei segnapunti garantirà che gli eventi inseriti negli stessi vengano mantenuti permanentemente nell'NVR.

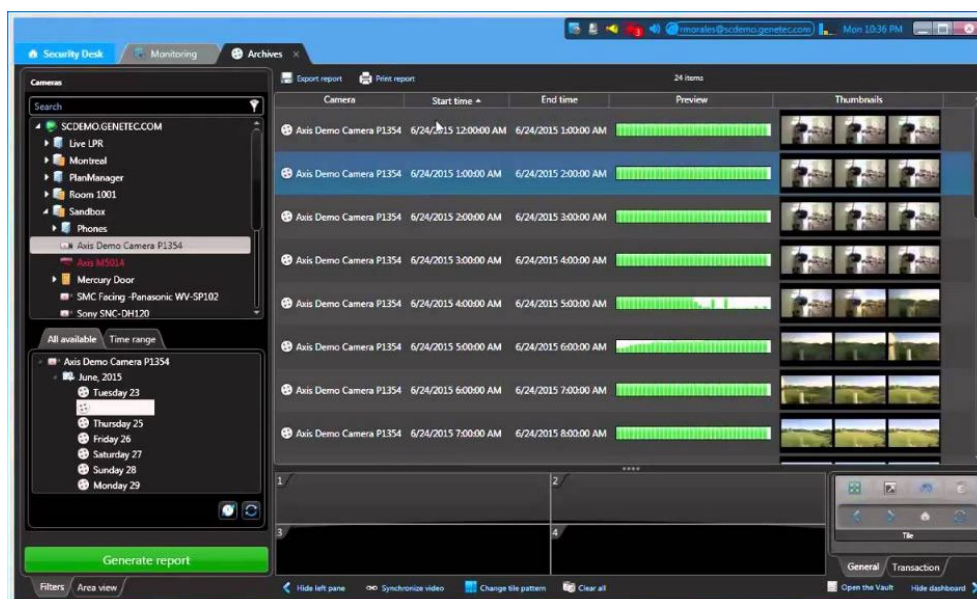
### ATTIVAZIONE DELLA REGISTRAZIONE SU EVENTO

Il settaggio dei parametri di registrazione saranno indipendenti e programmabili per ogni singola telecamera e mediante modelli personalizzati. Sarà possibile gestire la registrazione in base a programmi predefiniti: Attività di movimento, Eventi di Allarmi Interni o Esterni, Regole di funzionamento. Sarà inoltre possibile gestire la registrazione di singole immagini "Frame" di riferimento a intervalli predeterminati in supporto alla normale parametrizzazione della registrazione programmata su eventi vari.

### RICERCA DEI FILMATI

La piattaforma permetterà di recuperare e riprodurre rapidamente ed efficacemente video, audio e dati memorizzati. L'interfaccia del software permetterà agli utenti di eseguire query intelligenti basate su data, ora, telecamera, tipo di evento, livello di movimento, tag metadati complesse, segnalibri, allarmi precedenti e movimento all'interno di aree specifiche del campo di ripresa della telecamera. Queste funzionalità consentiranno agli utenti di individuare con estrema precisione determinati eventi.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



L'interfaccia relativa all'indicatore cronologico permetterà di gestire la riproduzione delle immagini mediante il controllo della barra di scorrimento. Si avrà la possibilità di ingrandire e ridurre l'area che raffigura lo storage, sarà possibile controllare la riproduzione, sia in avanti che all'indietro a velocità variabili rispetto ai tempi reali. Il sistema di riproduzione si aggiornerà rapidamente e consentirà di utilizzare lo shuttle di controllo in modo intuitivo semplificando le attività di ricerca e di identificazione di eventi chiave e/o piccoli cambiamenti di scena.

#### GESTIONE DELLA LARGHEZZA DI BANDA E VISUALIZZAZIONE REMOTA

Il sistema permetterà la gestione della banda necessaria per ogni singola telecamera, ottimizzando così la qualità delle immagini in streaming in funzione alla disponibilità di banda di rete disponibile.

Saranno possibili collegamenti in modalità remota a più server NVR per visualizzare immagini video in real time o registrate sfruttando un collegamento di rete esistente.

La stessa tecnologia permetterà un ottimale collegamento anche attraverso l'utilizzo web browser e attraverso dispositivi mobili compatibili ( previa installazione e configurazione della APP dedicata ). Il sistema garantirà così un utilizzo minimo della larghezza di banda disponibile, fornendo nel contempo la massima qualità possibile dell'immagine.

#### MONITORAGGIO DEGLI ALLARMI

La gestione degli allarmi potrà consentire la creazione di procedure di lavoro complete end-to-end per il monitoraggio, l'assegnazione e il riconoscimento degli allarmi. Gli allarmi potranno essere attivati mediante la programmazione di qualsiasi evento interno al sistema nonché mediante relè esterni collegati alle stesse apparecchiature e/o da sistemi di gestione esterni "Building Management, Access Control ecc."

Gli allarmi potranno essere assegnati a individui specifici, classificati per priorità e/o con azioni innescate automaticamente a seguito del riconoscimento.



## GESTIONE DELLE ACQUISIZIONI

Il software sarà in grado di acquisire immagini da telecamere ad altissima definizione e di gestirne al meglio la programmazione. A prescindere dalla risoluzione, il software permetterà di configurare al meglio le telecamere così da poter ottenere le migliori immagini anche in presenza di un'ampia gamma di condizioni di illuminazione. Sarà possibile configurare varie aree di Motion Detection indipendenti, nel contesto di singole telecamere, capaci di permettere l'attivazione di eventi o della registrazione con gestione di pre e post allarme. Sarà possibile, inoltre, configurare gruppi di telecamere per registrare a seguito di un unico evento di allarme.

## GESTIONE, MONITORAGGIO E REPORTING SULLO STATO DEL SISTEMA

Sarà possibile la creazione ed il mantenimento dei Log di sistema relativi allo storage, alla rete e sullo stato complessivo del sistema per identificarne eventuali criticità e garantire la massima ottimizzazione del sistema stesso. Sarà possibile gestire l'accesso gerarchico al sistema, consentito per gruppi utente con molteplici privilegi. In relazione ai privilegi configurati per l'utente potrà essere limitato inoltre l'accesso alle immagini live e/o agli archivi relativi alle singole telecamere.

Mediante la gestione delle regole, sarà possibile allertare gli amministratori e/o gli operatori circa qualsiasi evento generato dal sistema, dalla telecamera e/o sistemi di terze parti.

Per velocizzare i tempi di risposta e/o l'eventuale identificazione del problema sarà possibile predefinire varie azioni capaci di prendere in considerazione anche la gestione dell'attivazione dei relè output presenti su una qualsiasi delle periferiche.

Gli avvisi di allarme potranno essere inoltrabili anche attraverso messaggi mail ed offriranno una notifica rapida e chiara in caso di manomissione e/o anomalie delle telecamere, dei Server NVR, degli allarmi di Motion Detection o eventuali eventi esterni.

## AGGIORNAMENTO AUTOMATICO E CONTRATTO DI MANUTENZIONE SMA

Le applicazioni potranno essere aggiornate automaticamente tramite collegamento remoto. L'amministratore di sistema potrà accedere / disporre degli ultimi aggiornamenti disponibili forniti dalla casa madre. Una applicazione, installata su ogni macchina, consentirà all'utente di impostare uno specifico orario per verificare quotidianamente la disponibilità degli aggiornamenti; solo gli utenti abilitati potranno scaricarli e applicarli automaticamente o attendere la richiesta del sistema in tal senso.

A tal proposito viene richiesto nel presente progetto, obbligatoriamente, contratto di manutenzione del software di videosorveglianza denominato SMA ( Software Maintenance Agreement ) direttamente fornito dalla casa madre per almeno un anno successivo alla installazione e collaudo del sistema. SMA consentirà di accedere a strumenti e servizi che assicureranno al sistema la massima efficienza nel tempo ed essere sempre aggiornato alla sua ultima release disponibile.

La fornitura del software di videosorveglianza dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

## Package Overview

	Standard	Pro	Enterprise
Maximum Number of Cameras	50	250	Unrestricted
Maximum Number of Clients	5	10	Unrestricted
Number of Archivers	1	20	Unrestricted
Advanced Reporting	✓	✓	✓
Analog Keyboard Support	✓	✓	✓
Audio and I/O Support	✓	✓	✓
Security Center Web Client	✓	✓	✓
Security Center Mobile App	Optional	Optional	Optional
SDK Connections		Optional	Optional
Federation™ feature*			Optional

\*Main Federation feature server must be Enterprise. Federating sites can be Compact, Standard, Pro, or Enterprise.

## Video Features &amp; Recording Options

	Standard	Pro	Enterprise
Video Compression Formats	H.264 / MJPEG / MPEG-4 / MPEG-2 / JPEG2000 / Wavelet		
360/panoramic camera dewarping	✓	✓	✓
Advanced Scheduling	✓	✓	✓
Alarms	✓	✓	✓
Edge Recording & Archive Transfer***	✓	✓	✓
End-to-End Multicast Support	✓	✓	✓
Dynamic Stream Switching	✓	✓	✓
GPU-Accelerated Video Decoding	✓	✓	✓
Incident Recording	✓	✓	✓
Motion Detection	✓	✓	✓
Multistreaming Support (Up to 6 streams per camera)**	✓	✓	✓
Synchronous Playback	✓	✓	✓
Remote Security Desk		✓	✓
Auxiliary Archiver			✓
Hardware Matrix Support			✓
Cloud Archives***	Optional	Optional	Optional
POS Transaction Search		Optional	Optional
Support for Stratocast cloud camera connections			Optional

\*\*Dependent on hardware capabilities

\*\*\*Auxiliary Archiver is included with all Cloud Archives subscriptions, regardless of Security Center package

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## Failover &amp; Redundancy Features

	Standard	Pro	Enterprise
Edge Storage	✓	✓	✓
Virtualization Support	✓	✓	✓
3 <sup>rd</sup> Party Failover (NEC or Windows Clustering)			Optional
Archiver Failover/Redundancy			Optional
Directory Failover			Optional

## Security Features

	Standard	Pro	Enterprise
Auto-Lock Workstation	✓	✓	✓
Password Aging	✓	✓	✓
User authentication/management	✓	✓	✓
Watermarking/Video Export Encryption	✓	✓	✓
Camera Blocking		✓	✓
Active Directory Integration		Optional	Optional

## PARTE 2 ) DISPOSIZIONI SPECIFICHE

### 1. OGGETTO E QUADRO ECONOMICO DELL'APPALTO

N.	Descrizione	Oggetto dell'Appalto	P Principale S Secondaria	Importo €
1	A.1 ) Fornitura Apparati Video, Networking, Software...etc	Comune di Mirandola Sistema di Videosorveglianza e Lettura Targhe	P	482.600,38
2	A.2 ) Lavori per installazione degli apparati video, networking...etc	Comune di Mirandola Sistema di Videosorveglianza e Lettura Targhe	S	88.963,81
Importo Totale a Base della Procedura :				571.564,19

L'importo complessivo dell'appalto posto a base della procedura è di € 571.564,19 oltre all'IVA nella misura di legge. All'importo dei lavori, di cui alla suddetta A.2 ) e come desumibile dal compunto metrico estimativo, vengono aggiunti gli oneri della sicurezza, specifici per tali lavori e non soggetti a ribasso.

La suddivisione dell'importo complessivo a base della procedura è riportato nel seguente Quadro Economico:

DESCRIZIONE	IMPORTO
a) Forniture, Lavori e Oneri della Sicurezza:	
a1) Forniture e Lavori ( a Corpo )	504 ' 266,54
a2) Servizio di Assistenza e Manutenzione "full risk" ( a Corpo )	67 ' 297,65
a3) Oneri per la Sicurezza ( non soggetti a ribasso )	19 ' 205,21
Importo complessivo ( compresi Oneri per la Sicurezza )	590 ' 769,40
b) Somme a disposizione della Stazione Appaltante per:	
b1) Rilievi accertamenti e indagini	
b2) Allacciamenti a pubblici servizi ( Nodo 06 )	1 ' 000,00
b3) Accantonamento per aumento dei prezzi dei materiali	
b4) Imprevisti, lavori in economia e arrotondamenti	8 ' 421,41
b5) Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	
b6) Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari e di supporto, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione	11 ' 780,00
b7) Spese per la direzione lavori, assistenza al collaudo, prove di accettazione materiali, rendicontazione e liquidazione tecnico-contabile dei lavori a corpo, certificato regolare esecuzione, coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione	20 ' 700,00
b8) Inarcassa 4%	1 ' 299,20
b9) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	
b10) Spese per pubblicità, tasse di gara e, ove previsto, per opere artistiche	
b11) Spese per attività di programmazione, verifica preventiva dei progetti, di predisposizione e controllo delle procedure di bando, di esecuzione dei contratti pubblici, di RUP, di direzione dell'esecuzione e di verifica di regolare esecuzione o collaudo tecnico amministrativo e statico (art. 113 comma 2 D.lgs. 50/2016)	5 ' 234,72
b12) Eventuali spese per commissioni giudicatrici e per appalti con offerta economicamente più vantaggiosa (art. 77 comma 10 D.lgs. 50/2016)	2 ' 500,00
b13) Contributo ANAC	375,00
b14) IVA 22%	140 ' 023,40
Totale somme a disposizione della Stazione Appaltante	191 ' 333,73
Totale Generale	782 ' 103,13

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

L'appalto è unico ed a corpo.

Sarà cura dell'Appaltatore prendere perfetta conoscenza del progetto e delle prescrizioni tecniche dell'Ente appaltante, che si intendono accettati incondizionatamente quali indicati e prescritti nel progetto, nel Capitolato Speciale di Appalto e nei suoi allegati.

L'appaltatore ha l'obbligo di condurre a termine l'appalto anche se in corso di esecuzione dovessero intervenire variazioni nei costi di mercato dei materiali, della mano d'opera, dei trasporti e dei noli. È facoltà del Direttore dell'esecuzione del contratto, qualora ne sopraggiunga la necessità, inserire, eliminare, integrare o modificare delle lavorazioni su strade diverse da quelle indicate nel progetto.

Gli interventi sono rappresentati in dettaglio nel computo metrico estimativo e negli elaborati progettuali allegati. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare l'appalto completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dell'appalto è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Le indicazioni del presente Capitolato, gli elaborati grafici e le specifiche tecniche allegate forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa e le caratteristiche d'esecuzione dell'appalto oggetto del contratto. Sono parte integrante dell'appalto tutte le attività di organizzazione e coordinamento delle modalità di fornitura e della disposizione delle attrezzature che dovranno essere eseguite nella piena conformità con tutta la normativa vigente in materia, tra cui quella relativa alla prevenzione degli infortuni e alla tutela della salute dei lavoratori.

## 2. MATERIALI

Tutti i materiali da impiegare nell'esecuzione dell'appalto saranno sottoposti all'approvazione del Direttore dell'esecuzione del contratto prima di essere installati. Tutti i materiali impiegati nella realizzazione dell'impianto dovranno essere muniti, ove applicabile, di marchio CE e marchio italiano di qualità (IMQ).

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nell'appalto dovranno presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'UNI, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dal progetto; in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità possibile fra quelle esistenti in commercio.

Il Direttore dell'esecuzione del contratto si riserva il diritto di rifiutare marche o tipo che ritenesse non adatti alle caratteristiche dell'impianto. Si fa presente che le specifiche tecniche e dimensionali di apparecchiature e materiali descritti negli elaborati e nei disegni del progetto a base della procedura sono quelle minime richieste.

Nel caso in cui le voci di progetto indichino il nome di uno specifico prodotto ovvero della ditta produttrice, tali indicazioni dovranno essere recepite come esemplificative delle qualità specifiche richieste per quel determinato tipo di prodotto e come tali non dovranno essere interpretate come dato discriminante nei confronti di prodotti similari presenti sul mercato dotati di caratteristiche tecniche equivalenti e che la ditta appaltatrice potrà liberamente proporre al Direttore dell'esecuzione del contratto.

### 3. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Ai sensi dell'art. 101, comma 3, del D. Lgs. n. 50 del 2016, tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dell'esecuzione del contratto, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili. Sarà cura dell'Appaltatore fornire preventivamente al Direttore dell'esecuzione del contratto per "Accettazione dei materiali" campionatura e schede tecniche di tutto il materiale oggetto della installazione.

Il personale del Direttore dell'esecuzione del contratto è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli. Se il Direttore dell'esecuzione del contratto, a proprio esclusivo giudizio, rifiuterà il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra di gradimento del Direttore dell'esecuzione del contratto, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese a compensi od indennizzi.

Il Direttore dell'esecuzione del contratto provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora lo stesso non vi abbia provveduto in tempo utile.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dell'esecuzione del contratto non esonera comunque l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita degli impianti.

### 4. NORME PER LA MISURAZIONE E LA CONTABILIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONI

Tutte le prestazioni comprese nell'appalto saranno compensate a corpo.

In nessun caso e per nessun motivo, tuttavia, il Direttore dell'esecuzione del contratto tollererà per le singole prestazioni dimensioni o portate inferiori a quelle prescritte e, qualora se ne riscontrassero, esse saranno motivo di rifacimento. In via subordinata, a proprio giudizio, il Direttore dell'esecuzione del contratto potrà accettare le stesse prestazioni, operando una detrazione d'importo dalla liquidazione finale.

### 5. DOCUMENTAZIONE FINALE D'IMPIANTO

Eseguite le prestazioni la ditta installatrice dovrà fornire al Direttore dell'esecuzione del contratto n. 3 copie su carta ed n. 1 copia riproducibile in formato digitale dei disegni che vadano a riportare integralmente tutte le indicazioni fornite negli elaborati di progetto consegnati dal Direttore dell'esecuzione del contratto, ed aggiornate allo stato definitivo degli impianti alla fine delle prestazioni.

La Ditta installatrice dovrà quindi fornire alla fine delle prestazioni:

- Dichiarazione di conformità ed allegati obbligatori come previsto dal D.M. n. 37 del 22.01.2008 integrata in triplice copia con tutte le planimetrie e gli schemi "as-built" finale (come costruito) degli impianti elettrici e speciali con sigle e formati unificati in triplice copia.
- Dichiarazioni che attestano la rispondenza dei componenti medesimi alle specifiche norme.
- Test strumentale di banda di ciascun link radio con report inerente alla banda massima netta disponibile in trasmissione nei due sensi.
- Test strumentale di verifica e di certificazione per ciascun link in fibra ottica che dovranno essere eseguiti mediante OTDR (Optical Domain Time Reflectometer)
- Rilascio di regolare certificazione della rete di trasporto ai sensi della legge n. 109 del 28.03.1991 e D.M. n. 314 del 23.05.1992 (autorizzazione di 1° grado, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico e Comunicazioni italiano per l'installazione e la manutenzione di impianti telefonici interni).

- Documentazione utile al perfezionamento delle comunicazioni di legge in relazione ai collegamenti Wireless realizzati.

Gli elaborati grafici "as built" dovranno essere consegnati anche in copia elettronica su supporto magnetico in formato compatibile con il software disponibile presso la Stazione Appaltante.

La dichiarazione di conformità delle opere eseguite dovrà essere rilasciata con particolare riguardo al progetto ed alle seguenti norme CEI: CEI 64-8 – VII Edizione – Variante V4.

Per la realizzazione di nuovo impianto o di modifica sostanziale dell'impianto di terra esistente, si intende a carico dell'Appaltatore la redazione della denuncia dell'impianto di terra o la comunicazione di modifica da presentare a INAIL ex ISPEL ai sensi del D.P.R. 22/10/2001 n°462 (nei casi previsti dal decreto), da inoltrare in modalità digitale al SUAP del Comune di competenza per posta certificata o da inserire su apposito portale.

Dovranno inoltre completare la documentazione richiesta le specifiche tecniche relative al funzionamento ed alla manutenzione di tutte le apparecchiature installate in duplice copia.

Ad ulteriore completamento si richiede la stesura di un manuale di conduzione e manutenzione del sistema di video sorveglianza appena realizzato.

## **6. SUCCESSIVE VARIANTI E MODIFICHE IMPIANTISTICHE**

Ogni variante sostanziale, che dovesse essere eventualmente apportata in futuro all'impianto, dovrà essere avallata da idoneo tecnico abilitato attraverso la redazione di apposito progetto preventivo di variante ai sensi del decreto 22/01/2008, n.37. Da sottolineare che eventuali varianti che alterino o pregiudichino il mantenimento degli impianti nel loro stato attuale a fine prestazioni, eseguite senza l'avallo di cui sopra, saranno considerate nei termini stabiliti dal suddetto D.M. 37/08 come manomissioni e quindi perseguibili per legge, per chiarezza è necessario specificare che sempre ai sensi del suddetto D.M. 37/08 non saranno da considerarsi varianti tutti i futuri interventi di ordinaria manutenzione che si renderanno necessari per il mantenimento dello stato ottimale di efficienza e sicurezza dell'impianto stesso. La presente documentazione di progetto e le eventuali future varianti dovranno essere sempre rese disponibili presso l'impianto.

## **7. VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA DEGLI IMPIANTI E VERIFICA DEFINITIVA REGOLARE ESECUZIONE DELLE PRESTAZIONI APPALTATE**

### VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione delle prestazioni ed il rilascio del relativo certificato da parte del Direttore dell'esecuzione del contratto, la Stazione Appaltante ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, previa verifica provvisoria degli stessi che abbia avuto esito favorevole.

Tale verifica provvisoria dovrà accertare che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente e che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

In particolare, saranno provvisoriamente controllati:

- la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente, in modo da verificarne la corrispondenza alle precisazioni contrattuali;
- la funzionalità degli impianti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza delle protezioni contro i sovraccarichi e i corto circuiti;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;

- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti (guasti verso terra);
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti diretti;
- la continuità elettrica dei conduttori di protezione dell'impianto di equipotenzialità;
- la misura della resistenza di terra dell'impianto di terra;
- la misura della resistenza di isolamento dei circuiti principali.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Peraltro, prima della verifica definitiva della regolare esecuzione delle prestazioni appaltate, la manutenzione degli impianti resterà a totale carico dell'Impresa Installatrice; nulla e a nessun titolo, potrà essere richiesto dall'Impresa Installatrice per tali prestazioni anche se venissero richieste in ore notturne e festive. L'Impresa Installatrice sarà altresì pienamente responsabile del funzionamento degli impianti; sempre a carico dell'Impresa si dovranno intendere i corsi necessari all'istruzione del personale della Stazione Appaltante.

Alla data della verifica provvisoria, l'Impresa Installatrice dovrà rilasciare alla Stazione Appaltante un rapporto contenente tutte le indicazioni necessarie alla corretta gestione degli impianti, compresa la verifica periodica delle protezioni differenziali e dell'impianto di terra, unitamente alla dichiarazione di conformità compilata in ogni suo punto e la certificazione, rilasciata dalla commissione dell'industria ed artigianato, inerente l'abilitazione all'esercizio dell'attività d'installazione degli impianti elettrici e tutta la documentazione tecnica richiesta e/o necessaria.

#### VERIFICA DEFINITIVA REGOLARE ESECUZIONE DELLE PRESTAZIONI APPALTATE

La verifica definitiva della regolare esecuzione delle prestazioni appaltate sarà avviata entro trenta giorni dalla data di ultimazione delle stesse prestazioni e tutte le eventuali operazioni dovranno essere portate a termine entro i trenta giorni successivi.

Essa dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Progetto del sistema di videosorveglianza, tenuto conto di eventuali modifiche disposte nel corso dell'esecuzione delle prestazioni. Ad impianto ultimato si dovrà accertare:

- che lo stesso impianto risponda alle disposizioni di legge, alle norme CEI relative al tipo di impianto e ad eventuali prescrizioni particolari indicate in sede di offerta;
- che siano osservate tutte le norme tecniche generali evidenziate nel suddetto Progetto;
- e che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti - dei quali, in base a quanto indicato nello stesso Progetto, siano stati presentati i campioni - siano corrispondenti ai campioni stessi.

Oltre a ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria, dovrà essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferite all'impianto installato. Detto controllo dovrà accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danneggiamenti visibili che possano comprometterne il funzionamento e la sicurezza.

Tra i controlli a vista dovranno essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;



- presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e protezione, fornitura di schemi con cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori. Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso delle prestazioni.

Per la verifica del tipo di dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione si dovrà verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché, correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si dovrà controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL verificando che siano stati adottati dei coefficienti di riduzione dipendenti dal tipo di posa, dalla temperatura ambiente e dalla temperatura massima che può raggiungere il cavo senza che vi siano danneggiamenti dell'isolante stesso, secondo i dettami delle UNEL 35024 e IEC 448; inoltre si dovrà verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Per la verifica della sfilabilità dei cavi si dovrà estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale compresa tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica si aggiungono, anche quelle relative al rapporto tra diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

Sarà necessario verificare che tutti i conduttori abbiano una colorazione della guaina isolante rispondente alle prescrizioni delle tabelle CEI UNELL, con particolare distinzione dei conduttori di fase e dei ritorni dei comandi a tensione di 230V e di categoria 1° in MARRONE, NERO, GRIGIO, in colore CELESTE il conduttore di Neutro ed in GIALLO/VERDE per il conduttore di Protezione; per eventuali segnalazioni e comandi a tensione ridotta 12 e/o 24V dovrà essere verificato l'impiego di conduttori con una colorazione delle guaine isolanti diversa da quelle sopra descritte e precisamente di colore BIANCO o ROSSO.

Per la verifica della resistenza di isolamento la misura si dovrà effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte o porzione di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione. I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono riportati nella seguente tabella:

Tensione nominale del circuito (in Volt)	Tensione di prova c.c. (in Volt)	Resistenza di isolamento (in Mohm)
SELV e PELV	250	$\geq 0,25$
Fino a 500V compresi, con l'eccezione dei casi di cui sopra	500	$\geq 0,5$
Oltre 500V	1000	$\geq 1,0$

Inoltre dovrà essere eseguito il controllo dei cablaggi interni dei quadri elettrici, con prove di isolamento sui conduttori che li costituiscono, oltre a verifica delle sovratemperature interne ai quadri stessi, in ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI 17-113/114 o 23-51 a seconda di quali siano gli estremi ricorrenti.

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Per la verifica delle cadute di tensione la misura dovrà essere verificata tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione delle sezioni delle condutture. Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si dovrà procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale. Risulta inoltre consentita la dimostrazione per via analitica del valore percentuale di caduta di tensione, assunti tutti i valori di assorbimento reali. Il valore percentuale massimo ammesso non dovrà risultare essere superiore al 4% per i circuiti prese ed allacciamenti utilizzatori fissi, indipendentemente dal valore nominale di tensione del circuito, con fattore di potenza pari a  $\cos \varnothing = 0,8$ .

Per la verifica delle protezioni contro cortocircuiti ed i sovraccarichi si dovrà controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

In particolare per la protezione delle condutture contro il sovraccarico si richiede che sia sempre verificata la relazione  $IB \leq IN \leq IZ$  dove:

- - IB = corrente di impiego dell'utilizzatore
- - IN = corrente nominale dell'interruttore di protezione
- - IZ = portata del conduttore secondo tabelle UNELL

Per la protezione contro il corto-circuito le norme CEI 64-8 stabiliscono che il dispositivo di protezione delle condutture debba avere un potere di interruzione almeno uguale alla Icc presunta nel punto di installazione e deve intervenire con una rapidità tale da non fare superare alla conduttura la massima temperatura ammessa ottenuta tramite la seguente relazione:

$$(I2t) < K^2 S^2$$

dove:

- (I2t) = energia specifica passante per la durata del C.to/C.to
- K = fattore dipendente dal tipo di isolamento e di conduttore
- S = sezione del conduttore

Per la verifica delle protezioni contro i contatti indiretti dovranno essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8). Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del DPR 462/01 e DLGS 81/08 va effettuata la denuncia degli stessi alle competenti autorità (INAIL ex ISPESL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti. Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- esame a vista dei conduttori di terra e di protezione: si intende che andranno controllati sezioni, materiali e modalità di posa nonché, lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si dovrà inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;

- misura del valore di resistenza di terra dell'impianto: utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico; la sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra di loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari ad almeno 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza; una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispositivo ausiliario;
- verifica del corretto funzionamento dei dispositivi differenziali: controllare in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi differenziali; misura delle tensioni di contatto e/o di passo: quando occorre, effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo, queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati;
- le norme CEI 64-8 e CEI 11-8 forniscono le istruzioni per le suddette misure;

Per la verifica del sistema video dovrà essere eseguita la verifica puntuale del funzionamento di ciascuna telecamera di nuova installazione ed inoltre, nel caso si utilizzi un sistema di trasmissione radio o un nodo concentratore già esistente, dovrà essere eseguita la verifica di funzionalità e rispondenza agli standard per ciascuna telecamera del nodo.

Saranno verificate tutte le configurazioni video di ogni singola camera e tutte le configurazioni in registrazione del software di centralizzazione video e/o lettura targhe installato sulle macchine server e/o workstation come indicato nel presente progetto.

Nel caso di cablaggi in fibra ottica tutte le fibre dovranno risultare giuntate e/o terminate tramite giuntatrici a fusione, e tutti i test di verifica e di certificazione dovranno essere eseguiti mediante OTDR (Optical Domain Time Reflectometer), i cui risultati realizzati su ciascuna fibra di ciascuna tratta di cavo, dovranno essere trasmessi alla Stazione Appaltante sia in formato cartaceo che elettronico suddivisi per nodo di rete e per ciascuna finestra di misurazione.

Tutte le verifiche e le relative misurazioni, precedentemente richieste, saranno a totale carico dell'Appaltatore; nulla ed a nessun titolo potrà essere richiesto da quest'ultimo per lo svolgimento di tali attività.

Tutta la documentazione dovrà essere prodotta e consegnata al Direttore dell'esecuzione del contratto; l'Appaltatore rimarrà responsabile, a norma di legge, per quanto prodotto e consegnato a quest'ultimo.

Tutti i suddetti controlli saranno riportati nel certificato di regolare esecuzione delle prestazioni appaltate.

## **8. DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO E RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO (RUP)**

Per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione del contratto, l'Amministrazione aggiudicatrice nomina un Direttore dell'esecuzione del contratto (che eventualmente potrà essere coadiuvato da uno o più assistenti con funzioni di direttori operativi e di ispettori di cantiere).

Il Direttore dell'esecuzione del contratto ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione delle attività di fornitura e di posa in opera, e interloquisce in via esclusiva con l'Appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto.

Sono competenze del Direttore dell'esecuzione del contratto:

- l'accettazione dei materiali e il controllo quantitativo e qualitativo delle prestazioni eseguite;
- la verifica della documentazione prevista dalla normativa vigente in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;

- la verifica del programma di manutenzione;
- la predisposizione dei documenti contabili;
- la redazione dei verbali, ordini di servizio e atti di trasmissione all'Appaltatore;
- la verifica del corretto andamento complessivo delle prestazioni e del rispetto del cronoprogramma;
- l'effettuazione di eventuali prove di cantiere sui materiali o sulle opere realizzate.

Il Direttore dell'esecuzione del contratto impartisce tutte le disposizioni ed istruzioni all'Appaltatore mediante ordini di servizio, che sono comunicati – tramite PEC - all'Appaltatore.

La stessa Amministrazione Aggiudicatrice individua un Responsabile unico del procedimento (RUP) per le fasi della programmazione, della progettazione, dell'affidamento e dell'esecuzione dell'appalto.

Al RUP sono demandati tutti i compiti relativi alle suddette fasi, che non siano specificatamente attribuiti ad altri organi o soggetti.

Il RUP (tra l'altro):

- cura il controllo sui livelli di prestazione, di qualità e di prezzo determinati in coerenza alla copertura finanziaria e ai tempi di realizzazione;
- verifica il corretto e razionale svolgimento delle procedure;
- segnala eventuali disfunzioni, impedimenti, ritardi nell'attuazione degli interventi;
- fornisce all'Amministrazione Aggiudicatrice i dati e le informazioni relativi alle principali fasi di svolgimento dell'attuazione dell'intervento, necessari per l'attività di coordinamento, indirizzo e controllo di sua competenza e sorveglia la efficiente gestione economica dell'intervento.

Spetta al RUP l'emissione del certificato di regolare esecuzione delle prestazioni appaltate ai sensi dell'art. 102, comma 2, del D. Lgs. n. 50 del 2016.

## 9. SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea la regolare esecuzione delle prestazioni contrattuali il Direttore dell'esecuzione del contratto può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando il verbale di sospensione che avrà cura di inoltrare al R.U.P. entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

La sospensione dell'esecuzione del contratto può essere altresì disposta dal R.U.P. per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica.

Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione delle prestazioni, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la Stazione Appaltante si oppone allo scioglimento, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

Ove cause imprevedibili o di forza maggiore impediscano parzialmente il regolare svolgimento delle prestazioni contrattuali, l'appaltatore è tenuto a proseguire le parti di prestazioni eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale di quelle non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa delle prestazioni, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa delle prestazioni; qualora l'appaltatore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità.

Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il R.U.P. dà avviso all'ANAC.

## 10. PROROGHE

L'appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare le prestazioni nel termine fissato può richiederne la proroga.

Sull'istanza di proroga decide il R.U.P., sentito il Direttore dell'esecuzione del contratto.

## 11. ORDINI DI SERVIZIO

Durante l'esecuzione dell'appalto sarà possibile l'emanazione di ordini di servizio da parte del Direttore dell'esecuzione del contratto.

L'Appaltatore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli stessi ordini di servizio, fatta salva la facoltà di comunicare – tramite PEC - allo stesso Direttore le proprie eccezioni e/o riserve al riguardo. Tali eccezioni e/o riserve dovranno peraltro pervenire al Direttore dell'esecuzione del contratto entro il termine massimo di cinque giorni lavorativi dal ricevimento dell'ordine di servizio, a pena di decadenza.

## 12. CONTESTAZIONI SU ASPETTI TECNICI O SU FATTI E CIRCOSTANZE

Il Direttore dell'esecuzione del contratto o l'esecutore comunicano – tramite PEC - al Responsabile del Procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione delle prestazioni contrattuali; il Responsabile del Procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia.

La decisione del Responsabile del Procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di sollevare le proprie eccezioni e/o riserve al riguardo - mediante PEC - da inviarsi allo stesso RUP entro il termine massimo di cinque giorni lavorativi dal ricevimento della comunicazione della decisione, a pena di decadenza.

Se le contestazioni riguardano fatti e circostanze, il Direttore dell'esecuzione del contratto redige un verbale delle circostanze contestate, in contraddittorio con l'esecutore o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al Direttore dell'esecuzione del contratto nel termine di cinque giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate. L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il verbale, che è inviato al Responsabile del Procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.

## 13. NORME DI RISERVATEZZA

Con la sottoscrizione del contratto l'Appaltatore si obbliga – per sé, per i propri dipendenti e per tutti i soggetti di cui comunque si avvalga nell'esecuzione delle prestazioni appaltate – a mantenere la massima riservatezza relativamente al sistema di videosorveglianza da eseguirsi.

## 14. INADEMPIMENTI E RITARDI DELL'APPALTATORE – ECCEZIONI DELL'APPALTATORE

Qualora si verificassero inadempimenti o ritardi nella esecuzione delle prestazioni appaltate, il Direttore dell'esecuzione del contratto invierà comunicazione scritta - tramite PEC - con specifica descrizione dei fatti contestati, con richiesta di giustificazioni e con invito a conformarsi immediatamente alle condizioni contrattuali.

L'Appaltatore dovrà comunicare le proprie deduzioni per iscritto – tramite PEC - nel termine massimo di cinque giorni lavorativi dal ricevimento della contestazione, a pena di decadenza.

---

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

Nel caso in cui le giustificazioni addotte non siano ritenute accoglibili o in caso di mancata risposta, la Stazione Appaltante, in relazione alla gravità dell'inadempimento, si riserva di disporre la risoluzione del contratto.

## **15. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DELL'APPALTO**

Fermo il rispetto del cronoprogramma dell'appalto indicato negli elaborati progettuali allegati, l'Appaltatore ha facoltà di sviluppare l'appalto nel modo che crederà più conveniente per darlo perfettamente compiuto nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio del Direttore dell'esecuzione del contratto, non riesca pregiudizievole rispetto agli interessi della Stazione Appaltante, la quale, in tal caso, ha il diritto di ordinare l'esecuzione di determinate prestazioni nel modo e nei tempi che riterrà più convenienti (anche in relazione alle esigenze dipendenti da prestazioni da eseguirsi da parte di terzi), senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

## **16. OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Oltre a dover rispettare la normativa vigente in materia di contratti pubblici di cui al D. Lgs. n. 50 del 2016 (e successive modifiche ed integrazioni), l'appaltatore (tra l'altro) deve:

- a) eseguire le prestazioni contrattuali a perfetta regola d'arte;
- b) effettuare, a proprie spese, presso gli Istituti incaricati, tutte le prove e assaggi sui materiali impiegati, che verranno in ogni tempo ordinati dal Direttore dell'esecuzione del contratto;
- c) provvedere al pagamento delle spese, dei contributi e dei diritti occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere;
- d) predisporre il personale e gli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli delle prestazioni.

Sono a carico dell'Impresa gli oneri conseguenti alla esecuzione di prestazioni su strada in presenza di traffico (veicolare, pedonale, ciclabile ecc). L'Impresa è altresì tenuta ad osservare il Codice della Strada (e successive modifiche ed integrazioni).

L'Appaltatore è l'unico soggetto responsabile, sia civilmente sia penalmente, per ogni danno a persone e beni (mobili ed immobili) conseguente all'esecuzione delle prestazioni appaltate.

L'appaltatore è altresì obbligato:

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato, non si presenti;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal Direttore dell'esecuzione del contratto, subito dopo la firma di questi;
- c) a consegnare al Direttore dell'esecuzione del contratto le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal Direttore dell'esecuzione del contratto.

L'appaltatore è tenuto ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dal Direttore dell'esecuzione del contratto su supporto cartografico o magnetico-informatico.

L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione delle prestazioni. Prima dell'ultimazione delle prestazioni e comunque a semplice richiesta del Direttore dell'esecuzione del contratto, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dallo stesso Direttore dell'esecuzione del contratto.

L'appaltatore deve produrre al Direttore dell'esecuzione del contratto un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta dello stesso Direttore dell'esecuzione del contratto. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

L'appaltatore dovrà redigere e produrre, su indicazione del Direttore dell'esecuzione del contratto, a sua cura e spese, i disegni di contabilità del come costruito (as built) da allegarsi alla contabilità; la mancata produzione dei disegni di contabilità da parte dell'appaltatore determinerà una grave inadempienza contrattuale. Il Direttore dell'esecuzione del contratto ordinerà all'impresa di adempiere a tale incombenza e, in caso di diniego o ritardo nella loro produzione, il Direttore dell'esecuzione del contratto commissionerà tali prestazioni ad un professionista abilitato, addebitando i relativi costi all'appaltatore e detraendoli dalla contabilità finale.

L'impresa a suo onere e spese dovrà produrre tutta la documentazione necessaria per ottenere le necessarie autorizzazioni dai Comuni / Enti interessati per effettuare i vari interventi, comprese le ordinanze di chiusura di tratti di marciapiede e/o di piste ciclabili, su cui si dovrà, di volta in volta, intervenire. Le richieste di emissione delle ordinanze dovranno essere presentate ai competenti uffici comunali per tempo, onde evitare ritardi sulle prestazioni.

Resta naturalmente inteso che i ritardi prodotti nell'emissione delle ordinanze non potranno essere invocati dall'impresa esecutrice per richiedere maggiori compensi e/o proroghe del tempo contrattuale.

## 17. GARANZIE SULLE FORNITURE

L'Appaltatore garantisce alla Stazione Appaltante la piena proprietà delle apparecchiature, attrezzature e software forniti e la libertà di essi da ogni vincolo, garanzia reale e diritti di terzi.

L'Appaltatore inoltre garantisce la perfetta idoneità all'uso delle apparecchiature fornite e di tutti i materiali utilizzati per la loro installazione e che gli stessi sono immuni da vizi. Tale garanzia opera per tutto l'impianto a decorrere dalla sottoscrizione del verbale di consegna e avvenuta installazione, con durata minima di 12 mesi, salvo diversa offerta.

L'Ente si impegna a denunciare eventuali vizi nel corso del periodo di garanzia entro il termine di 60 giorni dalla loro insorgenza, per iscritto, a mezzo pec. L'insorgenza di vizi nel corso del periodo di garanzia, denunciati dalla Stazione Appaltante secondo le modalità di cui sopra, comporta l'obbligo per l'Appaltatore di procedere ad effettuare un intervento manutentivo e/o sostitutivo. Tutti i costi e gli oneri relativi a tale intervento, ivi inclusi i pezzi di ricambio e il loro trasporto, saranno interamente a carico dell'Appaltatore.

Qualora la rimozione dei vizi denunciati non fosse possibile e gli stessi siano tali da rendere anche solo parzialmente l'impianto inadatto all'uso, la Stazione Appaltante avrà alternativamente facoltà di richiedere la sostituzione delle apparecchiature con altre immuni da vizi entro e non oltre 72 ore dal momento in cui è stata appurata l'impossibilità alla rimozione dei sopra citati vizi ovvero la restituzione integrale del prezzo dello specifico apparato recante vizi.

Per ciascuna fornitura l'Appaltatore dovrà produrre la seguente documentazione in lingua italiana e/o inglese accompagnata da apposita traduzione in italiano realizzata a cura e spese dello stesso:

- manuale d'uso e manutenzione delle apparecchiature;
- tutte le certificazioni previste dalla normativa e richiamate nel presente capitolato;
- calendario di programmazione della manutenzione preventiva e programmata per tutto il periodo di validità del contratto.

Al completamento dell'installazione di tutto il sistema l'Appaltatore dovrà provvedere al primo avvio. L'installazione dovrà essere "chiavi in mano" e conforme alle indicazioni del produttore e dovrà comprendere ogni intervento funzionale al corretto funzionamento secondo le regole dell'arte.

A seguito dell'attività di primo avvio rappresentanti dell'Appaltatore e della Stazione Appaltante, verificato il corretto funzionamento delle apparecchiature consegnate e installate, procederanno alla redazione e sottoscrizione di un verbale di avvenuta consegna e corretta installazione delle apparecchiature, oltre che dei documenti di cui sopra (manuale d'uso, manuale di manutenzione e certificazioni).

La consegna si intenderà effettuata solo a seguito della sottoscrizione del verbale di cui sopra, restando inteso che, sino a tale momento, tutti i rischi di perimento e danneggiamento delle apparecchiature resteranno a carico dell'appaltatore.

## **18. FORMAZIONE DEL PERSONALE ADDETTO**

L'appalto, comprendente anche l'installazione di nuovo software consistente in una piattaforma informatica per il controllo targhe e di un sistema avanzato di analisi delle immagini, prevede anche l'esecuzione delle seguenti prestazioni da erogarsi immediatamente dopo l'avvenuta installazione dell'intero sistema, compresi i nuovi software:

- formazione iniziale tecnica e operativa del personale addetto all'uso dei software di nuova installazione (... addetti);
- formazione tecnica del personale dell'ufficio security (... persone) che si occuperà, previo contatto telefonico con l'assistenza tecnica dell'appaltatore, di verificare in prima battuta l'entità e il tipo di guasto occorso.

La formazione del personale addetto all'uso e del personale dell'ufficio security dovrà essere completata entro e non oltre 10 gg dalla sottoscrizione del verbale di consegna e installazione.

## **19. GARANZIA DEFINITIVA**

L'Appaltatore è tenuto a fornire alla Stazione Appaltante – prima della sottoscrizione del contratto e quale documentazione necessaria a tale sottoscrizione – la garanzia definitiva di cui al comma 1 dell'art. 103 del D. Lgs. n. 50 del 2016.

Tale garanzia definitiva è pari al 10% dell'importo contrattuale (salve le riduzioni e gli aumenti previsti dal medesimo comma 1) ed è prestata a garanzia:

- dell'adempimento di tutte le obbligazioni contrattuali e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale mancato o inesatto adempimento delle obbligazioni stesse da parte dell'Appaltatore;
- nonché del rimborso delle somme che la Stazione Appaltante avesse eventualmente pagato in più, durante l'appalto, rispetto al credito maturato dall'Appaltatore così come risultante dalla liquidazione finale.

Resta fermo il diritto della Stazione Appaltante al risarcimento del maggior danno e all'esperimento di ogni altra azione nel caso in cui la garanzia definitiva risultasse insufficiente.

Si rinvia, per ogni altro aspetto della disciplina della garanzia definitiva, a tutte le relative ulteriori disposizioni contenute nello stesso D. Lgs. n. 50 del 2016 (o richiamate da quest'ultimo Decreto Legislativo).

## **20. POLIZZA ASSICURATIVA**

L'Appaltatore è altresì obbligato a fornire alla Stazione Appaltante – sempre prima della sottoscrizione del contratto e quale documentazione necessaria a tale sottoscrizione – la polizza assicurativa di cui al comma 7 dello stesso art. 103 del D. Lgs. n. 50 del 2016.

Tale polizza assicurativa dovrà essere suddivisa in due sezioni, di cui:

---

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.



- la prima dovrà tutelare la Stazione Appaltante dal rischio di danni (distruzione totale o parziale o danneggiamento) diretti ad impianti ed opere anche preesistenti per un massimale pari all'importo contrattuale;
- e la seconda dovrà prevedere la copertura dei danni indiretti, tenendo indenne la Stazione Appaltante dell'eventuale risarcimento dovuto a terzi a causa di eventi che comportano una responsabilità civile, per un massimale pari ad almeno € 500.000,00 per sinistro.

Tale polizza dovrà essere stipulata con primaria Compagnia Assicuratrice e dovrà ottenere la preventiva approvazione della Stazione Appaltante.

Si rinvia, per ogni altro aspetto della disciplina della polizza assicurativa, a tutte le relative ulteriori disposizioni contenute nello stesso D. Lgs. n. 50 del 2016 (o richiamate da quest'ultimo Decreto Legislativo).

## **21. CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI D'APPALTO**

Con la sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati l'Appaltatore dichiara di conoscere lo stato dei luoghi e tutte le condizioni che possano influire sull'esecuzione delle prestazioni appaltate e di averne altresì tenuto conto nella determinazione del prezzo offerto che, pertanto, ritiene congruo per lo svolgimento delle attività previste.

## **22. BREVETTI E DIRITTI D'AUTORE**

La Stazione Appaltante non assume alcuna responsabilità nel caso che l'Appaltatore utilizzi dispositivi e/o soluzioni tecniche, di cui altri detengano la privativa.

L'Appaltatore ha l'obbligo di tenere indenne la Stazione Appaltante da tutte le rivendicazioni, le responsabilità, le perdite e i danni pretesi da chiunque, nonché da tutti i costi, le spese o responsabilità ad essi relativi a seguito di qualsiasi rivendicazione di violazione dei diritti d'autore o di qualsiasi marchio italiano o straniero, derivante o che si pretendesse derivare dalle prestazioni appaltate.

Ciascuna parte si obbliga a dare immediato avviso all'altra di qualsiasi azione di rivendicazione o questione di terzi di cui al precedente comma, della quale sia venuta a conoscenza.

## **23. RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE**

La Stazione Appaltante effettuerà tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra comunicazione dipendente dal contratto all'Appaltatore tramite PEC.

L'Appaltatore deve comunicare alla Stazione Appaltante- sempre tramite PEC - le generalità delle persone autorizzate a riscuotere il corrispettivo delle prestazioni contrattuali.

La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'Appaltatore o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle prestazioni da eseguire.

L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.

Il Direttore dell'esecuzione del contratto ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione del domicilio dell'Appaltatore o delle predette persone operanti per lo stesso Appaltatore deve essere tempestivamente comunicata – tramite PEC - alla Stazione Appaltante.

---

E' vietata la divulgazione e riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali di proprietà di WePro S.r.l. nessuna esclusa. La divulgazione del progetto, riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali è limitata alla sola fase esecutiva dell'opera. Ove dovesse essere riscontrata la riproduzione anche parziale e/o anche la riproduzione delle soluzioni tecniche e/o progettuali, la Società si riserva di tutelare i propri diritti ed interessi nelle sedi competenti.

## 24. NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE

1. L'appaltatore è obbligato:

a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del D. Lgs. n. 81/2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto, nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;

b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del D.lgs. n. 81/2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;

c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;

d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui ai punti precedenti.

2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel contratto.

5. In ogni caso, l'appaltatore dovrà garantire il pieno rispetto di tutte le normative vigenti in materia di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili e in generale di salute e sicurezza dei lavoratori; in particolare dovrà provvedere a mettere a disposizione della Stazione Appaltante:

a) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali (inclusi la cassa edile, gli enti assicurativi e infortunistici) prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna;

b) le copie dei versamenti contributivi previdenziali e assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, con cadenza bimestrale. Il Direttore dell'esecuzione del contratto ed il RUP hanno comunque facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

6. Per la conduzione dei lavori dovrà inoltre tener conto del piano di sicurezza e coordinamento (PSC) allegato al progetto di intervento secondo i disposti del D.lgs. 81/2008 e collegati e dovrà adempiere a tutte le norme ivi previste in materia di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili e in generale di salute e sicurezza dei lavoratori.

7. Verranno altresì tenute riunioni periodiche predisposte dal Direttore dell'esecuzione del contratto e dal CSE (coordinatore alla sicurezza in fase esecutiva) per controllare che i lavori vengano eseguiti nel rispetto del piano dettagliato nonché per concordare eventuali modifiche e/o particolari al Piano stesso; a tali riunioni dovranno essere presenti, oltre ai rappresentanti e ai tecnici dell'impresa, i tecnici impiantisti.

### PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. Il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) redatto ai sensi del D. Lgs. 81/08 e s.m.i. e i relativi disciplinari integrativi predisposti durante la redazione del progetto costituiscono, pena la nullità del contratto di appalto, parte integrante dei documenti contrattuali. Di tale Piano dovranno essere edotte tutte le maestranze impiegate in cantiere. Nel caso di subappalto o associazione temporanea di Imprese, il predetto PSC dovrà essere accettato per iscritto e puntualmente applicato anche dalle altre Imprese.

2. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione Appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del D. Lgs. n. 81/ 2008, come vigente, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato D. Lgs. n. 81/ 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, come indicati nel presente Capitolato Speciale.
3. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo successivo.

## MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. L'appaltatore entro 15 giorni dall'aggiudicazione può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
  - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
  - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
  - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
  - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'appaltatore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

## PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Direttore dell'esecuzione del contratto o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.  
Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi di Legge e in particolare dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del D. Lgs. n. 81/ 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, (con particolare riferimento ai nominativi degli addetti presenti in cantiere e di quelli incaricati di attuare le misure di primo soccorso e lotta antincendio, con la specificazione delle qualifiche e competenze dovute in relazione ai rischi evidenziati nel PSC e con allegati gli attestati comprovanti l'avvenuta e valida formazione; ad es. formazione per lavori in quota, formazione per rischi elettrici PAS PAV PEI, formazione per impiego di PLE piattaforma di lavoro elevabile, formazione specifica, formazione per posa di segnaletica stradale) comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli

28 e 29 del citato D. Lgs. n. 81/ 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Contestualmente alla redazione e consegna del POS dovrà essere nominato il Direttore del cantiere di cui all'art. 9 e preposto ai sensi del Dlgs 81/08 e s.m.i. per ogni sito d'intervento. L'eventuale sostituzione dovrà essere comunicata alla Stazione Appaltante che si riserva la facoltà di accettazione o meno.

2. Ai sensi della normativa vigente l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto altresì previsto dal contratto.

3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del D. Lgs. n. 81/ 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato decreto.

### OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D. Lgs. n. 81/ 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 17 e 18 e da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

2. I piani di sicurezza dovranno essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, in conformità all'allegato XV al D. Lgs. n. 81/ 2008 ed alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti d'attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.

3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente, prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione Appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del D. Lgs. n. 50 del 2016, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questi ultimi, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.