



Cremona

COMUNE DI CREMONA

***PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
AMPLIAMENTO IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA PRESSO IL
TERRITORIO COMUNALE DI CREMONA***

ELABORATO UNICO

Data: Settembre 2024

INDICE

RELAZIONE TECNICA.....	4
PREMESSA	4
OBIETTIVO	4
ARCHITETTURA DEL SISTEMA	6
INDIVIDUAZIONE DELLE POSTAZIONI DI RIPRESA	6
INDICAZIONI GENERALI RIF. CIRCOLARE MINISTERO INTERNI DEL 02.03.2012 N.558.....	6
ALLACCIAMENTI ELETTRICI, INFRASTRUTTURE, CAVO UTP E FIBRA OTTICA	10
ALLACCIAMENTI ELETTRICI	10
RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	13
QUADRO DI COMANDO E REGOLAZIONE	14
DISTRIBUZIONE	14
IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE	15
CALCOLI DI PROGETTO	15
CADUTE DI TENSIONE	15
PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE	16
IMPIANTI PROTEZIONE DI TERRA.....	16
APPENDICE - DIMENSIONAMENTO.....	17
INFRASTRUTTURE E CAVO UTP	19
FIBRA OTTICA.....	22
CARATTERISTICHE TECNICHE FIBRA OTTICA.....	22
SCORTA DI CAVO	25
GIUNZIONE E TERMINAZIONE DEI CAVI IN FIBRA OTTICA	25
MUFFOLE DI GIUNZIONE	26
ACCESSORI PER ATTESTAZIONE: PIGTAIL - CONNETTORI - PATCH CORD BIFIBRA.....	28
BOX OTTICI (Presso Siti periferici come da Computo Metrico Estimativo allegato)	33
CASSETTI OTTICI.....	35
CAVIDOTTI INTERRATI ED OPERE EDILI	37
VERIFICA DELLE INSTALLAZIONI SU INFRASTRUTTURE ESISTENTI	43
POSA APPARATI VIDEO SU PALI ESISTENTI	43
IPOTESI DI CALCOLO	43
AZIONI	43
FOGLIO DI CALCOLO.....	48
INDICAZIONI PER IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE	50
INSTALLAZIONE SU PALI SEMAFORICI ESISTENTI.....	51
INSTALLAZIONE SU PALI DI ILLUMINAZIONE ESISTENTI	52
POSA APPARATI VIDEO SU PARETI ESISTENTI.....	53
INSTALLAZIONE SU PARETI ESISTENTI.....	56
APPARATI NETWORKING	57
SWITCH MANAGED POE INDUSTRIALE (A RANGE ESTESO DI TEMPERATURA).....	58
MOD. IGS-10020HPT o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023)	58
ALIMENTATORE PER SWITCH INDUSTRIALE.....	62
MODULI IN FIBRA OTTICA	63
MOD. MTB-TSR, MTB-SR o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023)	63
APPARATI WIRELESS 5 GHz	65
APPARATI MOD. FORCE 300-16 o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023)	72
TELECAMERE MEGAPIXEL DI VIDEOSORVEGLIANZA	78
PREMESSA	78
WIDE DYNAMIC RANGE	78
REQUISITI MINIMI DELLE TELECAMERE IN PROGETTO	80

MOD. XNO-8083R o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023).....	80	
MOD. PNM-9085-RQZ1 o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023).....	87	
MOD. XNP-9303RW o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023).....	94	
CONCETTI DI VIDEO ANALISI A BORDO CAMERA.....	102	
SOFTWARE DI CENTRALIZZAZIONE VIDEO.....	110	
MOD. SECUROS ENTERPRISE o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023).....	111	
PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO		118
LAVORO	118	
DATI CANTIERE	118	
COMMITTENTE	118	
ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE	119	
PRIME INDICAZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA IN CANTIERE.....	120	
LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI E' PREVISTA L'AREA DI CANTIERE	121	
SITI OGGETTI DI AREA DEL CANTIERE	122	
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA, CON RIFERIMENTO ALLE SCELTE PROGETTUALI EFFETTUATE	123	
RELAZIONE SINTETICA CONCERNENTE L'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI	124	
SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE, IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE.....	127	
INDIVIDUAZIONE TIPOLOGIA COSTI SICUREZZA.....	137	
COMPUTO COSTI DELLA SICUREZZA.....	140	
PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE		141
1.0 PIANO DI MANUTENZIONE DEFINIZIONE E SCOPI	141	
2.0 MANUALE D'USO	143	
3.0 MANUALE DI MANUTENZIONE	145	
4.0 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	148	
CRONOPROGRAMMA DELL'APPALTO	155	
crono 90	156	
COMPUTO ESTIMATIVO	157	
QUADRO ECONOMICO	158	
ELABORATI GRAFICI.....	159	
SCHEMA A BLOCCHI FUNZIONALI	159	
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	159	
PARTICOLARI COSTRUTTIVI	159	

RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

Il presente Progetto prevede la fornitura e l'installazione di un sistema di 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 Fibra Ottica e WiFi. Il suddetto progetto amplierà l'attuale Sistema di Videosorveglianza.

La sala di controllo e gestione globale del sistema avrà sede presso la Polizia Locale del Comune di Cremona dove risultano già presenti e perfettamente funzionanti le apparecchiature di registrazione ed archiviazione delle immagini, sottoposte quindi a criteri di sicurezza ed integrità dei dati (vedi elaborati progettuali allegati).

OBIETTIVO

Esigenza della stazione appaltante 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 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 espresso 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 espresso 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).

	LA REGISTRAZIONE È EFFETTUATA DA
	CONTATTI DEL RESPONSABILE DELLA PROTEZIONE DEI DATI (se applicabile):
	LE IMMAGINI SARANNO CONSERVATE PER UN PERIODO DI
	FINALITÀ DELLA VIDEOSORVEGLIANZA
L'informativa completa sul trattamento dei dati è disponibile: <ul style="list-style-type: none">• presso i locali del titolare (reception, casse, ecc.)• sul sito internet (URL)...• altro	È POSSIBILE ACCEDERE AI PROPRI DATI ED ESERCITARE GLI ALTRI DIRITTI RICONOSCIUTI DALLA LEGGE RIVOLGENDOSI A

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. Infatti, a seguito dell'entrata in vigore del sopracitato Regolamento Europeo, non è stato fornito un nuovo modello di cartellonistica da parte del Garante per la tutela della Privacy.

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 server nel Comune di Cremona dove risultano già esistenti le macchine server dedicate alla videosorveglianza; le macchine server saranno opportunamente dimensionate e configurate per poter conservare le immagini almeno per 7gg in registrazione continua 24h provenienti da tutti gli apparati video installati sul territorio comunale.

La visualizzazione e gestione di tutte le telecamere installate sul territorio comunale avverrà tramite il software di centralizzazione video che dovranno essere installati/configurati sulla macchina server e già presenti sulla workstation/operatore presso le sale regia della Polizia Locale.

L'operatore in sala regia, al fine di poter monitorare così al meglio le aree sensibili del territorio comunale, potrà interagire con il sistema (previa autenticazione di login e password), visualizzando le telecamere di videosorveglianza sia in diretta che in registrato.

Oltre ad essere utilizzata la rete dati già esistente, saranno realizzati nuovi collegamenti in Fibra Ottica e wireless 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 server.

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

INDIVIDUAZIONE DELLE POSTAZIONI DI RIPRESA

Il progetto prevede l'implementazione di nuove telecamere di videosorveglianza sul territorio comunale, più precisamente il progetto prevede l'installazione di n. 6 nuove telecamere di videosorveglianza (di cui 3 multisensore a 4 ottiche, 2 telecamere PTZ brandeggiabili ed una telecamera fissa bullet) nel territorio del Comune di Cremona.

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 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° I ingresso d'allarme a bordo camera;
- n° I 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:
 - apertura custodia;
 - perdita del segnale video;
 - offuscamento telecamera;
 - 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) Videosever

I videosever 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

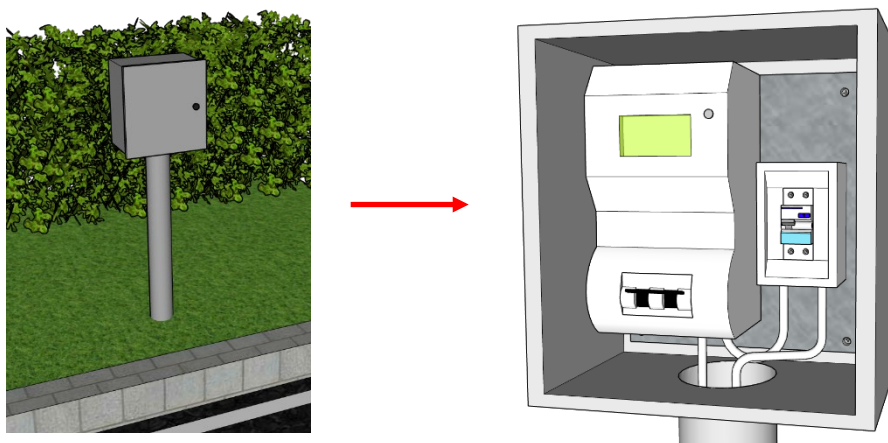
Per l'allacciamento alla rete elettrica, necessaria per il funzionamento delle camere, è previsto l'utilizzo di punti già in uso dall'Amministrazione Comunale.

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.

Sarà onere della Pubblica Amministrazione richiedere eventuali nulla osta per l'utilizzo dei contatori già presenti per servizi di Videosorveglianza e per l'utilizzo delle infrastrutture sotterranee e/o aeree già esistenti.

Di seguito riportiamo, al solo scopo esemplificativo, simulazione 3D dell'armadio stradale di campo per nuova fornitura elettrica (che da progetto risultano necessarie).



Saranno a carico dell'Amministrazione Comunale eventuali lavori e forniture che si dovessero rendere necessari in corso d'opera, relativi all'attivazione di nuove forniture elettriche previste.

A carico dell'impresa aggiudicataria sarà:

- Scavi con relativi rinterri e ripristini qualora si rendessero necessari in corso d'opera per la posa del cavo elettrico tra l'armadio 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 quadro elettrico, in armadio stradale, composto da scaricatori di sovratensione ed interruttore magnetotermico differenziale, quest'ultimi idonei alle ns. esigenze e nel pieno rispetto delle vigenti leggi in materia (caratteristiche meglio descritte nel computo metrico estimativo allegato). Il quadro elettrico dovrà inoltre riportare almeno due prese universali per l'alimentazione dell'apparato networking ed eventuali ulteriori connessioni di servizio (vedi elaborato progettuale allegato).
- Fornitura e posa in opera di armadio stradale (a Terra, a Parete e/o Palo) dotato di serratura di sicurezza, mod. Conchiglia, o equivalente, in vetroresina di dimensioni congrue all'installazione degli apparati di campo (vedi elaborato progettuale allegato).

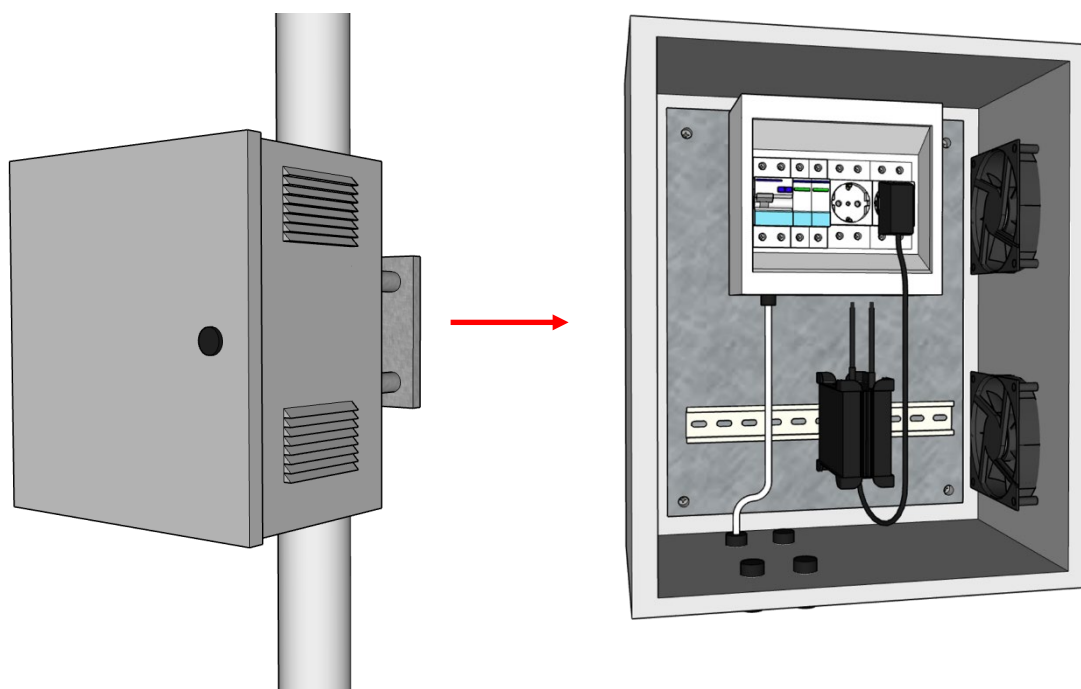
- Fornitura e posa di cavo alimentazione mod. FG16OR16 3x1.5 e/o 3x2,5 necessari al collegamento tra la rete elettrica in uso dall'Amministrazione Comunale ed il quadro elettrico di campo quest'ultimo locato all'interno dell'armadio stradale nei pressi delle nuove telecamere.
- Fornitura ed installazione di interruttore magnetotermico differenziale, quest'ultimo idoneo 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).

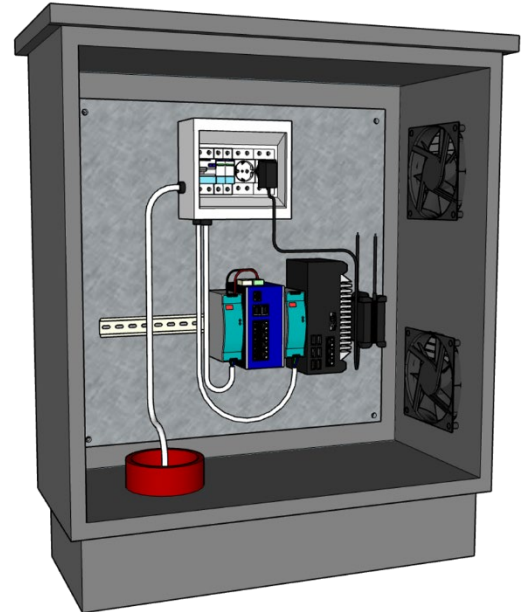
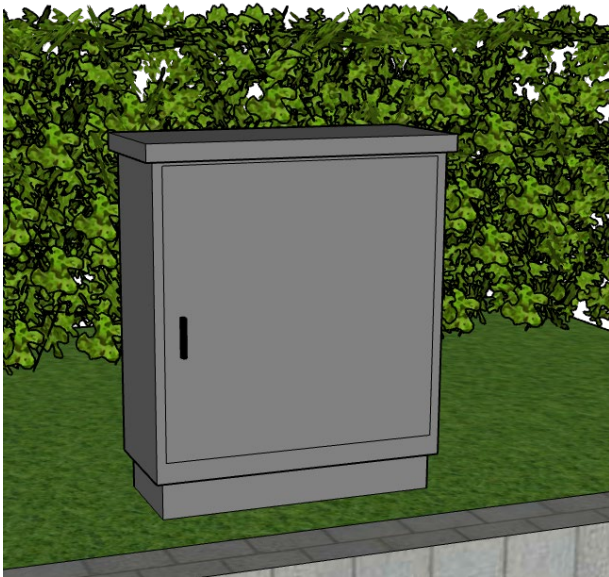
A carico della Stazione Appaltante sarà:

- Eventuale richiesta di permessi e nulla osta agli Enti interessati alle opere edili precedentemente descritte (compresa richiesta, se necessario, di autorizzazione ad installazione apparati video su pali esistenti e/o edifici e utilizzo di canalizzazioni 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.

Di seguito riportiamo, al solo scopo esemplificativo la simulazione 3D dell'armadio stradale di campo a Palo e a Terra.

STATO DI PROGETTO





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.).

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Gli impianti elettrici in oggetto a servizio degli apparati di videosorveglianza e/o Lettura Targhe, saranno realizzati 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.”
- D.P.R. n°462 del 22/10/2001: “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.
- 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.”
- D.Lgs n°86 del 19/05/2016: “Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l’armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.”
- C.E.I. 0-2: “Norme generali per la progettazione degli impianti elettrici”.
- C.E.I. 0-21: “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi a reti in B.T.”.
- 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. 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. 20-20: “Cavi elettrici isolati in PVC per tensioni nominali non superiori a 450/750V”.
- C.E.I. 20-21: “Calcolo delle portate di corrente dei cavi elettrici in regime permanente”.
- C.E.I. 20-22: “Cavi elettrici non propaganti la fiamma, successive varianti e aggiornamenti”.
- C.E.I. 20-27: “Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione”.
- C.E.I. 20-35: “Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio”.
- C.E.I. 20-36: “Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici”.
- C.E.I. 20-38: “Cavi isolati con gomma non propaganti l’incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi”.
- C.E.I. 20-40: “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”.
- C.E.I. 20-48: “Cavi da distribuzione per tensioni nominali 0,6/1KV”.
- C.E.I. 20-67: “Guida per l’uso dei cavi 0,6/1KV”.
- 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. 23-12/1: “Spine e prese per uso industriale – Parte 1: Prescrizioni generali”.

- C.E.I. 23-12/2: "Spine e prese per uso industriale – Parte 2: Prescrizioni di intercambiabilità dimensionale".
- C.E.I. 23-18: "Interruttori differenziali, e successive varianti e aggiornamenti".
- C.E.I. 23-26: "Tubazioni per installazioni elettriche".
- C.E.I. 23-32: Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi per soffitto e parete.
- C.E.I. 23-39 EN 50086: "Sistemi di tubazioni ed accessori per installazioni elettriche".
- C.E.I. 23-50: "Prese a spina per usi domestici e similari".
- C.E.I. 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare",
- 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 VIII Edizione: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione minore di 1000 volts in c.a. e 1500V in c.c."
- C.E.I. 70-1: "Classificazione e gradi di protezione degli involucri, successive varianti ed aggiornamenti".
- UNI EN-40: "Pali per Illuminazione".
- Normativa C.I.P. n°11/78 concernente il fattore di potenza a $\cos\phi$ 0,9.
- TABELLE C.E.I./UNELL 00722: "Distinzione di conduttori tramite colore della guaina isolante".
- TABELLE C.E.I./UNELL 35023: "Cavi per energia, cadute di tensione".
- TABELLE C.E.I./UNELL 35024-35026: "Portata conduttori in ampere in funzione di tipo e posa".
- TABELLE UNEL 35355-35365: "Cavi isolati in gomma butilica, grado isolamento superiore a 3".

QUADRO DI COMANDO E REGOLAZIONE

Gli impianti elettrici in oggetto a servizio degli apparati di Videosorveglianza e/o Lettura Targhe 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 con protezione 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/o 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 VIII Edizione, 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 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, a meno di indicazioni differenti da parte del Direttore dell'Esecuzione, dovrà essere realizzato un 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 dell'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 Ω/mt alla temperatura di regime, per singolo tratto di linea
- X_i = Reattanza del conduttore al metro lineare in Ω/mt alla frequenza di 50Hz per singolo tratto di linea
- $\cos\phi_i$ = fattore di potenza dell'utilizzatore ($\sin\phi = \sqrt{1-\cos^2\phi}$) 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 VIII Edizione, in pratica dovrà risultare verificata la relazione:

- $I_B \leq I_N \leq I_Z$ dove:
- I_B = corrente di impiego dell'utilizzatore
- I_N = corrente nominale dell'interruttore di protezione
- I_Z = 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 VIII Edizione ed IEC 364-4-43 stabiliscono che il dispositivo di protezione della condutture dovrà avere un potere di interruzione almeno uguale alla I_{cc} 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:

$$(I_2t) \leq K^2 S^2$$

dove:

- (I_2t) = 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 I_{cc} presunta e la I_{cc} 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 $S_p = ((I_2 t)/K)^2$ dove:

- S_p = 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 è riportata la tabella con tutti i calcoli di verifica effettuati ai fini del dimensionamento delle linee di alimentazione dal quadro generale al quadro apparati in campo. Sono state evidenziate tutte le casistiche emerse in relazione allo storico delle progettazioni effettuate fino ad oggi, suddivise per potenza del carico da installare e lunghezza della linea di alimentazione, maggiorati di $k=1,5$ volte a vantaggio della sicurezza.

Lunghezza Tratta Cavo Alimentaz. Multipolare da posare (Temp. Esercizio 80°)	Lunghezza Tratta Cavo Alimentaz. Multipolare da posare applicando un Coefficiente di Maggiorazione del Calcolo pari a 1,5 volte (Temp. Esercizio 80°)	Assorbimenti Apparati Video e/o Networking (su ogni nodo di campo)	Assorbimenti Apparati Video e/o Networking applicando un Coefficiente di Maggiorazione del Calcolo pari a 1,5 volte (su ogni nodo di campo)	Cavo Multipolare Tipo FG16OR16 Sez.3x1.5mmq (C.d.T. non superiore al 4% con $\cos\phi=0,9$)	Cavo Multipolare Tipo FG16OR16 Sez.3x2.5mmq (C.d.T. non superiore al 4% con $\cos\phi=0,9$)
100 metri	150 metri	Fino a 30W	Fino a 45W	C.d.T. = 0,968V (0,421%) Verificato	C.d.T. = 0,582V (0,253%) Verificato
150 metri	225 metri	Fino a 30W	Fino a 45W	C.d.T. = 1,452V (0,631%) Verificato	C.d.T. = 0,873V (0,38%) Verificato
200 metri	300 metri	Fino a 30W	Fino a 45W	C.d.T. = 1,936V (0,842%) Verificato	C.d.T. = 1,164V (0,506%) Verificato
250 metri	375 metri	Fino a 30W	Fino a 45W	C.d.T. = 2,42V (1,05%) Verificato	C.d.T. = 1,455V (0,633%) Verificato
300 metri	450 metri	Fino a 30W	Fino a 45W	C.d.T. = 2,904V (1,26%) Verificato	C.d.T. = 1,746 V (0,759%) Verificato
400 metri	600 metri	Fino a 30W	Fino a 45W	C.d.T. = 3,872V (1,68%) Verificato	C.d.T. = 2,328V (1,01%) Verificato
500 metri	750 metri	Fino a 30W	Fino a 45W	C.d.T. = 4,84V (2,1%) Verificato	C.d.T. = 2,91V (1,27%) Verificato
100 metri	150 metri	Fino a 60W	Fino a 90W	C.d.T. = 1,936V (0,842%) Verificato	C.d.T. = 1,164V (0,506%) Verificato
150 metri	225 metri	Fino a 60W	Fino a 90W	C.d.T. = 2,904V (1,26%) Verificato	C.d.T. = 1,746V (0,759%) Verificato
200 metri	300 metri	Fino a 60W	Fino a 90W	C.d.T. = 3,872V (1,68%) Verificato	C.d.T. = 2,328V (1,01%) Verificato
250 metri	375 metri	Fino a 60W	Fino a 90W	C.d.T. = 4,84V (2,1%) Verificato	C.d.T. = 2,91V (1,27%) Verificato
300 metri	450 metri	Fino a 60W	Fino a 90W	C.d.T. = 5,809V (2,53%) Verificato	C.d.T. = 3,492V (1,52%) Verificato
400 metri	600 metri	Fino a 60W	Fino a 90W	C.d.T. = 7,745V (3,37%) Verificato	C.d.T. = 4,655V (2,02%) Verificato
500 metri	750 metri	Fino a 60W	Fino a 90W	C.d.T. = 9,681V (4,21%) Non	C.d.T. = 5,819V (2,53%) Verificato
100 metri	150 metri	Fino a 90W	Fino a 135W	C.d.T. = 2,904V (1,26%) Verificato	C.d.T. = 1,746V (0,759%) Verificato
150 metri	225 metri	Fino a 90W	Fino a 135W	C.d.T. = 4,356V (1,89%) Verificato	C.d.T. = 2,619V (1,14%) Verificato
200 metri	300 metri	Fino a 90W	Fino a 135W	C.d.T. = 5,809V (2,53%) Verificato	C.d.T. = 3,492V (1,52%) Verificato
250 metri	375 metri	Fino a 90W	Fino a 135W	C.d.T. = 7,261V (3,16%) Verificato	C.d.T. = 4,365V (1,9%) Verificato
300 metri	450 metri	Fino a 90W	Fino a 135W	C.d.T. = 8,713V (3,79%) Verificato	C.d.T. = 5,237V (2,28%) Verificato
400 metri	600 metri	Fino a 90W	Fino a 135W	C.d.T. = 11,317V (5,05%) Non	C.d.T. = 6,983V (3,04%) Verificato
500 metri	750 metri	Fino a 90W	Fino a 135W	C.d.T. = 14,521V (6,31%) Non	C.d.T. = 8,729V (3,8%) Verificato
100 metri	150 metri	Fino a 120W	Fino a 180W	C.d.T. = 3,872V (1,68%) Verificato	C.d.T. = 2,328V (1,01%) Verificato
150 metri	225 metri	Fino a 120W	Fino a 180W	C.d.T. = 5,809V (2,53%) Verificato	C.d.T. = 3,492V (1,52%) Verificato
200 metri	300 metri	Fino a 120W	Fino a 180W	C.d.T. = 7,745V (3,37%) Verificato	C.d.T. = 4,655V (2,02%) Verificato
250 metri	375 metri	Fino a 120W	Fino a 180W	C.d.T. = 9,681V (4,21%) Non	C.d.T. = 5,819V (2,53%) Verificato
300 metri	450 metri	Fino a 120W	Fino a 180W	C.d.T. = 11,617V (5,05%) Non	C.d.T. = 6,983V (3,04%) Verificato
400 metri	600 metri	Fino a 120W	Fino a 180W	C.d.T. = 15,489V (6,73%) Non	C.d.T. = 9,311V (4,05%) Non

500 metri	750 metri	Fino a 120W	Fino a 180W	C.d.T. = 19,362V (8,42%) Non	C.d.T. = 11,639V (5,06%) Non
100 metri	150 metri	Fino a 150W	Fino a 225W	C.d.T. = 4,84V (2,1%) Verificato	C.d.T. = 2,91V (1,27%) Verificato
150 metri	225 metri	Fino a 150W	Fino a 225W	C.d.T. = 7,261V (3,16%) Verificato	C.d.T. = 4,365V (1,9%) Verificato
200 metri	300 metri	Fino a 150W	Fino a 225W	C.d.T. = 9,681V (4,21%) Non	C.d.T. = 5,819V (2,53%) Verificato
250 metri	375 metri	Fino a 150W	Fino a 225W	C.d.T. = 12,101V (5,26%) Non	C.d.T. = 7,274V (3,16%) Verificato
300 metri	450 metri	Fino a 150W	Fino a 225W	C.d.T. = 14,521V (6,31%) Non	C.d.T. = 8,729V (3,8%) Verificato
400 metri	600 metri	Fino a 150W	Fino a 225W	C.d.T. = 19,362V (8,42%) Non	C.d.T. = 11,639V (5,06%) Non
500 metri	750 metri	Fino a 150W	Fino a 225W	C.d.T. = 24,202V (10,52%) Non	C.d.T. = 14,548V (6,33%) Non

Come si evince dalla tabella con i calcoli di verifica/dimensionamento delle linee tipo da installare nei punti sensibili per alimentazione apparati impianti di videosorveglianza e/o lettura targhe in campo, sono stati presi come riferimento alcuni valori più ricorrenti, come emerso dallo storico delle progettazioni effettuate fino ad oggi, con intervalli predefiniti, sia per la lunghezza della tratta del cavo di alimentazione da installare, sia per la potenza degli apparati in campo da alimentare a fine linea. Per ogni tratta standard esaminata, sia ipotizzando una sezione di 1,5 mmq che di 2,5 mmq, applicando un coefficiente di maggiorazione del calcolo di 1,5 volte, riferito ad eventuali prolungamenti della tratta di cavo da posare, dovuti a curve, ovvero cambi di livello oppure di direzione, ovvero cambi di percorso rispetto a quanto possibile stimare dalla vista in pianta, e per la potenza degli apparati il coefficiente di maggiorazione è riferito alla possibile implementazione di apparecchi in seguito alla prima installazione. Entrambi i parametri sono stati stabiliti in misura da garantire un cospicuo sovradimensionamento a vantaggio della sicurezza, nella protezione termica della linea da installare.

Le tratte evidenziate in verde risultano essere verificate per la caduta di tensione massima, stabilita dalla normativa nella misura del 4% valore considerato accettabile, tuttavia dalla nostra esperienza diretta è emerso che già un valore risultante superiore al 3% potrebbe creare problemi al corretto funzionamento degli apparati elettronici, specie in caso di futuri ampliamenti, rappresentati dai coefficienti applicati, quindi tali valori sono evidenziati in giallo, perché sarebbe consigliabile restare comunque al di sotto, anche se la scelta definitiva sarà a carico del Direttore dell'Esecuzione, mentre in rosso sono evidenziati quei valori che superano la soglia di c.d.t. del 4% imposta dalle normative vigenti, e pertanto risultano essere inammissibili. In tali casi risulterà essere necessario effettuare dei calcoli dedicati per capire quale possa essere la sezione di cavo che risulti verificata per garantire una caduta di tensione inferiore al 4%, oppure valutare la possibilità di realizzare un nuovo punto di alimentazione appositamente dedicato per ridurre la lunghezza della linea nei casi verificati.

Ad ogni modo si ritiene necessario effettuare calcoli dedicati più accurati riguardo al dimensionamento delle singole tratte di cavo, in riferimento ai parametri da adottare, in fase di esecuzione lavori a cura dell'impresa installatrice, dato che il calcolo da noi effettuato è puramente indicativo perché tiene conto di dimensioni indicizzate che potrebbero differire, in alcuni casi, anche in maniera sensibile rispetto alle opere da realizzare.

Sarà inoltre cura da parte dell'impresa installatrice/eseccutrice 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/o lettura targhe.

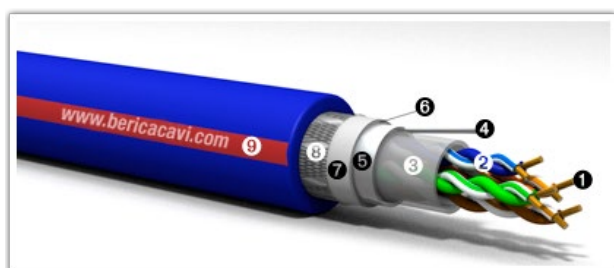
INFRASTRUTTURE E CAVO UTP

Riportiamo di seguito le caratteristiche tecniche dei cavi dati che dovranno essere forniti, posati e connessi a carico dell'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 similari. 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 (U₀) fino a 400 V.

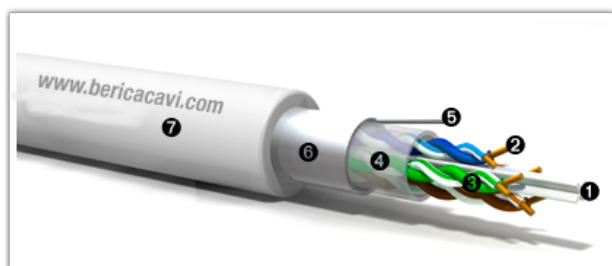
CARATTERISTICHE	DESCRIZIONE	NORME
Conduttori:	rame rosso ricotto (24AWG)	
Isolante:	polietilene a bassa densità LDPE	
Colori anime:	biancoblu/blu - biancoarancio/arancio - biancoverde/verde - biancomarrone/marrone	
Separatore:	nastro Pet	
Drenaggio:	rame stagnato ricotto	
Schermatura:	nastro Al/Pet	
Filo tagliaguaina:	Pet	
Guaina interna:	PVC	
Armatura:	a treccia di acciaio zincato	
Guaina esterna:	PVC di qualità Rz	CEI EN 50363

CARATTERISTICHE	DESCRIZIONE	NORME
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 Ω/km (loop)	CEI EN 50288-2-1/3-1
Impedenza caratteristica:	100 ± 5Ω 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:	Ø 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 similari.

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	
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	

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 nuove dorsali/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 9/125 μm e collegheranno alcuni 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 DIELETTRICO

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 piovera di sfioccamento.



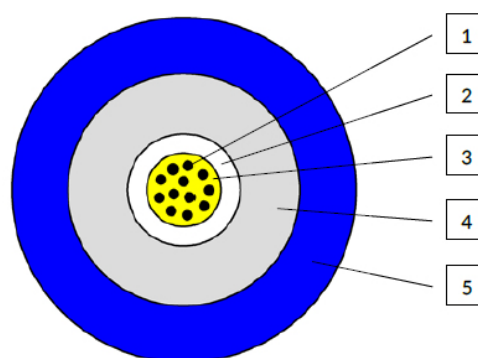
APPLICAZIONI

- 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 anti umidità che garantisca il corretto funzionamento delle fibre nel tempo. Ciascuna fibra dovrà essere colorata in conformità dello standard TIA/EIA-568.

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 9/125 µm 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 cordini di tiro di resistenza adeguata alle tipologie di cavo da posare. La posa del cavo in tubazioni interrato 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/cassetti 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 potenzialità 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

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 tipicamente essere SC lato permutatore ottico ed LC lato apparato networking (oppure con connettori congrui alle necessità dei dispositivi installati).

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 connettorizzati 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, G657A (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

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
PERFORMANCE MECCANICHE/TERMICHE				
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
COLORE CORPO CONNETTORE				
SM PC	Blu	Blu	Blu	Blu
SM APC	Verde	Verde	Verde	Verde
MM	Beige	Beige	Beige	Beige
TIPOLOGIA DI FIBRA				
SM-R 9/125	✓	✓	✓	✓
MM 50/125 OM2 - OM3	✓	✓	✓	✓
MM 62,5/125 OM1	✓	✓	✓	✓
ASSEMBLABILE SU CAVI DI DIAMETRO				
900 µm	✓	✓	✓	✓
1,60 mm	✓	✓	✓	✓
2 mm	✓	✓	✓	✓
3 mm	✓	✓	✓	✓
INSERTION LOSS TIPICO (dB)				
SM PC (@1310 - 1550nm)			0,20	
SM APC (@1310 - 1550nm)			0,15	
MM (@850 - 1300nm)			0,25	
RETURN LOSS TIPICO (dB)				
SM PC (@1310 - 1550nm)			≥ 50	
SM APC (@1310 - 1550nm)			≥ 65	
MM (@850 - 1300nm)			≥ 20	

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.

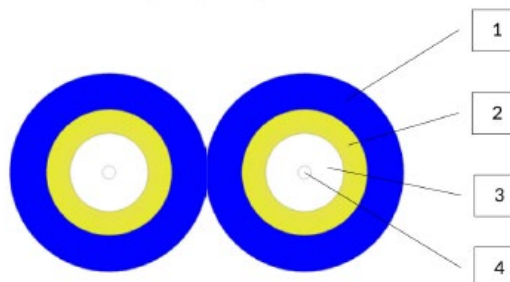
APPLICAZIONI

- 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

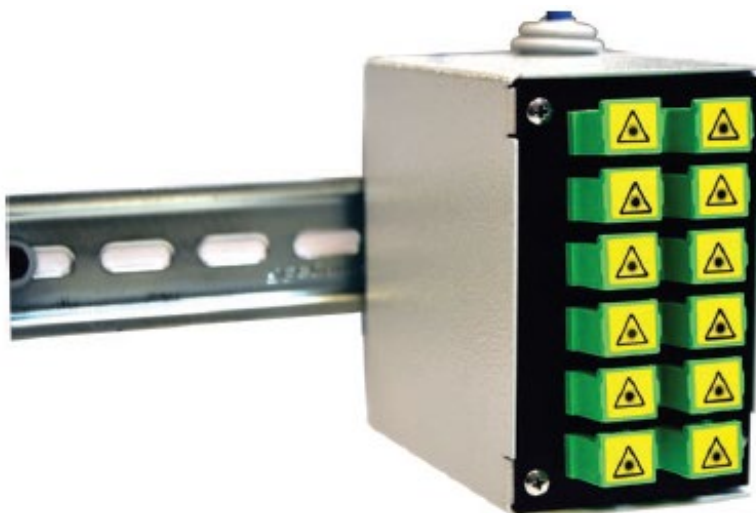
1. Guaina in LSZH
2. Rinforzo in filati aramidici (kevlar)
3. Rivestimento tight o semitight 900 µm
4. Fibra ottica con rivestimento primario 250 µm

TIPOLOGIA DI CAVO	BIFIBRA			
Normative di riferimento	CEI/EN 60793-1	CEI/EN 60794-1	CEI/EN 60332-3	CEI/EN 60332-1
PERFORMANCE MECCANICHE/TERMICHE				
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			
MATERIALI				
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			
TIPOLOGIA DI FIBRA				
SM e MM	SM: G.652D, G.657A, G.655 - MM: 62,5/125 OM1, 50/125 OM2/OM3/OM4			
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE				
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			

BOX OTTICI (Presso Siti periferici come da Computo Metrico Estimativo allegato)

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

SCHEMA TECNICO

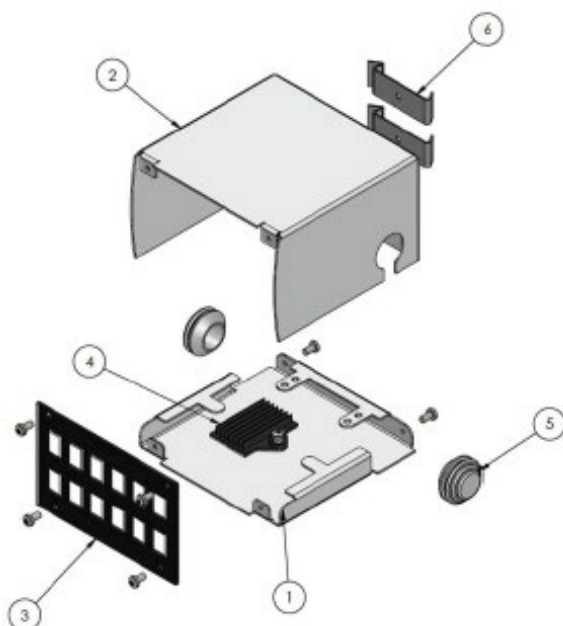


DESCRIZIONE

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

CASSETTI OTTICI

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



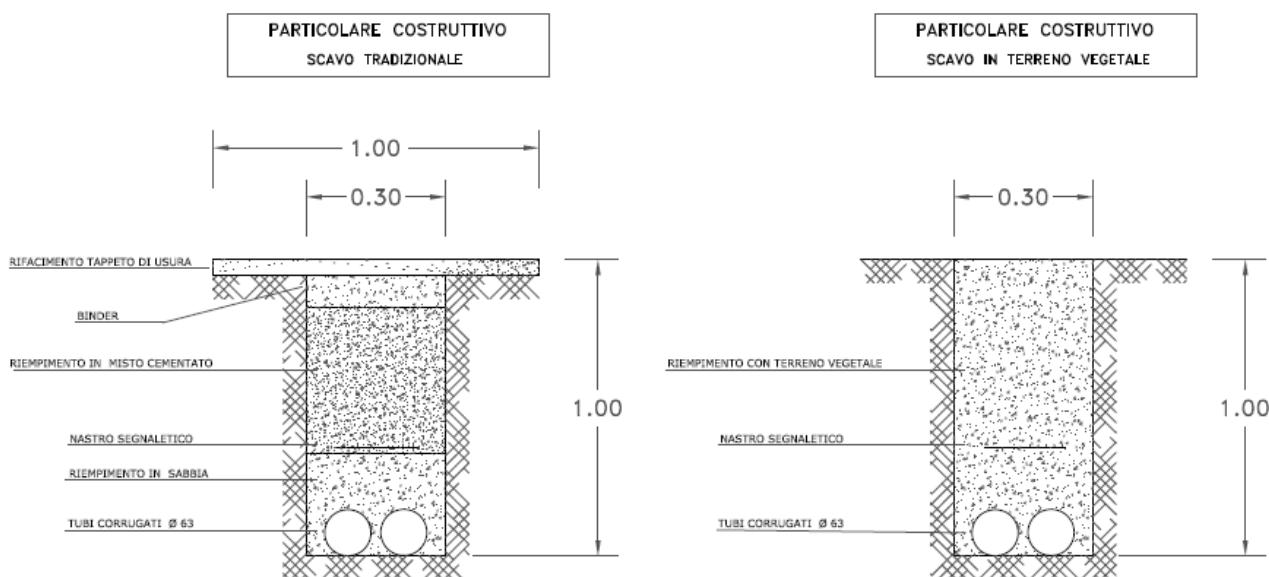
KIT STAFFE 19"

CAVIDOTTI INTERRATI ED OPERE EDILI

A carico dell'impresa aggiudicataria saranno:

Scavi con relativi rinterri e ripristini qualora si rendessero necessari in corso d'opera per la posa dei cavi 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 Ø 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 o altri inerti a granulometria molto fine per uno spessore di 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 lunghezza in più del cordino.

Nell'esecuzione dei cavidotti interrati dovranno essere seguiti i percorsi indicati nei disegni di progetto e le relative caratteristiche dimensionali come da computo metrico estimativo.

Dovranno inoltre essere 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;
- il materiale eccedente dovrà essere idoneamente smaltito con trasporto alla discarica autorizzata;
- 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 m quando gli impianti sono posati in corrispondenza della carreggiata;
- minimo 1 m quando gli impianti sono posati in corrispondenza della banchina stradale non pavimentata o marciapiedi;
- minimo 1 m 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, etc. 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, etc.) 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 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 Committenza.

Ad ultimazione dei lavori di 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 rinfiacco 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 materiali aridi 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 del 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 assetamento 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 dovessero 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 presentino 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) dello spessore di 8-10 cm verrà realizzato mediante 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, il 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.

Qualora 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 sovrapposti per permettere di raggiungere le 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 realizzazione 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:

- Rompitratte: 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 di 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:

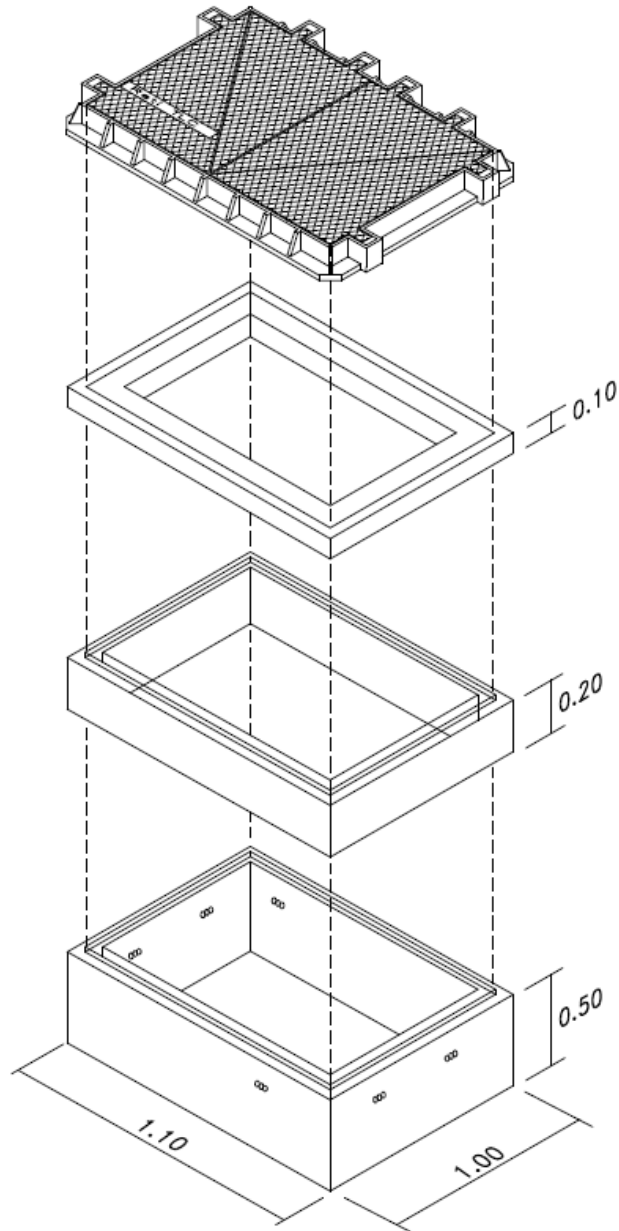
- I tubi dovranno accedere dai lati del manufatto che garantiscano il rispetto dei raggi di curvatura
- I tubi dovranno essere bloccati con malta cementizia sia sul lato interno che esterno del pozzetto
- I tubi dovranno sporgere di circa 15 cm all'interno del manufatto; in caso di necessità di contenere 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 eventualmente le indicazioni inserite nel computo metrico estimativo.

Con il prezzo a corpo sono compresi, 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.

POZZETTO AFFIORANTE
TIPO 90x70



Esempio: particolare costruttivo di pozzetto stradale

VERIFICA DELLE INSTALLAZIONI SU INFRASTRUTTURE ESISTENTI

POSA APPARATI VIDEO SU PALI ESISTENTI

L'installazione di telecamere e 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 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_{vento} proporzionale alla superficie dell'apparato

F_{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/m²

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 ²
$c_{fx} =$	0.92	
$C_{fx0} =$	1.2	
$L =$	5.5	m
$\lambda = L/l =$	19	
$\psi_\lambda =$	0.77	
$f(x) =$	0.18	kN/m
$f_{tot} =$	0.67	kN
c_d coefficiente dinamico =	1	

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

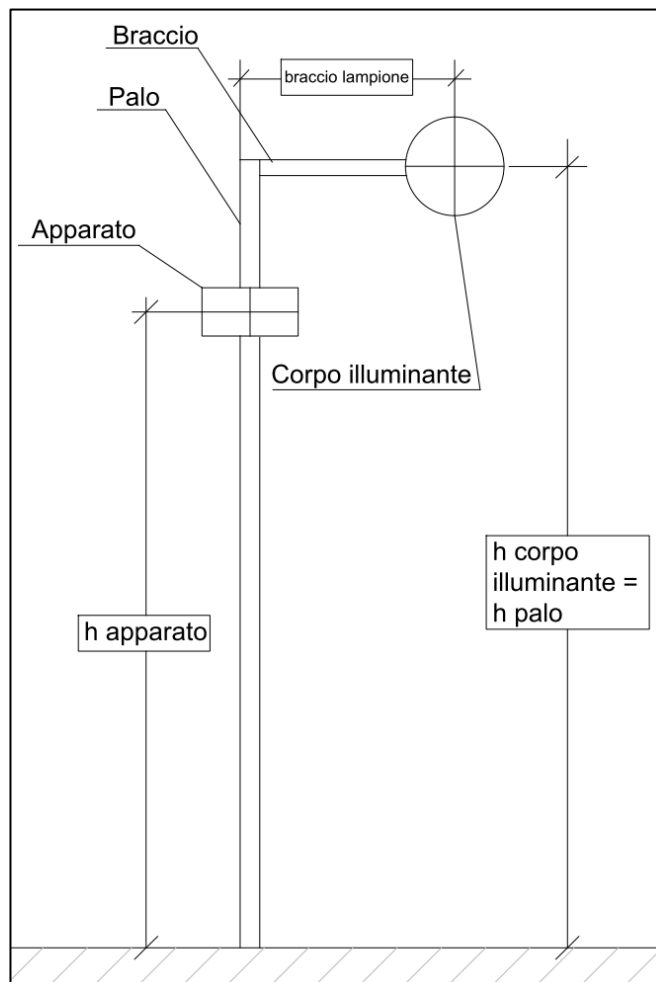
AZIONE VENTO		$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$				
$v_{b0}=v_b$ - $h_p:c_a=1$ - $v_r=v_b$ (T=50anni) [tab 3.3.1 circolare]	q_r	c_e	c_d	c_p apparati	p vento su apparati	
m/s	kN/m ²	$c_e=c_e(z_{min})$	-	-	kN/m ²	
31.00	0.60	2.48	1.00	2.40	3.57	

SCHEMI STATICI

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

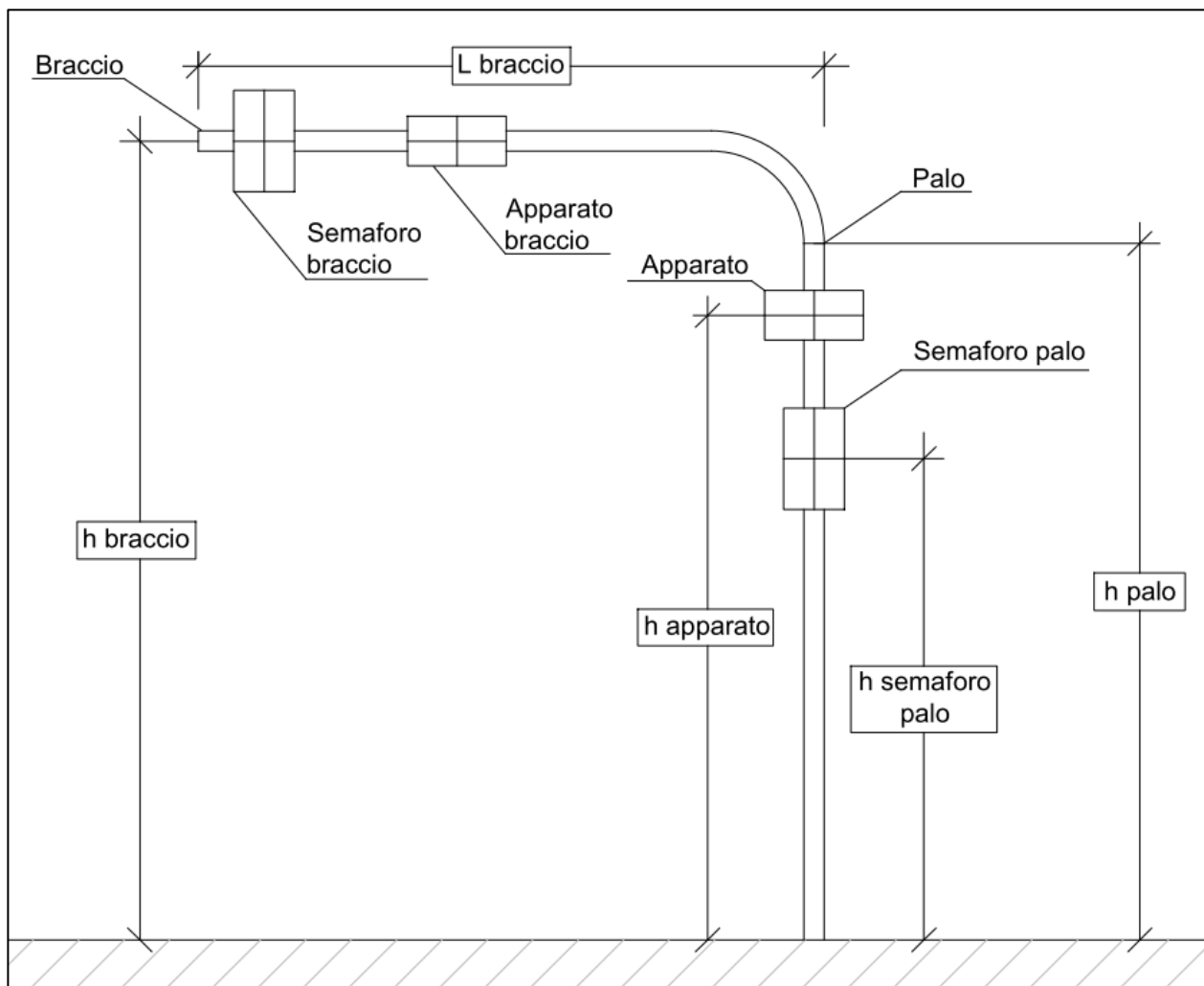
Posa apparati su pali di illuminazione rettilinei

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.



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.



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: 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 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: quota di posa apparati su staffa
- Colonna 5: superficie lampione, in metri quadri
- Colonna 6: quota di posa lampione su palo, in metri
- Colonna 7: lunghezza dello sbraccio del lampione, in metri
- Colonna 8: range di variazione della quota di posa del lampione considerato nel calcolo

DATI DI OUTPUT:

- Colonna 9: responso in merito al rischio di ribaltamento
- Colonna 10: 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.

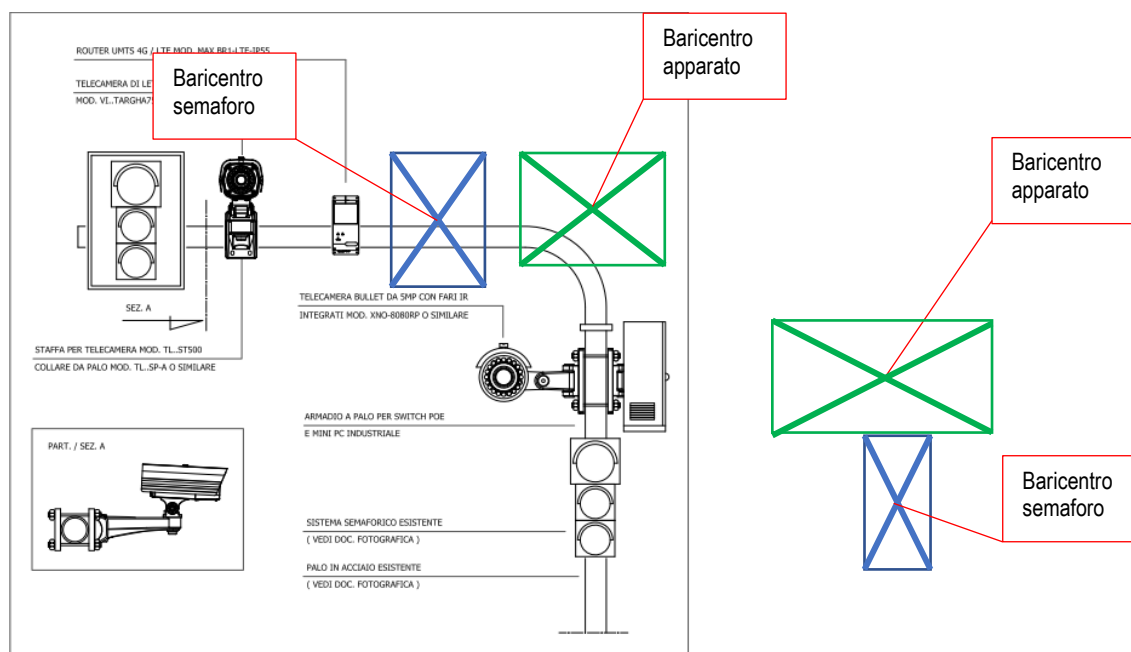
Se è assente uno degli elementi considerati (es: non è presente il lampione sul palo o non è presente lo sbraccio), nella corrispondente casella di superficie deve essere inserito il valore zero (0).

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 deve accertarsi delle effettive dimensioni geometriche del palo (se palo semaforico da considerare, oltre all'altezza del palo, anche la lunghezza dello sbraccio).

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 ²	m	m ²	m	m		
1	n. 2 telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 6.5 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. 470x310x80 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 6.5 Kg + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + FINO a n. 2 apparati wifi dim. 470x310x80 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 + n. 1 apparato wifi dim. 470x310x80 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 + n. 1 telecamera in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 6.5 Kg + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + FINO a n. 2 apparati wifi dim. 470x310x80 di circa 2.5 Kg	4,50	6,00	0,50	4,00	0,50	5,00	4,00	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento

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	quota di posa apparati su prolunga	Superficie lampione	quota di posa lampione	barccio 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 ²	m	m	m		
0	n. 6 telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 6.5 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	n. 2 telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 6.5 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. 470x310x80 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. 470x310x80 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 + n. 1 telecamera in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 6.5 Kg + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + FINO a n. 2 apparati wifi dim. 470x310x80 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 6.5 Kg/cad. una + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo con batterie dim. 500x430x210 di circa 28 Kg + n. 1 apparato wifi dim. 470x310x80 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. 2 telecamere in custodia da esterno a palo dim. 575x240x165 di circa 6.5 Kg/cad. una + n. 1 quadretto elettrico in armadietto stradale a palo dim. 300x230x170 di circa 6 Kg + n. 2 apparati wifi dim. 470x310x80 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	8,5	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 + n. 4 apparati wifi dim. 470x310x80 di circa 2.5 Kg cad. uno.	4,50		0,25	5,00	1,50	5,5 ± 0,5	ribaltamento scongiurato	nessun ulteriore accertamento

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/m²

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 $c_e = 1$

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

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

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:

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

SCHEMI STATICI

Gli schemi statici utilizzati descrivono il sistema apparato+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

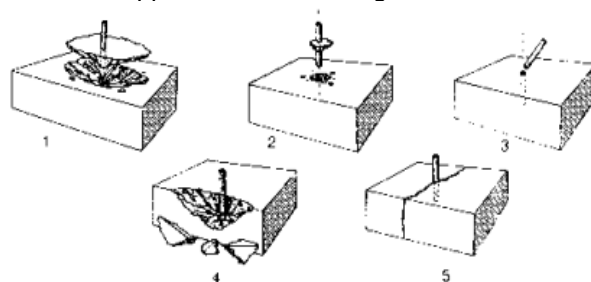
L'abaco è costituito da n°8 colonne:

- 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, posso 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.

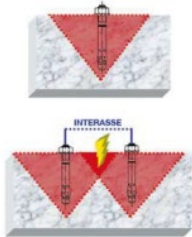

Assicurarsi sempre di scegliere un tassello compatibile con il materiale di supporto individuato.
Assicurarsi sempre che il supporto sul quale si inserisce il tassello sia integro e privo di lesioni.
Assicurarsi che per non siano presenti elementi di disturbo dell'ancoraggio al di sotto della superficie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

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

Assicurarsi 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).




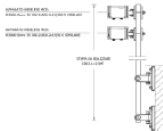

Regole geometriche da seguire per il posizionamento dei tasselli:

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.

<p>Presenza di interasse</p> <p>In generale, la distanza minima tra i tasselli per non avere influenza di interasse è pari a: 2,2 - 2,6 volte la profondità di posa per fissaggi meccanici 1 volta la profondità di posa per fissaggi chimici</p>	
<p>Vicinanza dai bordi</p> <p>In generale, la distanza minima dal bordo per non avere perdita di carico è pari a: 2,2 - 2,5 volte la profondità di posa per fissaggi meccanici 1,5 volte la profondità di posa per fissaggi chimici</p>	

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 mattonne pieno mattonne 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 mattonne pieno mattonne 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 mattonne pieno mattonne 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 Apparati 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 mattonne pieno mattonne 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 mattonne pieno mattonne 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 mattonne pieno mattonne forato calcestruzzo alveolare	HILTI - HRD 8 - h=50 oppure HRD 10 - h=70	fare rif. al datasheet del produttore / modello riportato

APPARATI NETWORKING

Come anzidetto, la rete dati che si andrà a realizzare, ci permetterà di ottenere dorsali in Fibra Ottica e Wireless (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 con porte 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet (caratteristiche apparati meglio descritte in seguito). Da un punto di vista logico sarà quindi realizzata una rete stellare con link dedicati attestanti sugli apparati networking/routing 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.

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 POE INDUSTRIALE (A RANGE ESTESO DI TEMPERATURA)

MOD. IGS-10020HPT o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023)



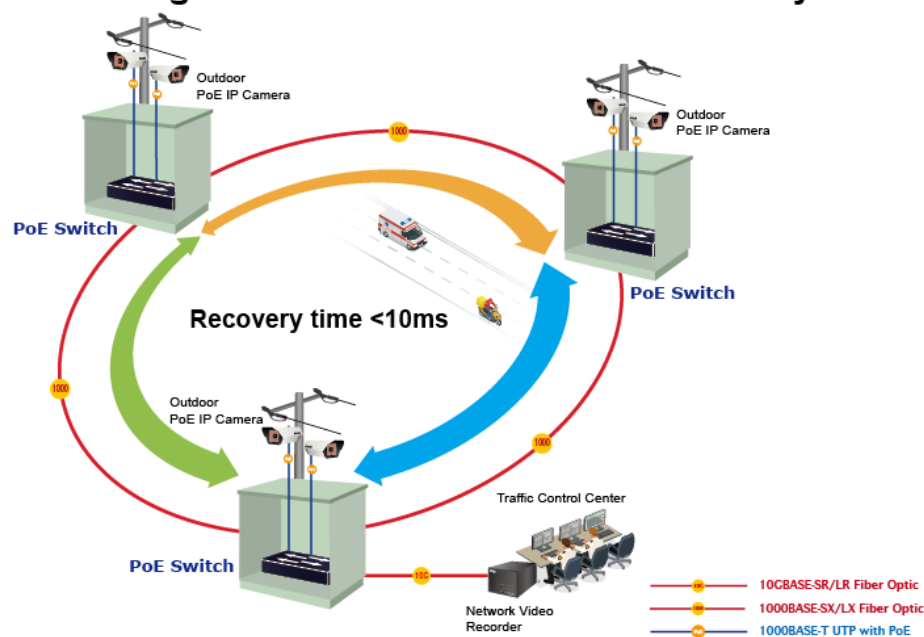
L'apparato IGS-10020HPT è uno Switch Managed industriale a guida DIN, dotato di n. 8 porte 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet IEEE 802.3af/802.3at con Power over Ethernet e n. 2 porte 1G/2.5G SFP. Si tratta di uno switch completamente gestito/configurabile e specificamente progettato per funzionare in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

Lo switch in oggetto incorpora funzioni avanzate di protocollo Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w RSTP) e ERPS Ring (ITU G.8032, ITU G.8032) 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.

L'apparato deve necessariamente avere funzionalità di POE a range esteso.

ERPS Ring for Video Transmission Redundancy



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	
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)

Hardware Specifications	
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
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

Hardware Specifications

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

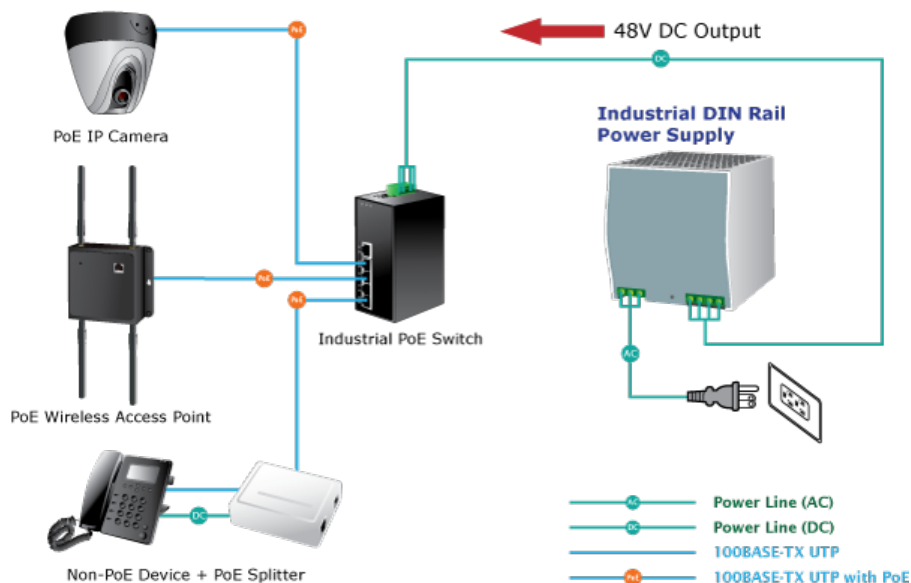
Environment

Operating Temperature -40 ~ 75 degrees C

Storage Temperature -40 ~ 85 degrees C

Humidity 5 ~ 95% (non-condensing)

ALIMENTATORE PER SWITCH INDUSTRIALE

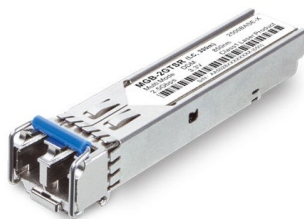


La fornitura dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

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	UI508, TUV EN60950-1 approved (meeting EN60204-1)
PWR-240-48 (MEAN WELL/NDR-240-48)	
Hardware Version	2
Dimensions (W x H x D)	63 x 125 x 113 mm
Weight (kg)	1kg
Input Voltage	100-240V AC, 50/60Hz, 2.5A
Power Output	240 watts, 48V, 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	UI508, TUV EN60950-1 approved (meeting EN60204-1)

MODULI IN FIBRA OTTICA

MOD. MTB-TSR, MTB-SR o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023)



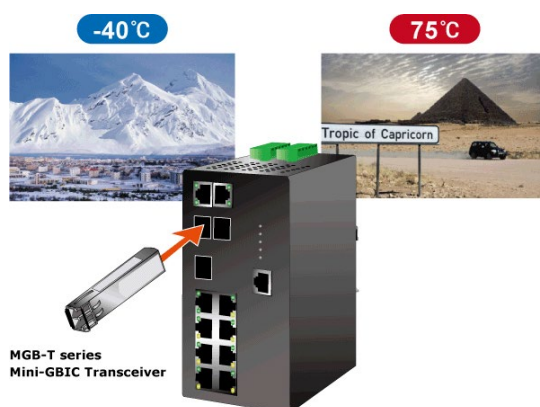
I moduli per fibra ottica multimodale della serie MTB-TSR dovranno essere installati, dove richiesto/indicato nel progetto, sugli apparati switch managed a range esteso di temperatura (vedi elaborati progettuali allegati) con interfaccia mini-Gbic SFP+ 10 Gigabit Ethernet della serie Planet o similare.

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:

MTB-TSR	
Package	SFP+
PHY Type	IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet Standard
Fiber Type	Multi-mode
Connector	Dual LC/UPC
DDM	Yes
Wavelength	850nm
Maximum Distance	300m
Operating Temperature	-40-85 degrees C

Esempio di installazione in switch managed industriali di campo:

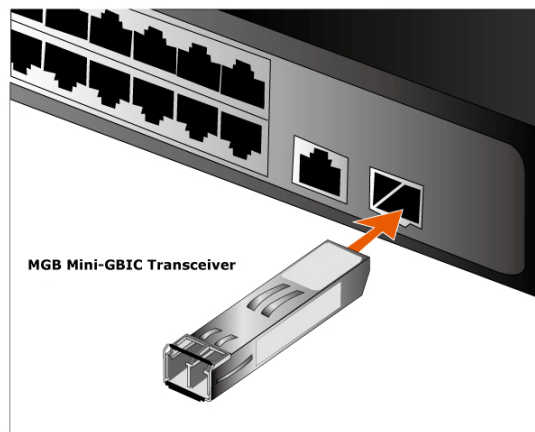


I moduli per fibra ottica multimodale della serie MTB-SR dovranno essere installati, dove richiesto/indicato nel progetto, sugli apparati switch managed (vedi elaborati progettuali allegati) con interfaccia mini-Gbic SFP Gigabit Ethernet della serie Planet o similare.

La fornitura dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

MTB-SR	
Package	SFP+
PHY Type	IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet Standard
Fiber Type	Multi-mode
Connector	Dual LC/UPC
DDM	Yes
Wavelength	850nm
Maximum Distance	300m
Operating Temperature	0-60 degrees C

Esempio di installazione in switch managed a rack:



APPARATI WIRELESS 5 GHz

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.

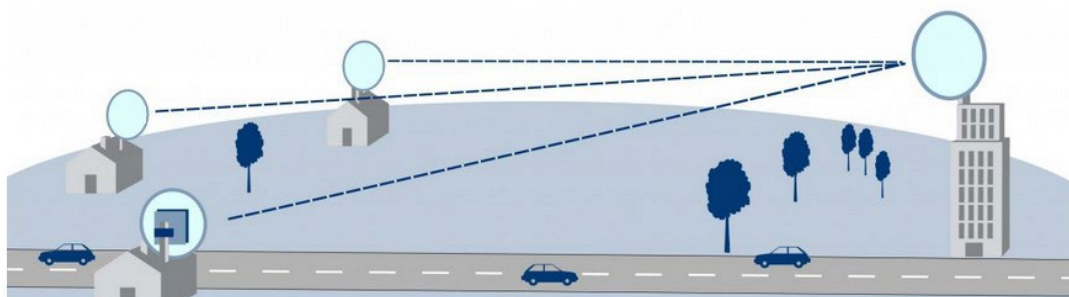
Per una miglior identificazione della tipologia di apparati wireless da installarsi nei singoli nodi di concentrazione di campo si rimanda alla visione degli elaborati grafici progettuali allegati.

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

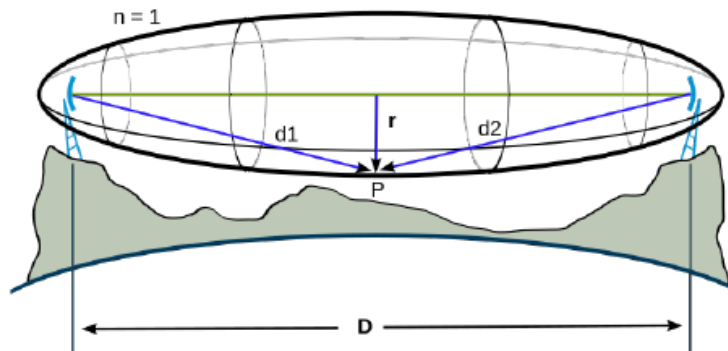
Il sistema punto-multipunto (indicato sinteticamente con PtMP) è ottenuto attraverso una connessione uno a molti che permette il collegamento di più apparati, spesso dislocati in differenti punti, ad un solo apparato collocato in un altro punto.



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).

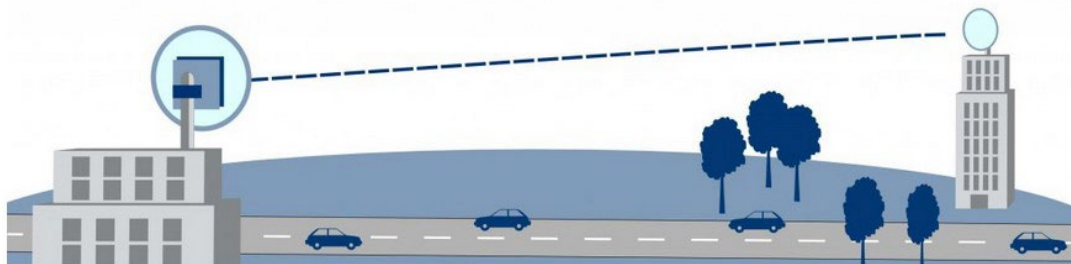
Il sistema PtMP è spesso usato nelle comunicazioni wireless composte da un grande numero di nodi e/o terminali, in cui si ha una cosiddetta Base Station centrale (BRS acronimo di Base Radio Station) per la raccolta dei flussi di dati a cui si collegano più CPE (Customer Promises Equipment ovvero i terminali 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).



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 intersivibilità al fine di garantire la comunicazione radio su campo libero. Da un punto di vista ottico, la semplice intersivibilità 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 uno degli infiniti, 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 ($n = 1, 2, 3, \dots$)

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

λ = 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

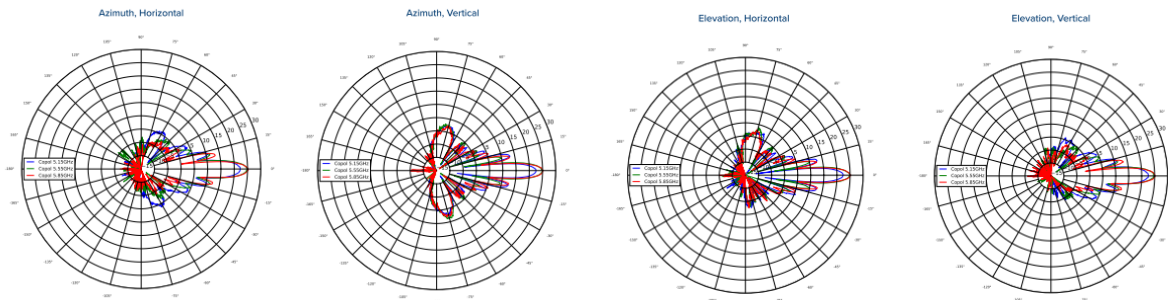
τ_i come le costanti di tempo degli zeri

T_i come le costanti di tempo dei poli

μ 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.



Esempio di diagramma polare per una antenna direzionale con guadagno pari a 25dB.

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).

	Frame rate (fps)	1	2	5	10	15	20	25	30	40	60
Full HD	Bitrate (kbps)-H.265 10%	262	475	983	1720	2335	2949	3842	3932	4588	5161
4 MPx	Bitrate (kbps)-H.265 10%	500	885	1843	3195	4424	5571	6554	7373	8520	9830
4K	Bitrate (kbps)-H.265 10%	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:

	Frame rate (fps)	1	2	5	10	15	20	25	30	40	60
Full HD	Bitrate (kbps)-H.265 10%	1048	1900	3932	6880	9340	11796	15368	15728	18352	20644
4 MPx	Bitrate (kbps)-H.265 10%	2000	3540	7372	12780	17696	22284	26216	29492	34080	39320
4K	Bitrate (kbps)-H.265 10%	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 non inferiore a 80Mbps (o comunque in condizioni stringenti non inferiori alla effettiva banda richiesta per le telecamere da installare su ciascun sito di ripresa).

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 modulazione di frequenza pari ad almeno 866Mbps (802.11 ac) o superiore (802.11 ax).

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.

	Framerate (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 framerate 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 modulazione di frequenza pari ad 866Mbps (802.11 ac).

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.

Nella banda 5,4 GHz i prodotti seguono lo standard WLAN ETSI HIPERLAN e non si garantisce generalmente nessuna interpolarietà tra gli apparati di differenti costruttori.

L'impiego delle HIPERLAN può essere autorizzato soltanto se sono garantiti due meccanismi obbligatori:

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)

È la capacità dell'apparato Hiperlan di modificare in modo istantaneo e continuo la frequenza (il canale) di trasmissione. È 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 multiportante che utilizza un numero elevato di sottoportanti tra loro ortogonali, la banda è appunto suddivisa in sottoportanti, 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 singolo 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.

Cambio dell'SSID (Service Set Identifier)

La rete wireless ha un suo identificativo, chiamato SSID, che le schede wireless devono conoscere per potersi collegare. Anche in questo caso, la maggior parte dei dispositivi wireless è impostato in fabbrica in modo da usare, come SSID, il nome del fabbricante (es. “tsunami”-Cisco, “101”-3Com, ecc.). Per rendere la vita più difficile agli intrusi, che conoscono le impostazioni di default di fabbrica, dovrà essere cambiato l'SSID, assegnandone uno poco intuitivo.

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, pur avendo SSID e chiave AES corretti, potremmo non riuscire ad accedere alla rete wireless perché il nostro MAC non è presente nella lista di quelli autorizzati. A questo scopo dovrà essere attivato il controllo del MAC Address.

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

APPARATI MOD. FORCE 300-16 o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023)



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	
Specs in this table apply to all models, except where noted.	
Available Models	Force 300-13, Force 300-16, Force 300-19, Force 300-19R, Force 300-25, Force 300 CSM
Channel Width MHz	20 40 80 300-19R: 5 10 20 40 80
Proprietary Physical Layer	Air Interface on top of 802.11ac Wave 2 technology (2x2 MIMO/OFDM)
Channel Spacing	Configurable in 5 MHz increments
Frequency Range	Wide Band Operation 4910 - 5970 MHz (Note: Allowable frequencies and bands are dictated by individual country regulations.) 300 CSM: 4910-6135 MHz (Note: Allowable frequencies and bands are dictated by individual country regulations.)
MAC Layer (Media Access Control)	Cambium Proprietary
Ethernet Interfaced	10/100/1000 BaseT, Compatible with Cambium PoE & Standard PoE pinouts
Protocols Used	IPv4/IPv6 (Dual Stack), UDP, TCP, ICMP, SNMPv2c, NTP, STP, IGMP, SSH
Network Management	IPv4/IPv6, HTTPS, SNMPv2c, SSH, Cambium Networks cnMaestro™
VLAN	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
ARQ	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Nominal Receive Sensitivity (w/FEC) @20 MHz Channel	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)
Nominal Receive Sensitivity (w/FEC) @40 MHz Channel	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)
Nominal Receive Sensitivity (w/FEC) @80 MHz Channel	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)
Modulation Levels (Adaptive)	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)
Transmit Power Range	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)
QoS (Quality of Service)	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



DATA SHEET

ePMP™ Force 300 Series

Physical						
	Force 300-13	Force 300-16	Force 300-19	Force 300-19R	Force 300-25	Force 300 CSM
Surge Supression*	1 Joule Integrated	1 Joule Integrated	1 Joule Integrated	1 Joule Integrated	1 Joule Integrated	1 Joule Integrated
Environmental	IP55	IP55	IP55	IP67 & IP68	IP55	IP67 & IP68
Temperature	-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)
Weight	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
Wind Survival	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)
Dimensions (Dia x Depth)	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
Pole Diameter Range	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
Power Consumption	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.)
Input Voltage	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 Note: 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 Note: 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

FCCID	Z8H89FT0048	Z8H-89FT0016**	Z8H89FT0048	Z8H89FT0048	Z8H89FT0017	Z8H-89FT0047
FCC Regulatory Part #	C058900P701A	C058910P112A	C058900P801A	C058900P901A	C058910P102A	C058910C122A
ETSI Regulatory Part #	C050900P704A	C050910P011A	C050900P804A	C050900P904A	C050910P001A	C050910C221A
Industry Canada Cert	109W-0048	109W-0016**	109W-0048	109W-0048	109W-0017	109W-0047
CE	EN 301 893 V2.1.1 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.1.1 (5.8 GHz)**	EN 301 893 V2.1.1 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.1.1 (5.8 GHz)**	EN 301 893 V2.1.1 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.1.1 (5.8 GHz)**	EN 301 893 V2.1.1 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.1.1 (5.8 GHz)**	EN 301 893 V2.1.1 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.1.1 (5.8 GHz)**	EN 301 893 V2.1.1 (5.4 GHz), EN 302 502 V2.1.1 (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
Frequency Range	4910 to 5970 MHz	4910 to 5970 MHz	4910 to 5970 MHz	4910 to 5970 MHz	4910 to 5970 MHz	4910 to 6135 MHz
Antenna Type	Panel	Panel	Panel	Panel	Dish	Connectorized
Peak Gain	13 dBi	16 dBi	19 dBi	19 dBi	25 dBi	n/a
3 dB Beamwidth Azimuth	30°	15°	14.5°	14.5°	6° to 10°	n/a
3 dB Beamwidth Elevation	28°	30°	12.5°	12.5°	6° to 10°	n/a
Front-To-Back Isolation	n/a	n/a	n/a	n/a	25 dB	n/a
Cross Polarization	n/a	n/a	n/a	n/a	25 dB	n/a
Connectors	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



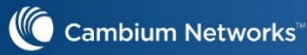
Force 300-19R



Force 300-25



Force 300 CSM

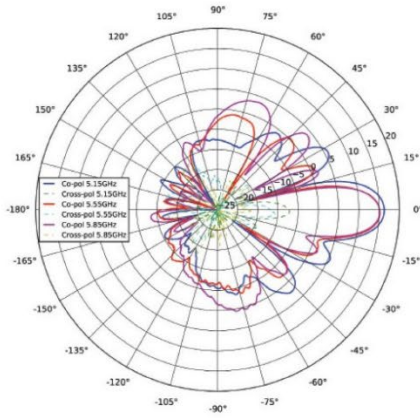


DATA SHEET

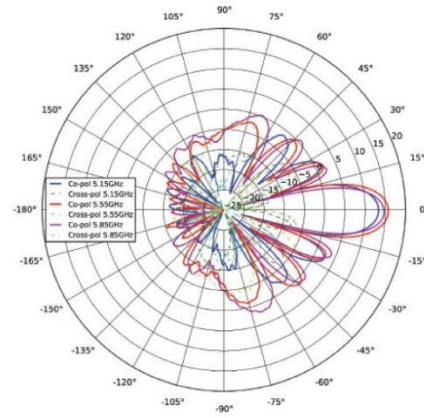
ePMP™ Force 300 Series

Force 300-16 Antenna Patterns

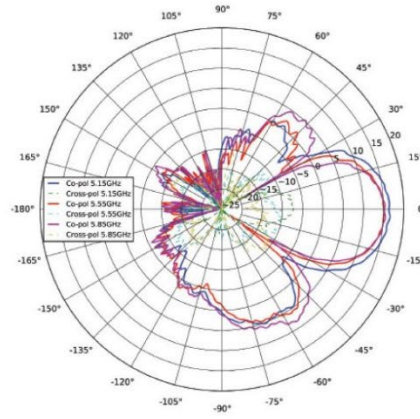
Azimuth, Horizontal



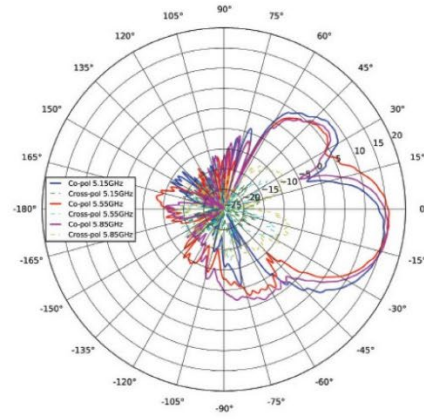
Azimuth, Vertical



Elevation, Horizontal



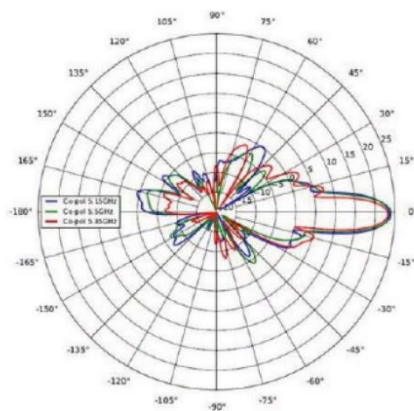
Elevation, Vertical



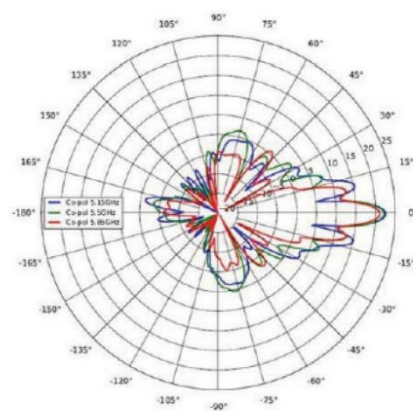
ePMP™ Force 300 Series

Force 300-25 Antenna Patterns

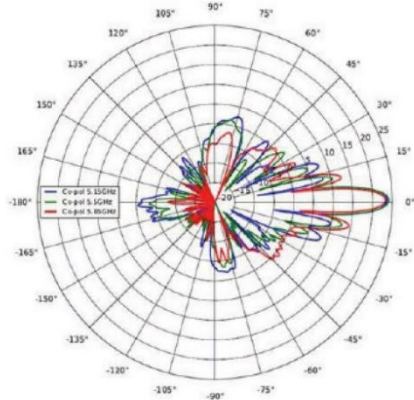
Azimuth, Horizontal



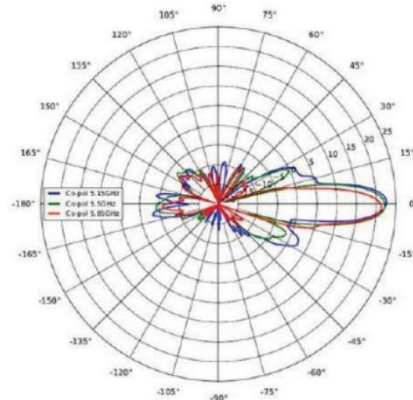
Azimuth, Vertical



Elevation, Horizontal



Elevation, Vertical



TELECAMERE MEGAPIXEL DI VIDEOSORVEGLIANZA

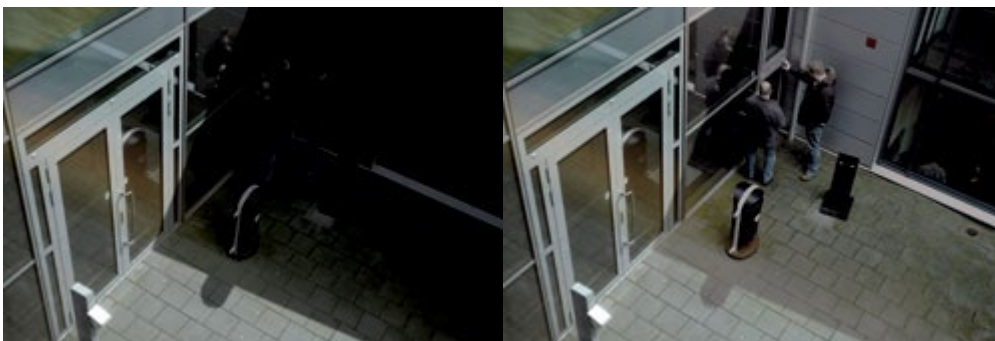
PREMESSA

Per tutte le nuove telecamere di videosorveglianza da installarsi sul territorio comunale, come si evince dagli elaborati progettuali allegati, è richiesta la perfetta compatibilità/integrazione sulla piattaforma software VMS installata presso la control room della Polizia Locale.

WIDE DYNAMIC RANGE

Le telecamere dovranno essere dotate 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.

VIDEO ANALISI

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.

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, semplificando e riducendo sensibilmente i tempi di ricerca da parte dell'operatore in sala regia.

REQUISITI MINIMI DELLE TELECAMERE IN PROGETTO

MOD. XNO-8083R o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023)



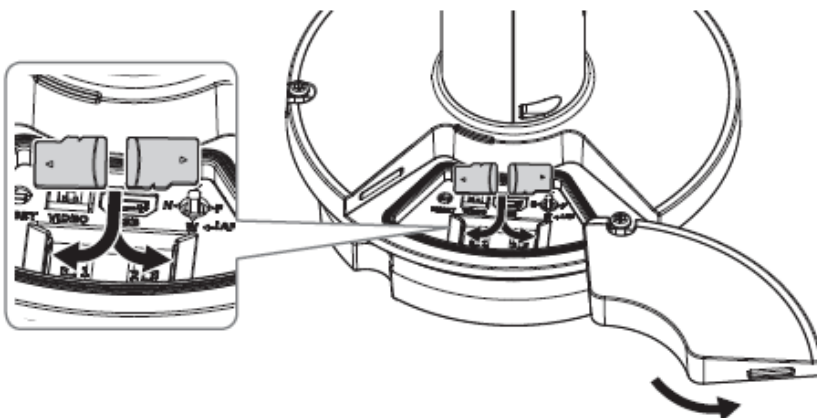
Dovranno essere telecamere fisse di ultimissima generazione con sensore CMOS da 1/1.8" a scansione progressiva da 6 Megapixel 3.328 (O) x 1.872 (V) e dispositivo WDR 120dB, illuminazione minima 0,04 lux (F1.3, 1/30 sec) in modalità a colori e 0.00 lux in modalità monocromatica con faro IR attivo e poter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

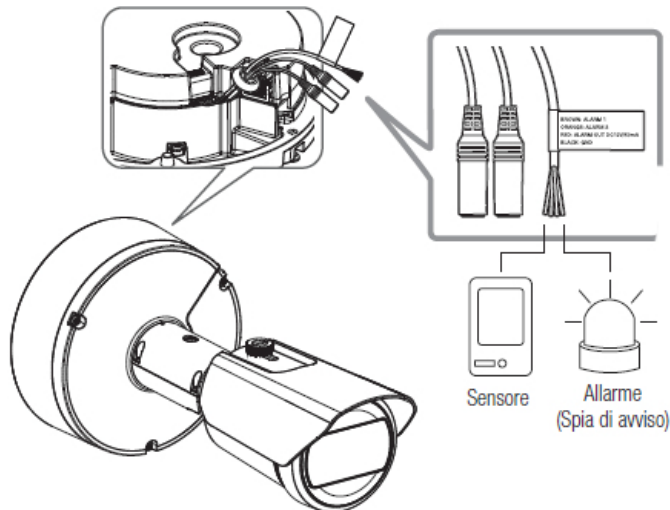
L'apparato video dovrà inoltre supportare eventuale storage a bordo camera su micro schede di memoria SD/SDHC/SDXC fino a 512Gb totali. Per una maggior sicurezza dei dati registrati si richiede storage delle immagini su due schede di memoria separate a bordo camera.



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.

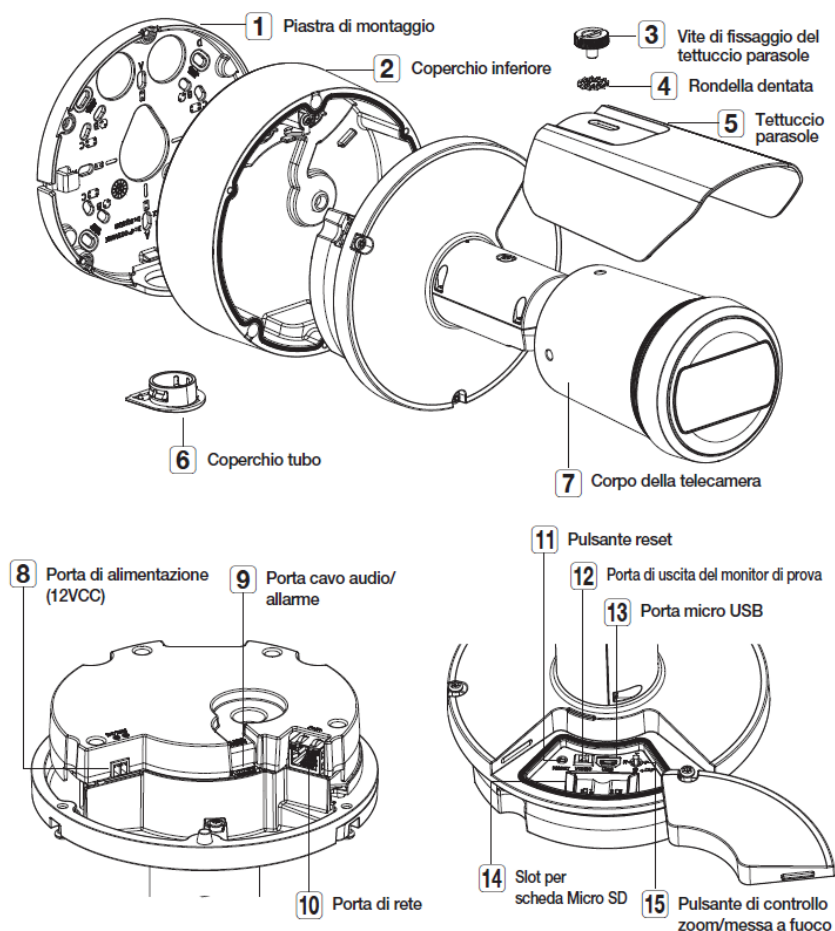
La telecamera dovrà essere dotata di led infrarossi ad alta potenza integrati/adattivi a lunghezza d'onda 850nm e distanza massima fino a 50mt. Difatti grazie alla tecnologia adattiva ad infrarossi la telecamera sarà attrezzata per fornire una illuminazione sia a campo stretto che a campo largo consentendo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

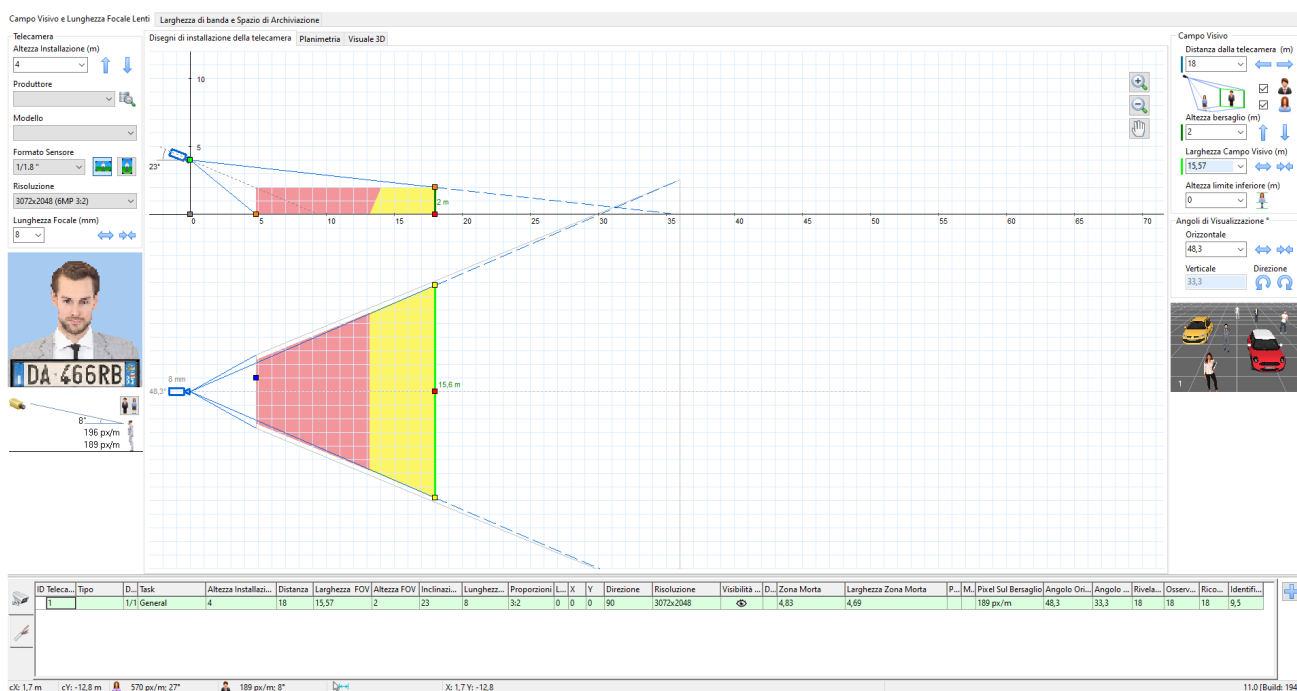


La telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di stabilizzatore video integrato; quest'ultimo permetterà una stabilizzazione più precisa delle immagini in condizioni climatiche avverse ossia in presenza di forte vento e/o vibrazioni che potrebbero compromettere altrimenti il normale funzionamento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



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



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

Telecamera

Altezza installazione (m)
4

Produttore

Modello

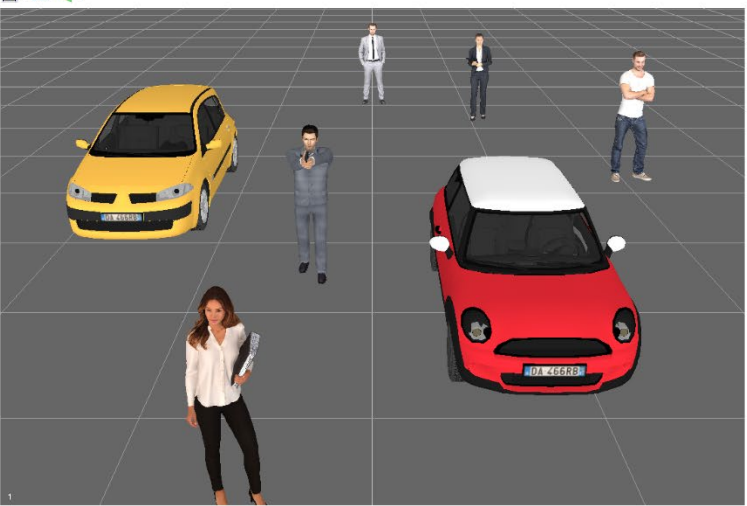
Formato Sensore
1/1.8"

Risoluzione
3072x2048 (8MP 3:2)

Lunghezza Focale (mm)
8



Disegni di installazione della telecamera | Planimetria | Visuale 3D



Campo Visivo

Distanza dalla telecamera (m)
18

Altezza bersaglio (m)
2

Larghezza Campo Visivo (m)
15,57

Altezza limite inferiore (m)
0

Angoli di Visualizzazione *

Orizzontale
48,3

Verticale
33,3

Direzione

ID Teleca...	Tipo	D... Tenk	Altezza Installazi...	Distanza	Larghezza FOV	Altezza FOV	Inclinazi...	Lunghez...	Proporzioni	L... X	Y	Direzione	Risoluzione	Visibilità ...	D... Zona Morta	Larghezza Zona Morta	P... M... Pivel Sul Bersaglio	Angolo Ori...	Angolo ... Rivela...	Osserv...	Rico...	Identif...	
1		1/1 General	4	18	15,57	2	23	8	3:2	0	0	90	3072x2048	☑	4,83	4,69	189 px/m	48,3	33,3	18	18	18	9,5

c/c: 13,4 m c/v: 24,9 m 370 px/m: 27" 189 px/m: 8" 1936x1066 11.0 (Build: 1947)

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

Alarm Events	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
Audio In	Selectable(mic in/line in) Supply voltage: 2.5VDC(4mA). Input impedance: 2K Ohm
Audio Out	Line out. Max.output level: 1Vrms
IR Viewable Length	WiseIR 50m(164.04ft)

Network

Ethernet	Metal shielded RJ-45(10/100/1000BASE-T)
Video Compression	H.265/H.264: Main/High. MJPEG
Audio Compression	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
Smart Codec	Manual(Sea area). WiseStream II. WiseStreamIII(Based on AI engine)
Bitrate Control	H.264/H.265: CBR or VBR MJPEG: VBR
Streaming	Unicast(20 users) / Multicast Multiple streaming(Up to 10 profiles. 3 virtual channel support)
Protocol	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)
Security	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
Application Programming Interface	ONVIF Profile S/G/T SUNAPI(HTTP API) Wisenet open platform

General

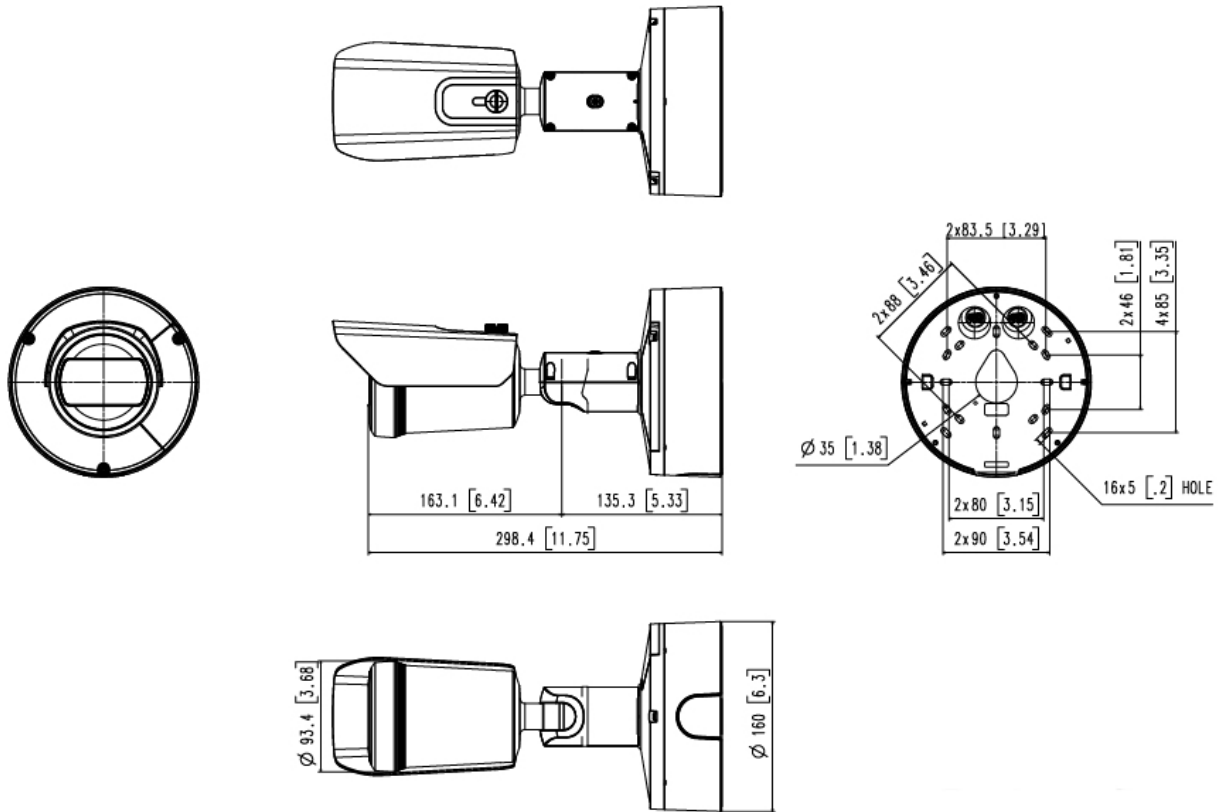
Webpage Language	English. Korean. Chinese. French. Italian. Spanish. German. Japanese. Russian. Swedish.. Portuguese. Czech. Polish. Turkish. Dutch. Greek. Hungarian
Edge Storage	Micro SD/SDHC/SDXC 2slot Max. 1TB (512GB * 2)
Memory	4GB RAM. 512MB Flash

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



MOD. PNM-9085-RQZ1 o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023)



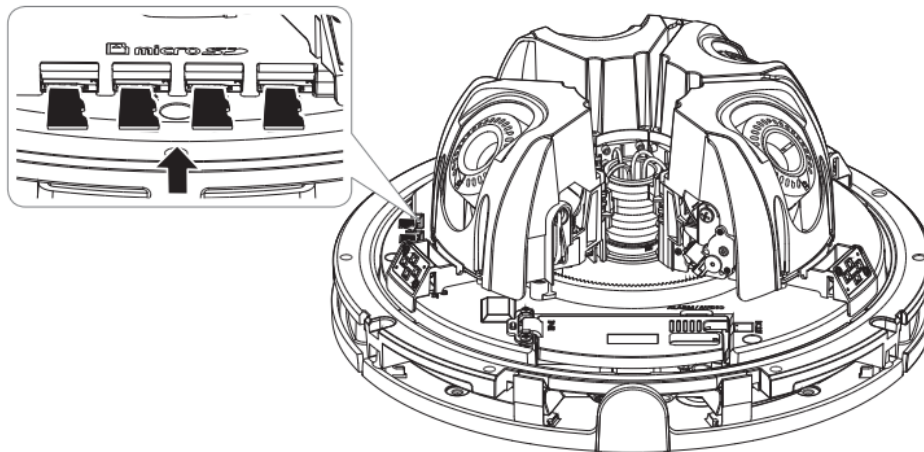
Dovranno essere telecamere multisensore di ultimissima generazione con 4 sensori CMOS da 1/1.8" a scansione progressiva da 5 Megapixel 2.560 (O) x 1.920 (V) e dispositivo WDR 120dB, illuminazione minima 0,11 lux (F1.92, 30 ùire) in modalità a colori e 0.00 lux in modalità monocromatica con faro IR attivo 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 25 immagini al secondo (con alimentazione a 50 Hz).

La Telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di obiettivi Autoiris integrati (4.13-9.4mm) interamente motorizzati, che permetteranno, in corso d'opera, una semplice ed immediata configurazione dell'apparato video direttamente dalla postazione remota/operatore. Inoltre anche il pan e il tilt saranno configurabili da pagina web della telecamera stessa.

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 256 GB per ciascuna ottica, arrivando a 1024 GB 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.



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:

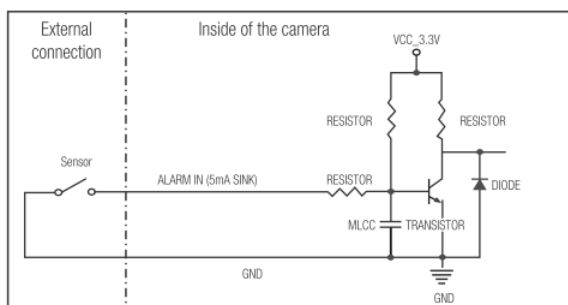
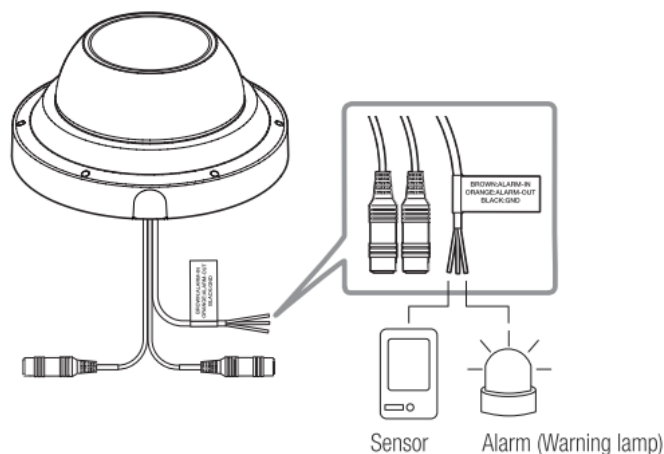
Una maschera di rilevamento del movimento completamente personalizzabile all'interno del proprio campo visivo.

Aree di mascheramento (Privacy Zone) all'interno del proprio campo visivo.

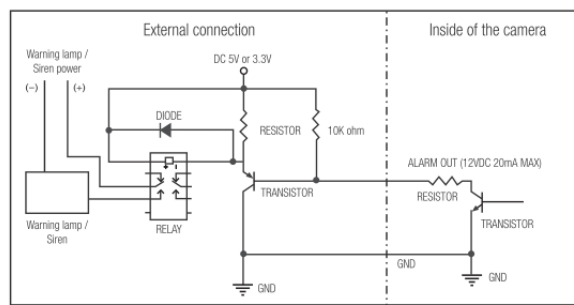
Multi-streaming che includa differenti frequenze frame, bitrate, risoluzioni, qualità e formati di compressione video.

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



Connessione input



Connessione putput

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.

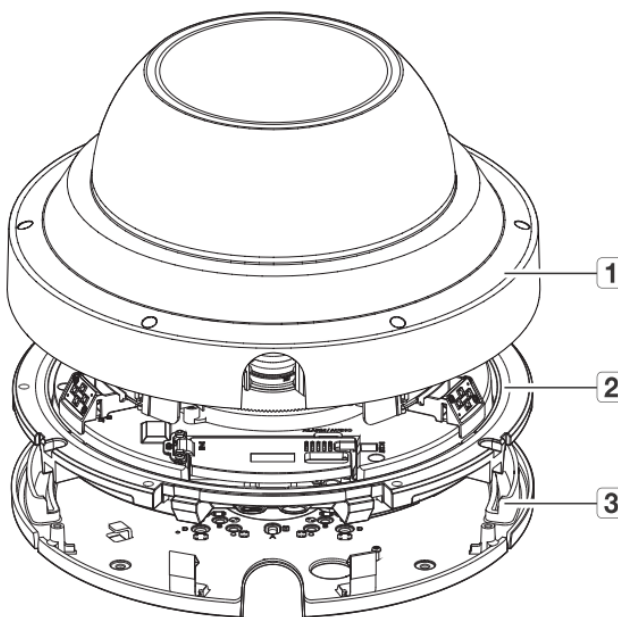
La telecamera dovrà essere dotata di led infrarossi ad alta potenza integrati/adattivi a lunghezza d'onda 850nm e distanza massima fino a 30mt. Difatti grazie alla tecnologia adattiva ad infrarossi la telecamera sarà attrezzata per fornire una illuminazione sia a campo stretto che a campo largo consentendo 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.

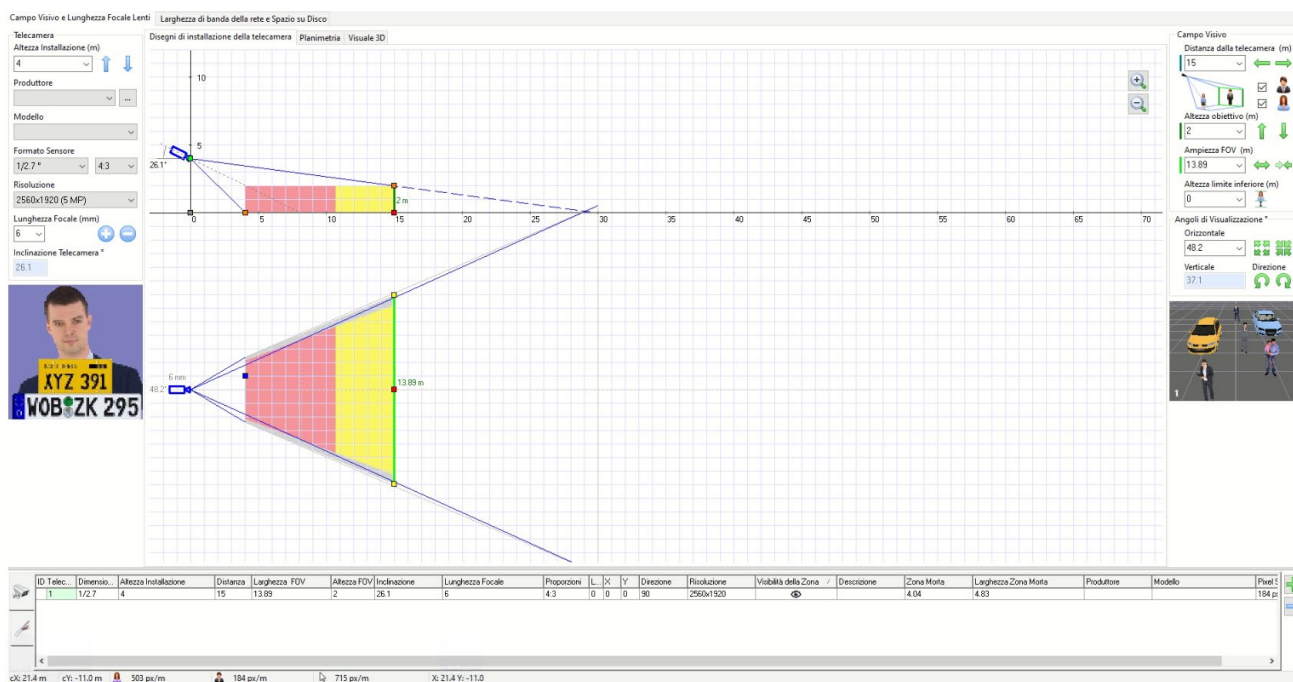


La telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di stabilizzatore video integrato; quest'ultimo permetterà una stabilizzazione più precisa delle immagini in condizioni climatiche avverse ossia in presenza di forte vento e/o vibrazioni che potrebbero compromettere altrimenti il normale funzionamento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

La telecamera dovrà avere una classe di protezione IP66, un grado di resistenza all'urto IK10 ed essere alimentata attraverso linea 12VDC e POE Conforme IEEE 802.3bf.



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



Campo Visivo e Lunghezza Focale Lenti

Disegni di installazione della telecamera | Pianimetria | Visuale 3D

Telecamera

Altezza installazione (m)
4

Produttore


Modello

Formato Sensore
1/2.7"

Risoluzione
(2560x1920 (5 MP))

Lunghezza Focale (mm)
6

Inclinazione Telecamera *
26.1





Campo Visivo

Distanza dalla telecamera (m)
15

Altezza obiettivo (m)
2

Ampiezza FOV (m)
13.89

Altezza limite inferiore (m)
0

Angoli di Visualizzazione *

Orizzontale
48.2

Verticale
37.1

ID Telec.	Dimensio.	Altezza installazione	Distanza	Larghezza FOV	Altezza FOV	Inclinazione	Lunghezza Focale	Proporzioni	L	X	Y	Direzione	Risoluzione	Visibilità della Zona	Descrizione	Zona Morta	Larghezza Zona Morta	Produttore	Modello	Pixel
1	1/2.7	4	15	13.89	2	26.1	6	4:3	0	0	0	90	2560x1920	↔		4.04	4.83			194 p

c/c: 7.1 m c/v: 24.9 m 903 px/m 184 px/m 1936x1056

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

Specifications

Video

Imaging Device	1/1.8" 5MP CMOS x 4CH
Resolution	2560x1920, 2560x1440, 1920x1080, 1600x1200, 1280x1024, 1280x960, 1280x720, 1024x768, 800x600, 800x448, 720x576, 720x480, 640x480, 640x360, 320x240
Max. Framerate	Max. 30fps/25fps (60Hz/50Hz) at all resolutions Max. 30fps/25fps (60Hz/50Hz)
Min. Illumination	Color: 0.11lux(F1.92, 30 IRE) BW: 0Lux(IR LED on)

Lens

Focal Length (Zoom Ratio)	4.13-9.4mm(2.3x)motorized varifocal
Max. Aperture Ratio	F1.92(Wide)-F2.67(Tele)
Angular Field of View	H: 87.58°(Wide)-37.34°(Tele) / V: 64.58°(Wide)-28.04°(Tele) / D: 112.46°(Wide)-46.85°(Tele)
Min. Object Distance	1.2m(3.94ft)
Focus Control	Simple focus
Lens Type	DC auto iris

Pan / Tilt / Rotate

Pan / Tilt / Rotate Range	Remote adjustment (Max. 200cycles) 0-360 / 35-80 / 0-90
---------------------------	--

Operational

Camera Title	Displayed up to 85 characters
Day & Night	Auto(ICR)
Backlight Compensation	BLC, HLC, WDR, SSSDR
Wide Dynamic Range	120dB
Digital Noise Reduction	SSNR V
Digital Image Stabilization	Support
Defog	Support
Motion Detection	8ea, 8point polygonal zones
Privacy Masking	32ea, polygonal zones - Color: Grey, Green, Red, Blue, Black, White - Mosaic
Gain Control	Low / Middle / High
White Balance	ATW / AWC / Manual / Indoor / Outdoor
LDC	Support
Electronic Shutter Speed	Minimum / Maximum / Anti flicker (2~1/12,000sec)
Video Rotation	Flip, Mirror
Analytics	Defocus detection, Directional detection, Fog detection, Face detection, Motion detection, Appear/Disappear, Enter/Exit, Loitering, Tampering, Virtual line, Audio detection
Alarm I/O	Input 1ea / Output 1ea
Alarm Triggers	Analytics, Network disconnect, Alarm input
Alarm Events	File upload via FTP and e-mail Notification via e-mail SD/SDHC/SDXC at event triggers Alarm output Handover

Audio In	Selectable(mic in/line in) Supply voltage: 2.5VDC(4mA), Input impedance: 2K Ohm
Audio Out	Line out, Max.output level: 1Vrms
IR Viewable Length	30m(98.43ft)

Network

Ethernet	Metal shielded RJ-45(10/100/1000BASE-T)
Video Compression	H.265/H.264: Main/Baseline/High, MJPEG
Audio Compression	G.711 u-law /G.726 G.726(ADPCM) 8KHz, G.711 8KHz G.726: 16Kbps, 24Kbps, 32Kbps, 40Kbps AAC-LC: 48Kbps at 16KHz
Smart Codec	Manual(Sea area), WiseStream II
Bitrate Control	H.264/H.265: CBR or VBR MJPEG: VBR
Streaming	Unicast(20 users) / Multicast Multiple streaming(Up to 10 profiles)
Protocol	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, PIM-SM, UPnP, Bonjour, LLDP
Security	HTTPS(SSL) Login Authentication Digest Login Authentication IP Address Filtering User access log 802.1X Authentication(EAP-TLS, EAP-LEAP) Device Certificate(Hanwha Techwin Root CA)
Application Programming Interface	ONVIF Profile S/T SUNAPI(HTTP API) Wisenet open platform

General

Webpage Language	English, Korean, Chinese, French, Italian, Spanish, German, Japanese, Russian, Swedish, Portuguese, Czech, Polish, Turkish, Dutch, Hungarian, Greek
Edge Storage	Micro SD/SDHC/SDXC 4slot 256GB(each CH)
Memory	5GB RAM, 1280MB Flash

Environmental & Electrical

Operating Temperature / Humidity	-40°C--+55°C(-40°F--+131°F) / Less than 90% RH
Storage Temperature / Humidity	-50°C--+60°C(-58°F--+140°F) / Less than 90% RH
Certification	IP66, IK10, NEMA4X
Input Voltage	HPoE(IEEE802.3bt, Class6, Type3, Injector included), 12VDC
Power Consumption	PoE: Max. 45 W, Typical 33.7 W 12VDC: Max. 42 W, Typical 32 W

Mechanical

Color / Material	White / Aluminum
RAL Code	RAL9003
Product Dimensions / Weight	Ø315x145.9 mm(12.40"x5.74") / 5.2 kg(11.5lb)
Compatible Conduit hole / Gangbox	3/4"

DORI (EN62676-4 standard)

Detect (25PPM/ 8PPF)	Wide: 53.4m(175.2ft) / Tele: 151.5m(497.1ft)
Observe (63PPM/ 19PPF)	Wide: 21.4m(70.1ft) / Tele: 60.6m(198.9ft)
Recognize (125PPM/ 38PPF)	Wide: 10.7m(35.0ft) / Tele: 30.3m(99.4ft)
Identify (250PPM/ 76PPF)	Wide: 5.3m(17.5ft) / Tele: 15.2m(49.7ft)

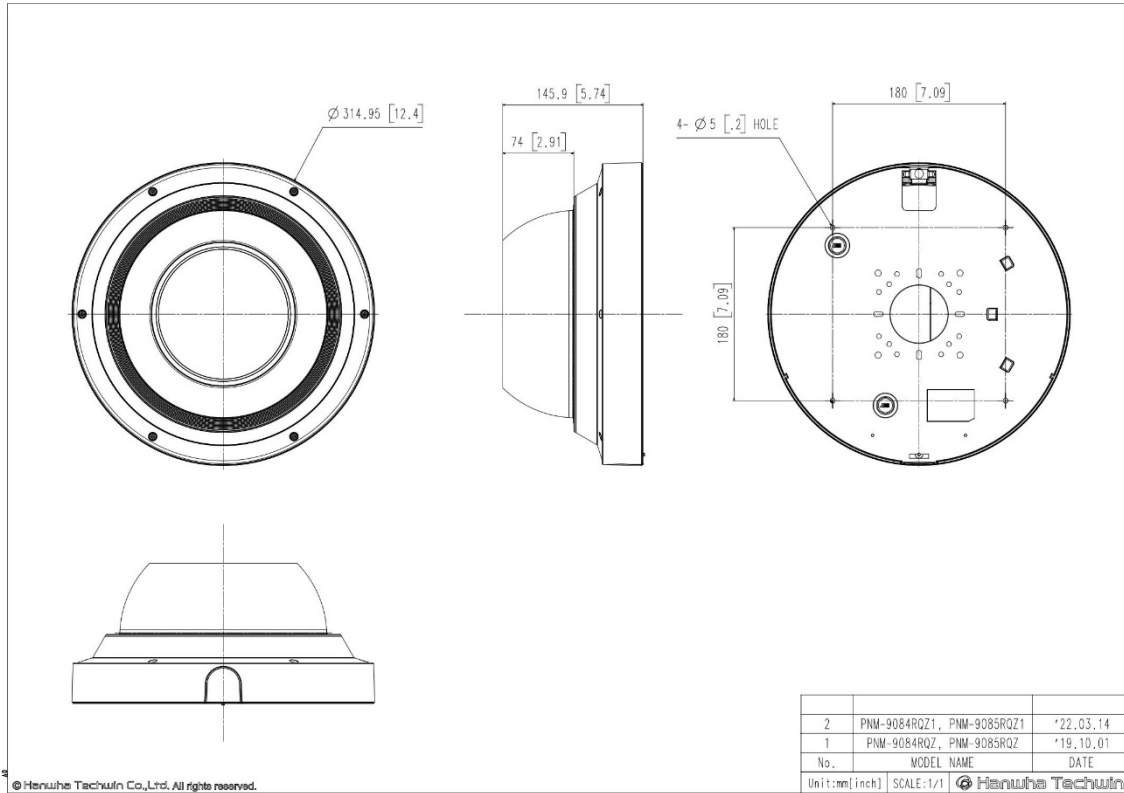
PNM-9085RQZ1

5MP x 4CH IR PTRZ Multi-directional
Camera



CAD

Unit: mm [inch]



MOD. XNP-9303RW o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023)



Al fine di visualizzare alcune aree particolarmente sensibili è stata prevista l'installazione di telecamere Dome IP da 8 Megapixel brandeggiabili, con la possibilità quindi di ruotare e variare il campo della visuale a 360° in orizzontale e 180° in verticale.

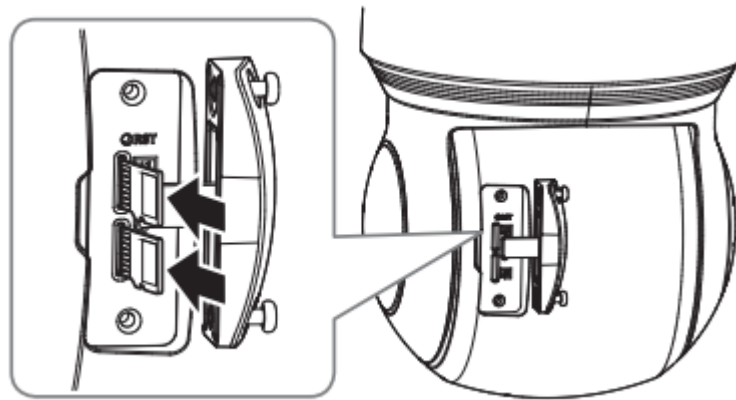
Grazie allo zoom in dotazione della camera, si potranno avere informazioni particolarmente dettagliate, difatti le telecamere dovranno possedere, obbligatoriamente, uno zoom ottico autoiris ed autofocus di almeno 30x (5-150mm) e uno digitale di 32x. Le telecamere potranno eseguire le riprese seguendo un percorso programmato in fase di installazione; gli operatori del centro di regia potranno, in qualunque momento lo ritengano necessario, interrompere questo percorso e impartire comandi specifici per la visualizzazione di zone di particolare interesse. Le telecamere dovranno essere costruite con materiali altamente resistenti, antivandalo, che le proteggeranno da eventuali atti molesti e dagli agenti atmosferici.

Dovranno essere telecamere dome di ultimissima generazione, obbligatoriamente, con sensore CMOS da 1/2.8" a scansione progressiva da 8 Megapixel 3840 (O) x 2160 (V), illuminazione 0,1 Lux (F1.6, 1/30sec) in modalità a colori e 0 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 25 immagini al secondo a 50 Hz.

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 due micro schede di memoria SD/SDHC/SDXC fino a 512 GB per un totale di 1 TB di memoria. Per una maggior sicurezza dei dati registrati si richiede storage delle immagini su due schede di memoria separate a bordo camera di classe 6 o superiore.



La telecamera dovrà essere dotata di led infrarossi ad alta potenza integrati/adattivi a lunghezza d'onda 850nm e distanza massima fino a 200mt. 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.

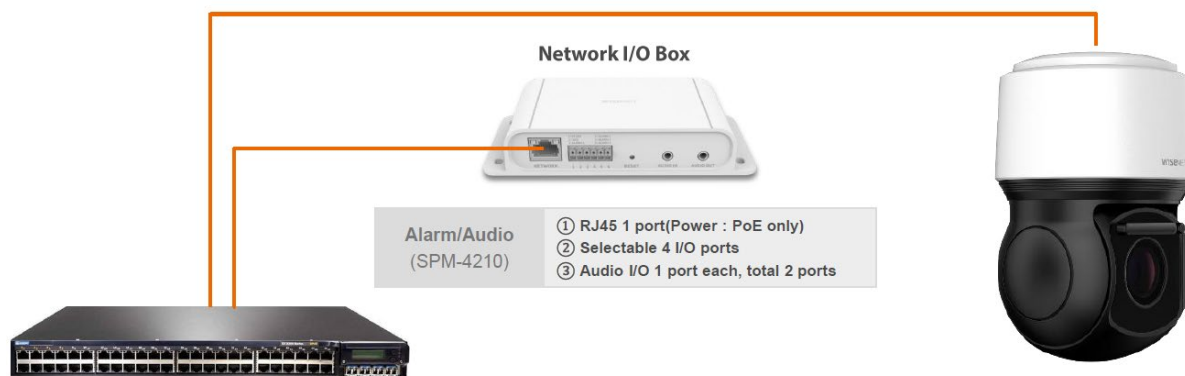
La telecamera, obbligatoriamente, dovrà essere dotata di stabilizzatore video integrato; quest'ultimo permetterà una stabilizzazione più precisa delle immagini in condizioni climatiche avverse ossia in presenza di forte vento e/o vibrazioni che potrebbero compromettere altrimenti il normale funzionamento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

Il controllo di pan e tilt potrà avvenire tramite un eventuale joystick posto sulla tastiera di comando o direttamente con il mouse tramite software di centralizzazione.

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:

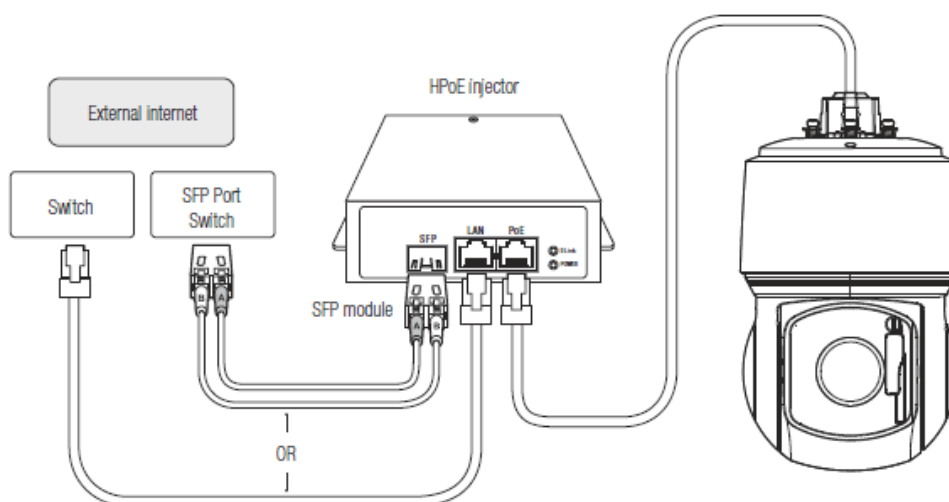
- Terminali di uscita/ingresso per la connessione di eventuali ingressi ed uscite allarmi (tramite Network I/O Box esterno)
- Ingresso ed uscita Audio per il collegamento di eventuali apparati esterni (tramite Network I/O Box esterno)

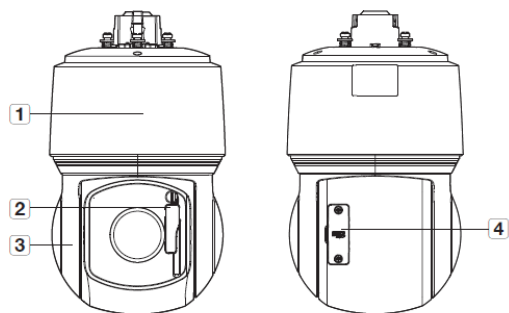


- Aggiornabile nel Firmware in modalità remota, attraverso la rete IP, per miglioramenti/aggiornamenti delle funzionalità specifiche.
- Una maschera di rilevamento del movimento completamente personalizzabile all'interno del proprio campo visivo.
- Aree di mascheramento (Privacy Zone) all'interno del proprio campo.
- 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.

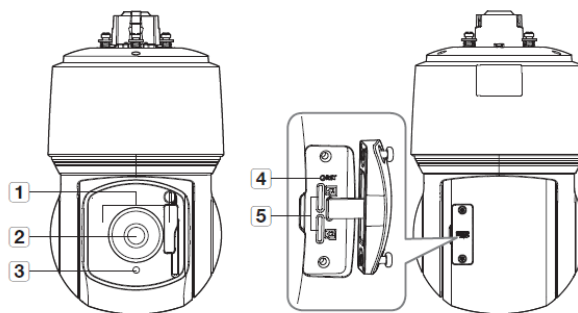
Tramite l'utilizzo dell'apparato esterno Network I/O Box (non compreso nell'attuale progetto) potranno essere presenti quattro ingressi di allarme configurabili, al fine di poter collegare (per eventuali implementazioni future) eventuali sensori di prossimità direttamente all'apparato video; quando allarmati questi potranno così determinare il movimento della camera verso una particolare posizione precedentemente configurata.

La telecamera dovrà avere una classe di protezione IP66, un grado di resistenza all'urto IK10 ed essere alimentata attraverso linea HPoE (IEEE802.3bt, Classe 6, Type 3).



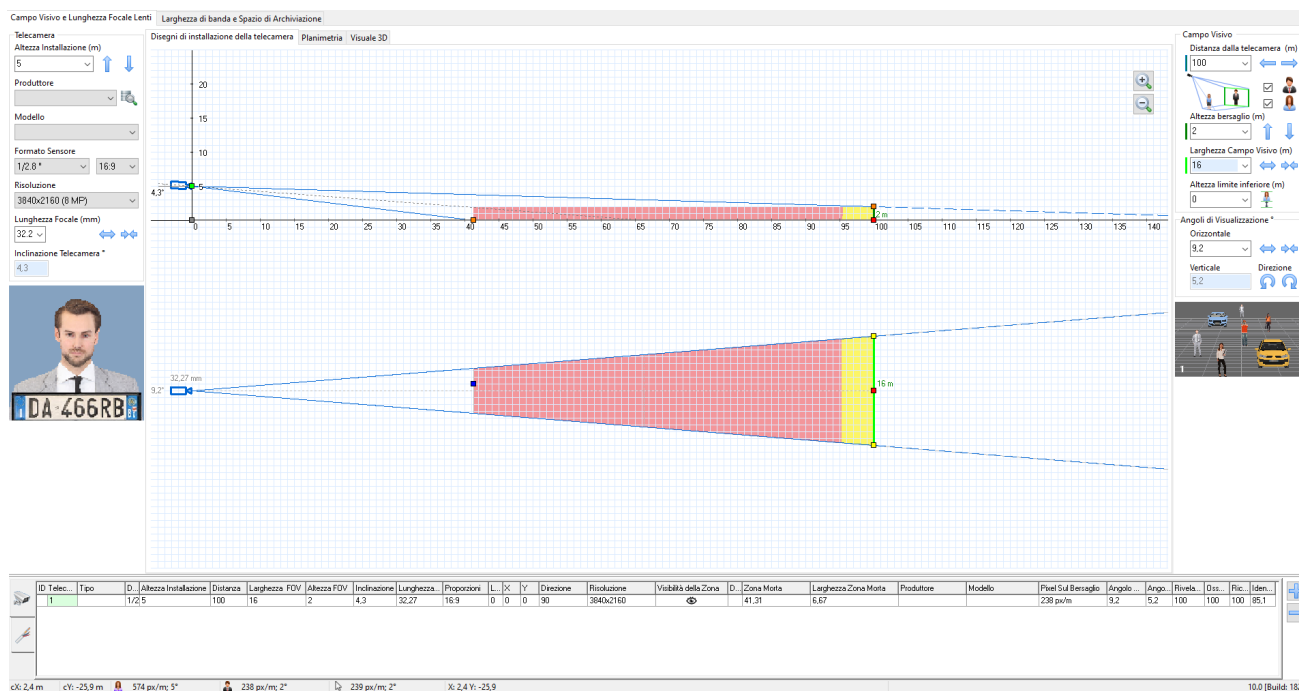


Voce	Descrizione
1 Coperchio principale	Protegge il meccanismo PTZ interno dalla luce diretta del sole, dalla pioggia o da impatti esterni.
2 Tergicristallo	Utilizzato per pulire le gocce di pioggia o la neve che cola sul vetro. ! Non regolare il tergicristallo manualmente. Dopo l'accensione, l'avvio sarà completato e il tergicristallo si sposterà nella sua posizione predefinita.
3 Coperchio di protezione	Coperchio di protezione per gli obiettivi e unità protettiva.
4 Coperchio delle schede Micro SD	Copre gli slot per le schede Micro SD e il pulsante Reset. È possibile aprirlo utilizzando un cacciavite Torx.



Voce	Descrizione
1 LED a infrarossi	Questi LED a infrarossi sono controllati dal sensore di illuminazione.
2 Obiettivo	Obiettivo della telecamera.
3 Sensore di illuminazione	Rileva la luce in ingresso per controllare il LED a infrarossi.
4 Tasto Reset	Il pulsante ripristina tutte le impostazioni della videocamera all'impostazione predefinita. Tenere premuto per circa 5 secondi per riavviare il sistema. ! Se si resetta la videocamera, le impostazioni di rete vengono regolate in modo da poter abilitare il DHCP. Se nella rete non è presente nessun server DHCP, è necessario eseguire il programma Device manager per modificare le impostazioni di rete di base, come indirizzo IP, Subnet mask, Gateway, ecc. prima di potersi collegare alla rete.
5 Slot per scheda Micro SD	Alloggiamento per la scheda Micro SD.

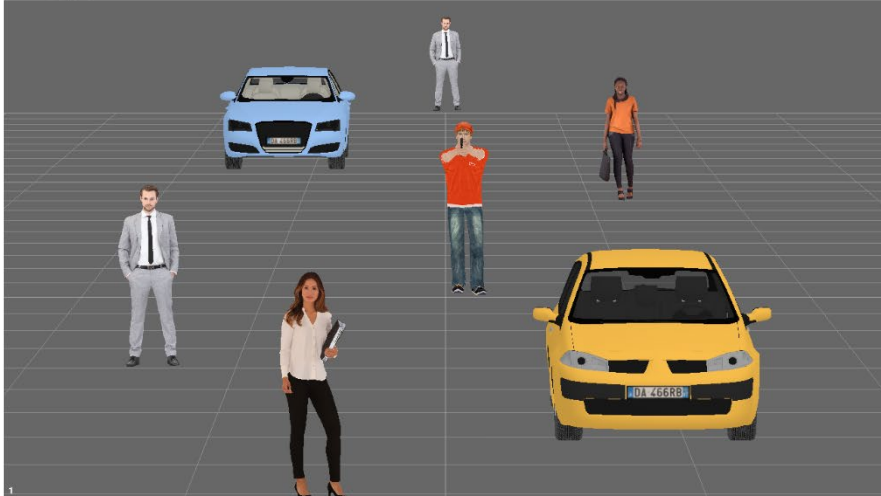
Di seguito alcune simulazioni tridimensionali di installazione telecamera di videosorveglianza come da progetto:



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

Telecamera
Altezza Installazione (m)
5

Disegni di installazione della telecamera | Planimetria | Visuale 3D



Prodotto
Modello

Formato Sensore
1/2.8" | 16:9

Risoluzione
3840x2160 (8 MP)

Lunghezza Focale (mm)
32.2

Inclinazione Telecamera *
4.3

DA 466RB

Campo Visivo
Distanza della telecamera (m)
100

Altezza bersaglio (m)
2

Larghezza Campo Visivo (m)
16

Altezza limite inferiore (m)
0

Angoli di Visualizzazione *
Orizzontale
9.2

Verticale
5.2

ID Telec.	Tip	D. Altezza Installazione	Distanza	Larghezza FOV	Altezza FOV	Inclinazione	Lunghezza	Proporzioni	L	X	Y	Direzione	Risoluzione	Visibilità della Zona	D. Zona Morta	Larghezza Zona Morta	Produttore	Modello	Pixel Sul Bersaglio	Angolo	Ango.	Risolta.	Dis.	Ric.	Iden.
1		1/2.5	100	16	2	4.3	32.27	16:9	0	0	0	90	3840x2160		41.31	6.67			238 px/m	9.2	5.2	100	100	100	85.1

X: 36,4 m | Y: 32,2 m | 574 px/m 5" | 238 px/m 2" | 1936x1066 | 10.0 [Build: 1821]

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

XNP-C9303RW

Telecamera PTZ AI 30x da 8 MP con
tergicristallo integrato



Specifiche

Dispositivo di immagini

video	CMOS 1/2,8"
Risoluzione	3840x2160, 2592x1944, 2592x1464, 1920x1080, 1600x1200, 1280x1024, 1280x960, 1280x720, 1024x768, 800x600, 800x448, 720x576, 720x480, 640x480, 640x360, 320x240
Max. frequenza di fotogrammi	H.265/H.264: Max. 30 fps/25 fps (60 Hz/50 Hz) MJPEG: max. max 30 fps/25 fps (60 Hz/50 Hz) (@8MP Max. 5 fps)
Illuminazione min.	Colore: 0,1 lux (F1.6, 1/30 sec) B/N: 0 lux (con LED IR acceso)

Obiettivo

Lunghezza focale (Rapporto di zoom)	• 5 ~ 150 mm (30x) zoom (digitale 32x, zoom totale 960x)
Max. rapporto di apertura	F1.6 (grandangolo) - F4.56 (teleobiettivo)
Campo di visione angolare	H: 57,42° (grandangolo) ~ 2,19° (teleobiettivo)/V: 33,54° (grandangolo) ~ 1,25° (teleobiettivo)
Illuminazione min.	3 m (9,84 piedi)
Controllo della messa a fuoco	Oneshot AF, salvataggio della messa a fuoco
Tipo di ottica	DC auto iris

Panoramica/Inclinazione/Rotazione

Angolo di panoramica	360° Infinito
Velocità di panoramica	Max. 500°/sec, manuale: 0,024°/sec ~ 250°/sec
Angolo di inclinazione	110° (-20° ~ 90°)
Velocità di inclinazione	Max. 350°/sec, manuale: 0,024°/sec ~ 250°/sec
Sequenza	Preimpostato (300), swing, group (6), trace, tour, funzionamento automatico, programmazione
Precisione preimpostazione	Fino a ±0,1°, correzione panoramica/inclinazione

Caratteristiche operative

Nome telecamera	Visualizza fino a 85 caratteri
Indicatore di direzione	Supportato
Giorno e notte	Auto (ICR)/Colore/BN/Programmazione
Compensazione del controllo	BLC, HLC, WDR, SDR
Wide Dynamic Range	Extreme WDR (120 dB)
Riduzione digitale del rumore	SSNR V
Stabilizzazione digitale dell'immagine	Supportata (giroscopio integrato)
Disappannamento	Supportato
Rilevamento del movimento	8 zone poligonali a 8 punti
Mascheramento privacy	32 zone quadrangolari supportate - Colore: Grigio/Verde/Rosso/Blu/Nero/Bianco - Mosaico
Controllo del guadagno	Manuale/max.
Bilanciamento del bianco	ATW/ATW stretto/AWC/Manuale/Interno/Esterno/Mercury/Sodio

Velocità dell'otturatore elettronico	Minima/Massima/Anti-sfarfallio (2 ~ 1/12.000 sec)
Rotazione video	Inversione, speculare
Analisi	Tipo di oggetto classificato: persona/volto/veicolo/targa Attributi: veicolo (tipo: auto/autobus/autocarro/motocicletta/bicicletta) Supporta DetectionShot Eventi di analisi basati sul motore AI - Rilevazione oggetti, linea virtuale (attraversamento/direzione), area virtuale (stazionamento/intrusione/ingresso/uscita) Eventi analisi - Rilevamento sfocatura, rilevamento movimento, manomissione, rilevamento nebbia, rilevamento urti, area virtuale (comparsa/scomparsa) * Rilevazione audio, classificazione audio (con scatola I/O NW)
Trigger di allarme	Analisi, disconnessione dalla rete * Ingresso allarme (con scatola I/O NW)
Eventi di allarme	Invio file via FTP ed e-mail Notifica via e-mail Registrazione tramite schede SD/SDHC/SDXC o NAS in caso di innesco allarme PTZ preimpostato Consegna * Uscita allarme (con scatola I/O NW)
Portata visualizzabile IR	200 m (656,17 ft), Wise IR
Rimozione acqua	Supportato (tergicristallo)
Tracciamento automatico	Tracciamento automatico degli oggetti (persona/veicolo), tracciamento blocco target

Rete

Ethernet	RJ-45 schermato in metallo (10/100 BASE-T)
Compressione video	H.265/H.264: Principale/Fondo campo/Alto, MJPEG
Codec intelligente	Manuale (5 aree), WiseStream II
Regolazione qualità video	H.264/H.265: controllo livello target bitrate MJPEG: controllo livello target bitrate
Controllo del bitrate	H.264/H.265: CBR o VBR MJPEG: VBR
Streaming	Unicast (20 utenti)/Multicast (128 utenti) Streaming multipli (fino a 10 profili)
Protocollo	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, PIM-SM, UPnP, Bonjour, LLDP, SRTP, NTCP, MQTT
Interfaccia di programmazione applicazioni	ONVIF, profilo S/G/T SUNAPI (HTTP API) Piattaforma aperta Wisenet

Sicurezza

OS/Protezione firmware	Avvio sicuro, firmware firmato, crittografia firmware
Autenticazione utente	Autenticazione Digest, impedisce l'attacco di forza bruta
Autenticazione rete	Autenticazione 802.1X (EAP-TLS, EAP-LEAP, EAP-PEAP MSCHAPv2)
Comunicazione sicura	HTTPS, SRTP, WSS (web socket sicuro)
Controllo accessi	Filtro indirizzi IP
Protezione dei dati	Crittografia delle informazioni di autenticazione, crittografia della compressione ZIP
Audit	Accesso utente/sistema/registo eventi
ID dispositivo	Certificato dispositivo (Hanwha Techwin Root CA, pre-installato)
Archiviazione sicura	TPM 2.0 con FIPS 140-2 livello 2
Certificato di sicurezza	Sicuro per impostazione predefinita

Caratteristiche generali

Lingue pagina web	Inglese, coreano, cinese, francese, italiano, spagnolo, tedesco, giapponese, russo, portoghese, ceco, polacco, turco, olandese, ungherese, greco
Archiviazione periferica	2 slot per schede micro SD/SDHC/SDXC da 1 TB
Memoria	RAM 4 GB, Flash 512 MB

Caratteristiche ambientali ed elettriche

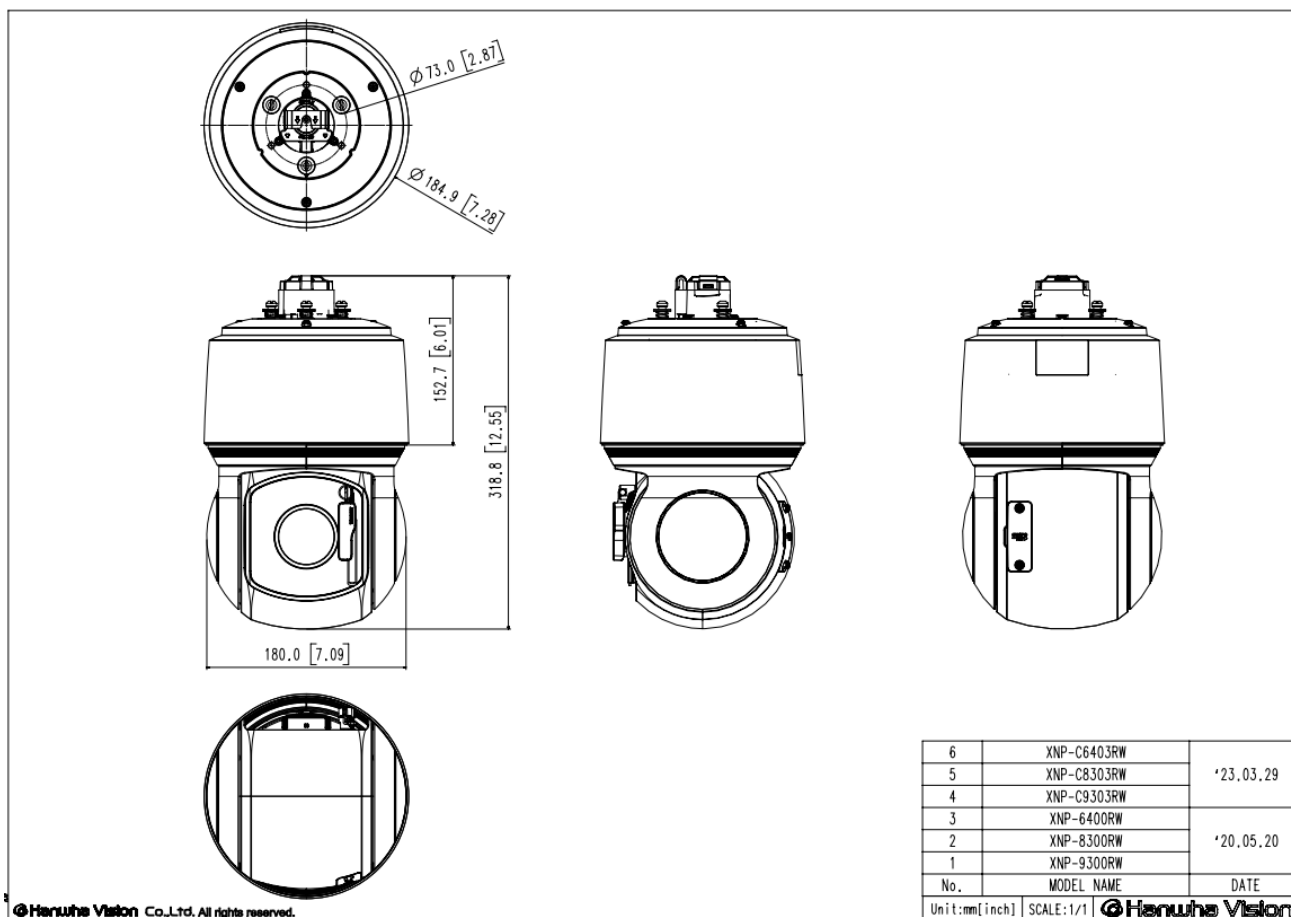
Temperatura/Umidità di esercizio	-40 °C ~ +55 °C (-40 °F ~ +131 °F)/ +74 °C(+165 °F) (MAX) basato su NEMA-TS 2 (2.2.7) * Accendere a temperature superiori a -30 °C 0 ~ 95% UR (senza condensa)
Temperatura/Umidità di stoccaggio	-50 °C ~ +60 °C (-58 °F ~ +140 °F)/0 ~ 90% RH
Certificazioni	IP66, IK10, NEMA4X, NEMA-TS 2 (2.2.8, 2.2.9)
Alimentazione in ingresso	HPoE (IEEE802.3bt, Classe 6, Tipo 3, Iniettore incluso)
Potenza assorbita	Tipica 26 W, max. 46 W

Caratteristiche meccaniche

Colore/Materiale	Bianco, Nero/Alluminio+policarbonato
Codice RAL	Bianco: RAL9003/Nero: RAL9005
Dimensioni/peso del prodotto	ø 184,9 x 318,8 mm (7,28 x 12,55")/5,6 kg (12,34 libbre)

DORI (standard EN62676-4)

Rilevazione (25 PPM/8 PPF)	Grandangolo: 140,2 m (460 piedi)/Teleobiettivo: 4018,1 m (13182,6 piedi)
Monitoraggio (63 PPM/19 PPF)	Grandangolo: 56,1 m (184 piedi)/Teleobiettivo: 1607,2 m (5273,1 piedi)
Riconoscimento (125 PPM/38 PPF)	Grandangolo: 28 m (92 piedi), teleobiettivo: 803,6m (2636,5 piedi)
Identificazione (250 PPM/76 PPF)	Grandangolo: 14 m (46 piedi)/Teleobiettivo: 401,8 m (1318,3 piedi)



© Hanuh Vision Co., Ltd. All rights reserved.

CONCETTI DI VIDEO ANALISI A BORDO CAMERA

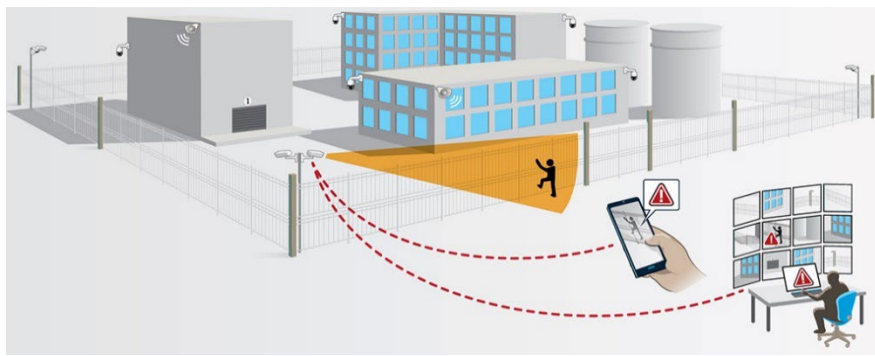
Come indicato nei paragrafi precedenti, tutte le telecamere, obbligatoriamente, dovranno essere dotate di Video Analisi Integrata a bordo camera. In fase di configurazione del sistema dovranno essere attivate, se richieste dalla Stazione Appaltante, regole di analisi al fine di poter ricevere in control room solo gli eventi sensibili/rilevati sul territorio comunale.

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 consentono 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, in particolari condizioni di configurazione, 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.

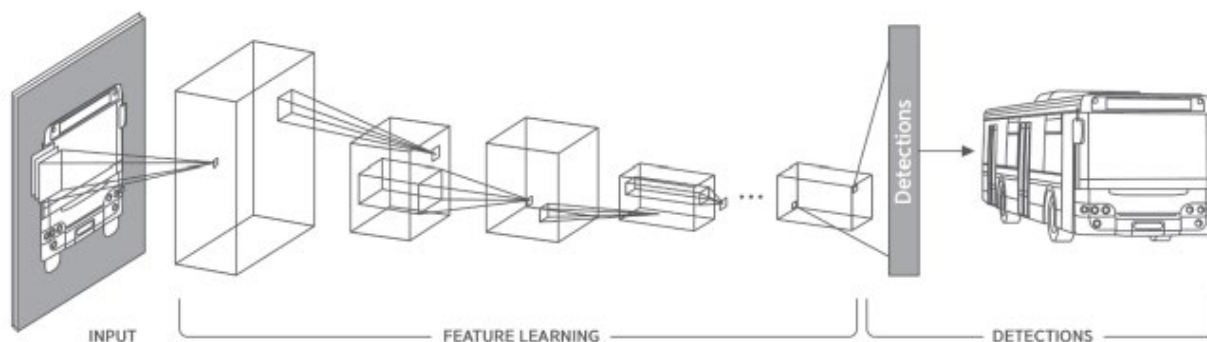
L'uso combinato di telecamere intelligenti e di un sistema di gestione video, e la ripartizione dei carichi di lavoro tra i vari componenti della rete, offre il vantaggio di poter creare soluzioni facilmente scalabili, più flessibili, economiche e centralizzate.



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.

Gli algoritmi di deep learning installati a bordo camera permettono di identificare con un buon grado di precisione differenti tipologie di oggetti in movimento sulla scena e aumentano la precisione delle analisi video configurate a bordo camera minimizzando i falsi allarmi da quelli reali e di sicuro interesse.



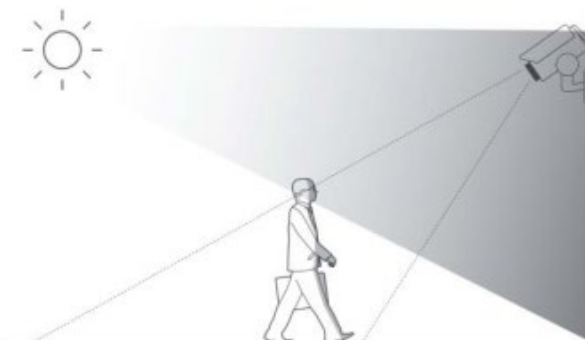
Nelle tecnologie senza deep learning o apprendimento con esempi, la maggiore precisione sugli eventi si ha configurando a dovere le soglie di attivazione secondo il numero di pixel dell'oggetto in movimento e la sensibilità.

Sensitivity	<input type="range" value="80"/>	80
Size	Minimum	174 x 174
	Maximum	1729 x 1729

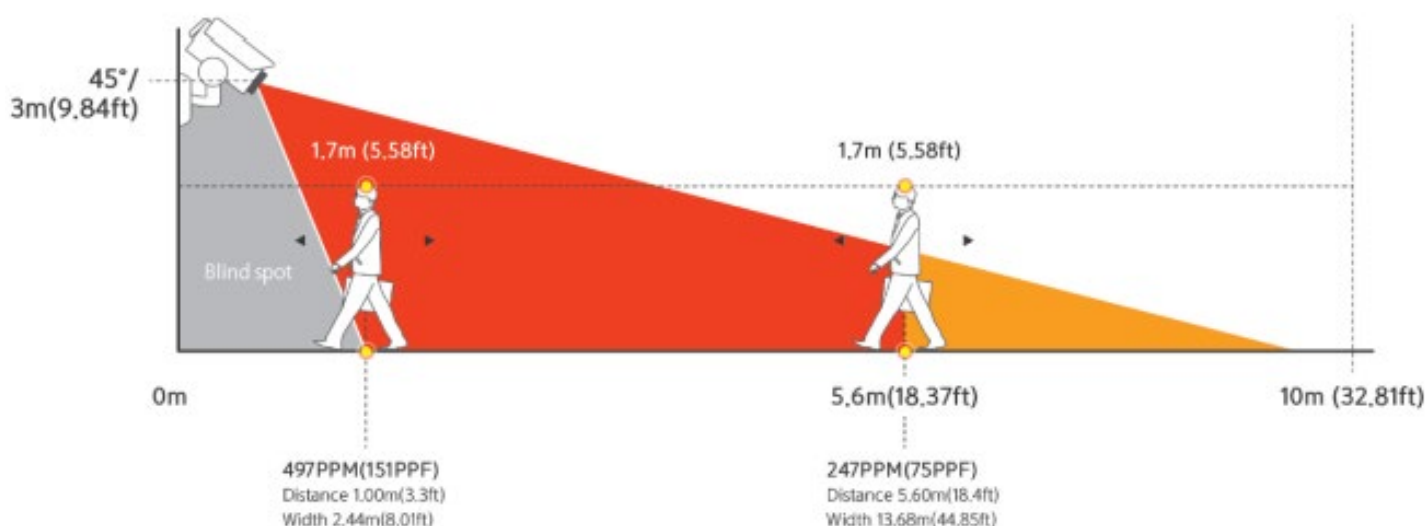
In generale, progettualmente, devono essere valutate e rispettate le seguenti linee guida per ottenere le migliori prestazioni di video analisi sul campo (ciascun produttore di telecamere avrà poi le proprie regole specifiche per i propri modelli):

- Per poter identificare un oggetto, lo stesso deve rimanere presente nell'inquadratura della telecamera per un tempo minimo. Oggetti che attraversino il campo visivo della telecamera troppo velocemente possono non venire identificati

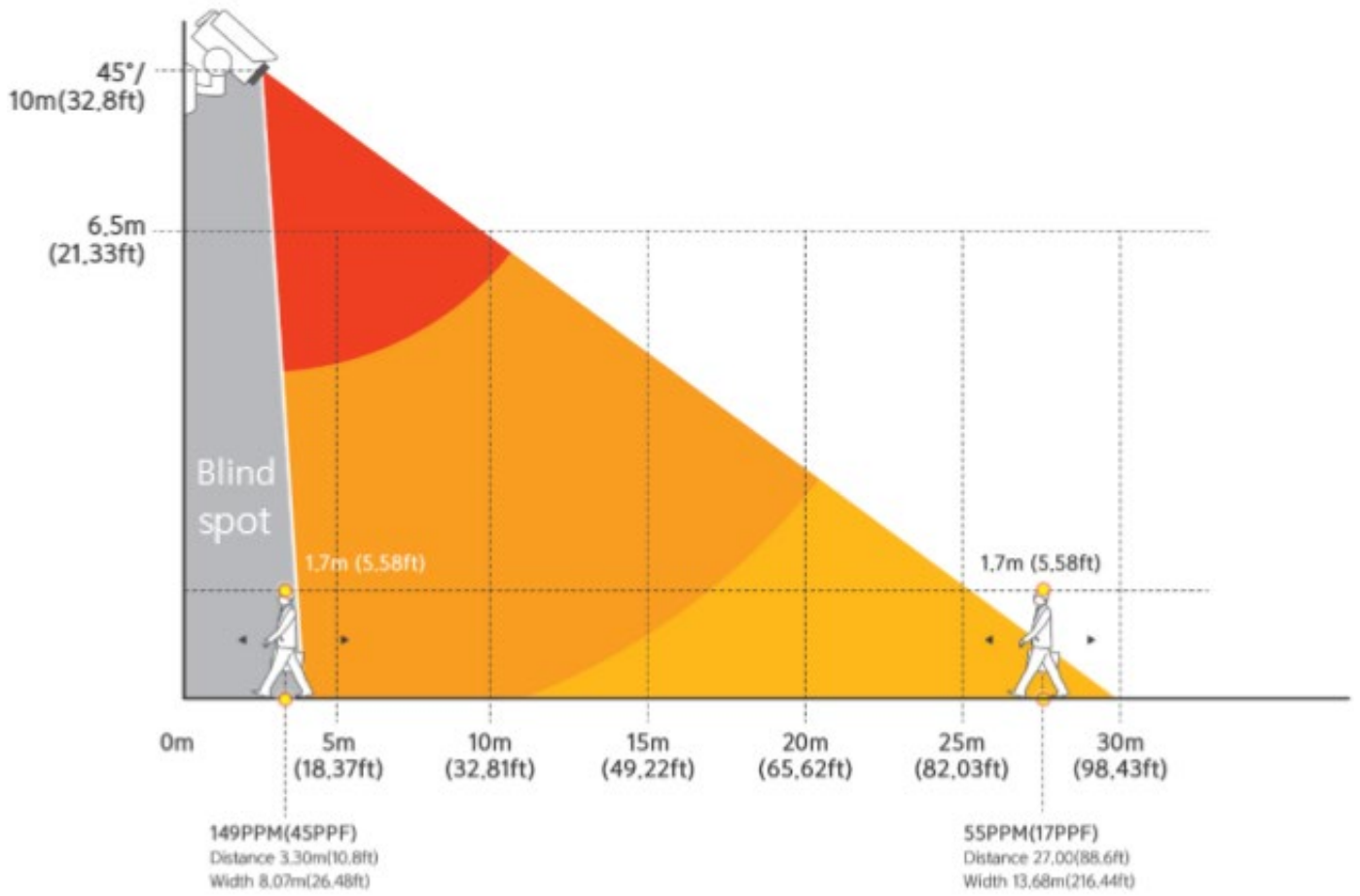
- Più le condizioni di luminosità sono stabili, più efficienti risultano gli algoritmi di video analisi. Scene con forte illuminazione di fondo come luce solare diretta, controluce o illuminazione artificiale diretta possono ridurre le performance dell'analisi video



- L'installazione della telecamera deve essere ad un'altezza minima di 3m e massima di 10m (a seconda anche della risoluzione della telecamera), con una inclinazione rispetto all'orizzonte di minimo 30° (tipico 45°), in modo da creare una vista prospettica e non dall'alto.



Installazione a 3m con angolo di 45° per una telecamera 4K.

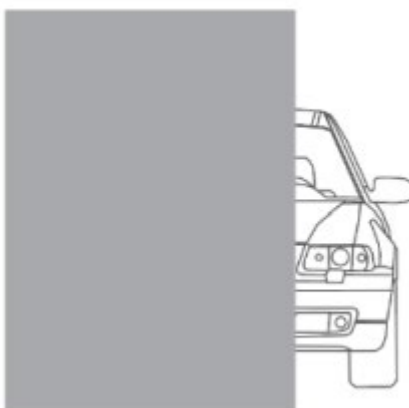


Installazione a 10m con angolo di 45° per una telecamera 4K.

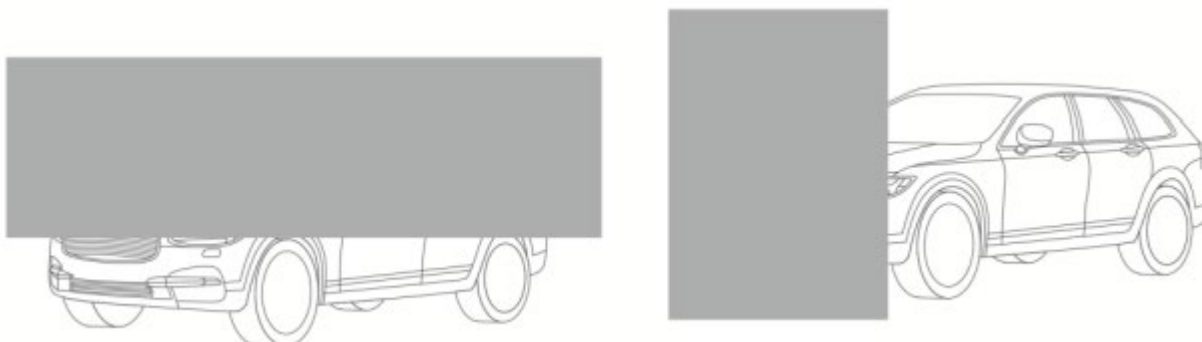
- Il rilevamento di una persona potrebbe non essere possibile se un intero corpo (faccia/corpo/gamba) è nascosto per più del 50% da destra a sinistra. Tipicamente sono richiesti almeno 15px sull'asse orizzontale per rilevare una persona (raccomandati 30px).



- Il rilevamento di un veicolo potrebbe non essere possibile se il frontale è nascosto per più del 75% da destra a sinistra e più del 50% da sopra a sotto. Tipicamente sono richiesti almeno 15px sull'asse orizzontale per rilevare un veicolo frontale (raccomandati 40px) e 15 px per rilevare un veicolo di lato (tipicamente 35px).



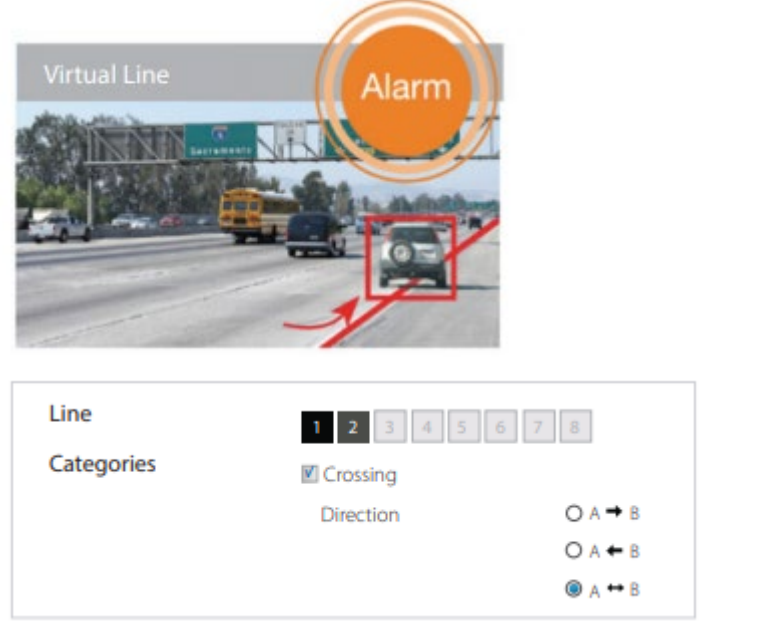
- Il rilevamento di un veicolo potrebbe risultare impossibile se più del 25% del veicolo è nascosto da sinistra a destra e il 50% da sopra a sotto. Tipicamente sono richiesti almeno 15px sull'asse orizzontale per rilevare un veicolo lateralmente (raccomandati 50px).



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.

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

Enter/Exit Detection



Area **1** 2 3 4 5 6 7 8

Categories

- Intrusion
- Enter
- Exit
- Appear(Disappear)

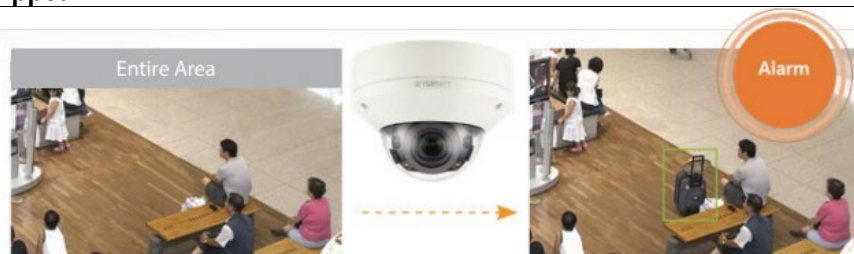
Minimum duration (s)

- Loitering

Minimum duration (s)

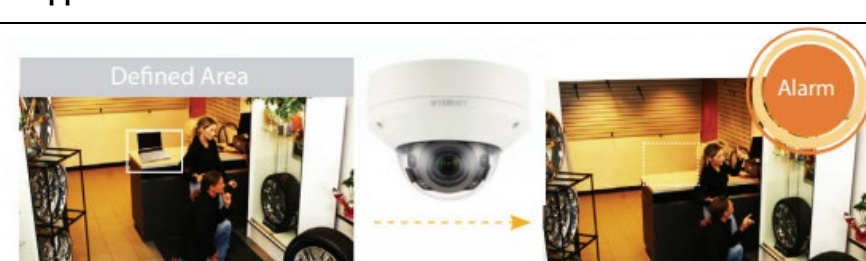
Rilevamento di un oggetto che entra e/o esce da un campo.

Appear



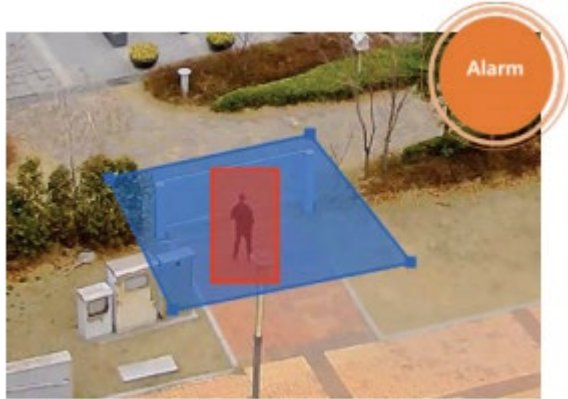
Rilevamento di un oggetto che appare da una regione dell'inquadratura.

Disappear



Rilevamento di un oggetto che scompare da una regione dell'inquadratura.

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.

SOFTWARE DI CENTRALIZZAZIONE VIDEO

Si specifica che in fase di sopralluogo tecnico è stata verificata la presenza del software ISS – SecurOS Enterprise presso il Comando di Polizia Locale, pertanto verrà accettata solo la medesima soluzione per poter permettere agli operatori di accedere a tutte le telecamere del territorio comunale da una singola applicazione.

MOD. SECUROS ENTERPRISE o Equivalente (come da Allegato II.5 del D.lgs. n. 36/2023)

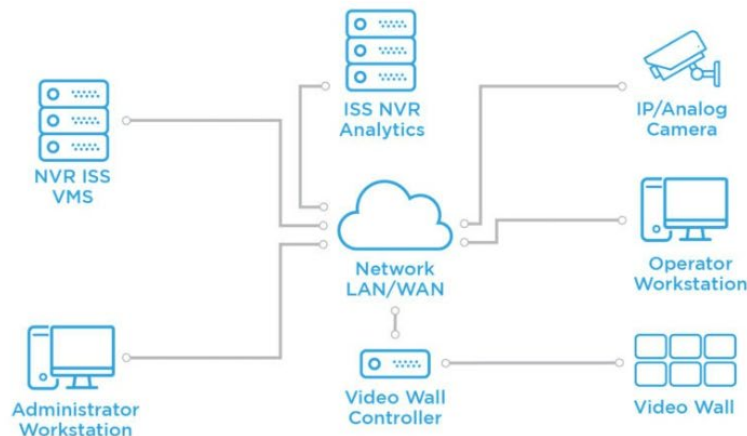


Dal punto di vista della Centralizzazione Video dovrà essere installato un software basato su architettura di tipo client/server e capace di integrare i migliori brand di apparati video presenti sul mercato internazionale.

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. È 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.

ARCHITECTURE



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 H.264 e 265.

Inoltre, mediante l'utilizzo di Encoder video, la piattaforma dovrà essere compatibile con telecamere analogiche convenzionali, dome o PTZ, nonché con l'audio e il video di una vasta gamma di Telecamere IP ed Encoder dei produttori più noti.

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.

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 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 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.

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.

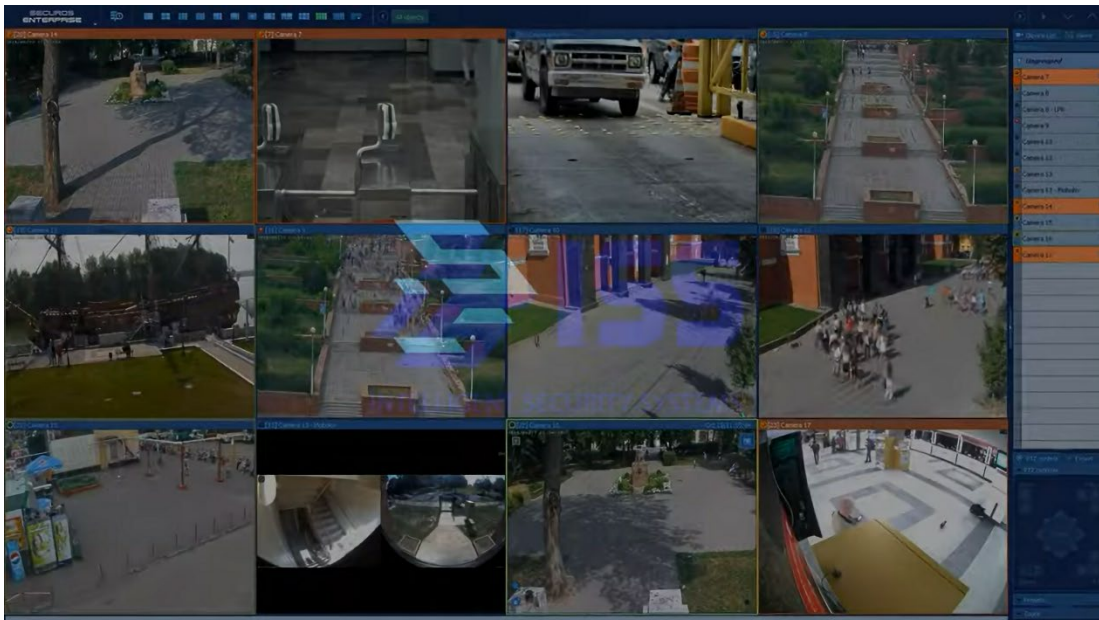
Le note inserite nei segnapunti "Bookmark" verranno indicizzate per consentire una rapida ricerca mediante diretta imputazione definita dall'utente. La protezione dei segnapunti garantirà che gli eventi inseriti negli stessi vengano mantenuti permanentemente nell'NVR.

Attivazione della Registrazione su evento

Il settaggio dei parametri di registrazione sarà indipendente e programmabile 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.



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, 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 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.

La fornitura del software di videosorveglianza dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

Features	Professional	Premium	Enterprise	MCC
Servers / Clients				
Video Servers per configuration	10	20	unlimited	unlimited
Operator Workstations (thick client)	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
ISS Analytics modules	0	20	unlimited	N/A
SecurOS WebConnect (web client)	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
SecurOS Mobile (iOS and Android App)	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
SecurOS Failover Cluster / 1 to 1 Failover	-	+	++	+
Video / Audio				
Cameras per configuration	320	640	unlimited	unlimited
Microphones per configuration	320	640	unlimited	unlimited
Archiver	+	+	+	+
Active Camera Tracker	+	+	+	+
Audio only recording	+	+	+	+
Two-way Audio	+	+	+	+
SIP Device support	+	+	+	+
EdgeStorage Sync	-	++	++	++
EdgeStorage Gate	-	++	++	++
Export				
Evidence Manager	++	++	++	++
Snapshots	++	++	++	++
Video (SecurOS-Native, AVI, ASF)	++	++	++	++
Video plus Audio	++	++	++	++
Interface				
Standard 2D/3D Map	++	++	++	++

Features	Professional	Premium	Enterprise	MCC
GIS Map	-	+	+	+
Event Viewer	++	++	++	++
HTML5 FrontEnd	++	++	++	++
Notifications				
SMS	++	++	++	++
E-Mail	++	++	++	++
Audio	++	++	++	++
Pop-up	++	++	++	++
Automation				
Scheduler	++	++	++	++
Macros	++	++	++	++
Scripts (VB/Jscript/Node.js)	++	++	++	++
User rights				
Built-in User Rights Management	++	++	++	++
Active Directory / LDAP Support	-	+	++	++
Administration tools				
IP Device Auto-Discovery	++	++	++	N/A
Create Cameras in Bulk	++	++	++	N/A
Integrations				
RTSP Server	-	+	+	+
ONVIF Server	-	+	+	+
I/O channels	unlimited	unlimited	unlimited	N/A
IIDK	-	+	+	+
Light Integration	-	+	+	+

Features	Professional	Premium	Enterprise	MCC
Active Media Kit	-	+	+	+
REST API	-	+	+	+
Media Gate	-	+	+	+
VideoWall Integration (with supported 3rd party Video Walls)	-	+	+	+
Modules				
SecurOS Audit Trail	-	+	++	++
SecurOS System Dashboard	+	+	+	-
SecurOS Dispatcher	-	+	+	+
SecurOS ACS	+	+	+	-
SecurOS Reports	+	+	+	+
SecurOS POS	+	+	+	-
SecurOS Cargo	-	+	+	-
SecurOS Auto	-	+	+	+
SecurOS FaceX	-	+	+	+
SecurOS Helmet Detection	-	+	+	+
SecurOS SBA	-	+	+	+
SecurOS Tracking Kit	-	+	+	+
SecurOS Transit *	-	+	+	-
SecurOS Motus	-	+	+	+
SecurOS Velox *	-	+	+	+
SecurOS Soffit	-	+	+	+
SecurOS Crossroad *	-	+	+	+
SecurOS UVSS	-	+	+	-
ISS Smart VideoWall	-	+	+	+

PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO

LAVORO

OGGETTO: Realizzazione di un sistema di videosorveglianza nel Comune di Cremona

Importo Presunto Lavori: Circa Euro 40.000,00

DATI CANITERE

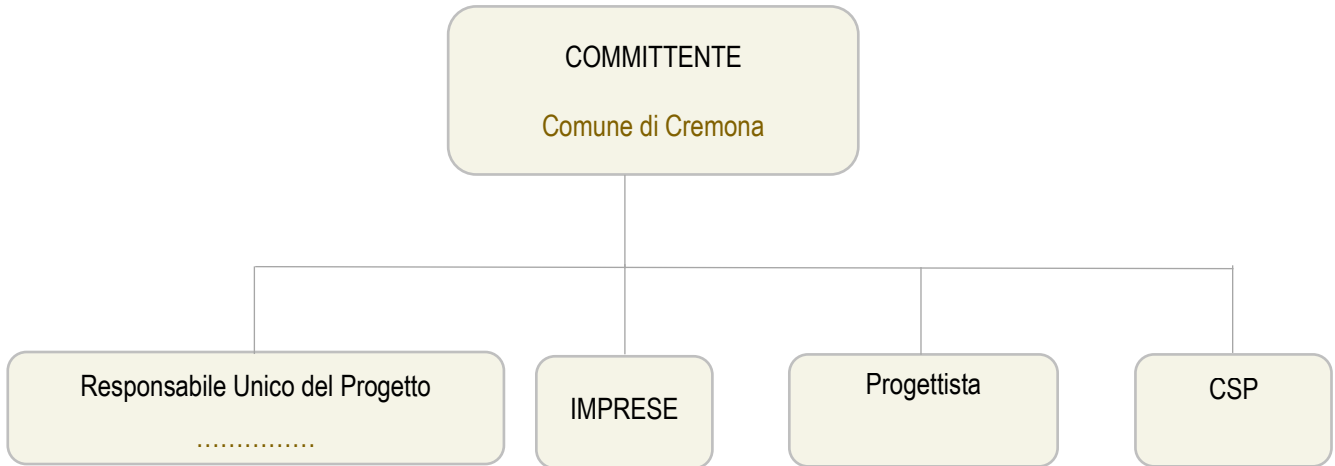
INDIRIZZO: Vari siti all'interno del territorio del Comune di Cremona

COMMITTENTE

Ragione sociale: Comune di Cremona
Indirizzo: Piazza del Comune n. 8
Cap 26100
Città: CREMONA
Telefono/Fax 0372 4071



ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



PRIME INDICAZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA IN CANTIERE

(art 15 Allegato I.7 D.L. 36/2023 e s.m.i.)

La presente relazione è stata elaborata in ottemperanza a quanto disposto dall'Allegato I.7 art 15 del D.L. 36/2023 e s.m.i., nell'ambito della redazione del "Progetto di Fattibilità tecnico economica".

L'art. 15 cita:

"...Il PFTE contiene le prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza con i seguenti contenuti minimi:

A. Identificazione e descrizione dell'opera, esplicitata con:

- 1. Localizzazione del cantiere e descrizione del contesto in cui è prevista l'area di cantiere;*
- 2. Descrizione sintetica dell'opera, con riferimento alle scelte progettuali effettuate;*

B. Relazione sintetica concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione degli effettivi rischi naturali e antropici, con riferimento all'area e all'organizzazione dello specifico cantiere, nonché alle lavorazioni interferenti, ivi compresi i rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, nei cantieri interessati da attività di scavo, nonché dall'esecuzione della bonifica degli ordigni bellici ai sensi delle disposizioni vigenti in materia, ove valutata necessaria;

C. Scelte progettuali e organizzative, procedure e misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere e alle lavorazioni;

D. Stima sommaria dei costi della sicurezza, determinata in relazione all'opera da realizzare, sulla base degli elementi di cui alle lettere da a) a c) del presente comma, e del punto 4 dell'allegato XV al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, secondo le modalità del calcolo sommario di cui all'articolo 16 dell'allegato I.7 D.L. 36/2023;"

LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI E' PREVISTA L'AREA DI CANTIERE

(art 15 comma 1.a.1 Allegato I.7 D.L 36/2023 e s.m.i.)

I lavori da eseguire per la realizzazione del sistema di progetto si contraddistinguono dai consueti cantieri edili dislocati solitamente in unica area di lavoro, in quanto avranno sede in più siti ed interesseranno attività che si svolgeranno sia in esterno, in un contesto stradale di viabilità pubblica o con interferenze relative a circolazione di pedoni e mezzi, sia in ambienti all'interno di locali di immobili pubblici ad oggi in uso.

Possiamo suddividere le aree di cantiere in 4 macro categorie:

1. Aree stradali e pedonali;
2. Parchi e giardini;
3. Edifici;
4. Coperture;

Andando ad analizzare queste macro categorie, riusciamo a coprire tutte le tipologie "standard" di cantiere che si possono verificare, eventuali casi particolari andranno analizzati singolarmente.

Ciò non esclude che in fase di redazione del PSC, il CSP dovrà analizzare ogni singolo cantiere.

SITI OGGETTI DI AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

I lavori da eseguire per la realizzazione del sistema di progetto si contraddistinguono dai consueti cantieri edili dislocati solitamente in unica area di lavoro, in quanto avranno sede in più siti ed interesseranno attività che si svolgeranno sia in esterno, in un contesto stradale di viabilità pubblica o con interferenze relative a circolazione di pedoni e mezzi, sia in ambienti all'interno di locali di immobili pubblici ad oggi in uso

Si rimanda quindi alle tabelle che seguono, precedute da riprese fotografiche o aerofotogrammetrie esplicative dei luoghi, in cui è evidenziato sito per sito il contesto e sono esplicitati i rischi di contesto e le principali misure di sicurezza e procedure da adottare, nonché le interferenze di cantiere e di contesto a cui fare attenzione nello svolgimento dei lavori.



DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA, CON RIFERIMENTO ALLE SCELTE PROGETTUALI EFFETTUATE

(art 15 comma 1.a.2 Allegato I.7 D.L 36/2023 e s.m.i.)

Il presente progetto prevede la fornitura e l'installazione di un Sistema di Sicurezza urbana integrata 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 WIRELESS, FIBRA OTTICA.

La sala di controllo e gestione globale del sistema avrà sede presso la Polizia Locale dove risultano già installate e perfettamente funzionanti le apparecchiature di registrazione ed archiviazione delle immagini, ove è sottoposte quindi a criteri di sicurezza ed integrità dei dati.

Esigenza della stazione appaltante, oltre all'upgrade 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;
- assicurare i cittadini migliorando la percezione avvertita di sicurezza nell'ambito del territorio comunale

Il sistema di lettura targhe 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.

Per la localizzazione dei siti d'intervento e descrizione dell'architettura del sistema si rimanda agli elaborati di progetto per una miglior comprensione circa la dislocazione delle telecamere, di tutti gli apparati e dell'architettura della rete dati prevista per monitorare le principali vie di transito o di accesso ai centri abitati.

La scelta progettuale è riconducibile ad i cantieri stradali, in quanto la maggior parte degli interventi avviene su strade, marciapiedi, ed aree ciclabili; pertanto saranno adottate tutte le prescrizioni previste per detti cantieri.

Come già sopra enunciato in fase di redazione del PSC il CSP dovrà analizzare ogni singolo cantiere e valutare le scelte progettuali più idonee all'intervento.

RELAZIONE SINTETICA CONCERNENTE L'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

(art 15 comma 1.b Allegato I.7 D.L 36/2023 e s.m.i.)

Si esamina ora le condizioni di massima nelle quali il CSP si verrà a trovare nella redazione del PSC, in particolare:

- Principali situazioni di rischio presenti nelle diverse aree cantierabili;
- Principali situazioni di rischio indicibili dal cantiere nell'ambiente circostante;

Principali situazioni di rischio nell'aree di cantiere:

Nelle aree dei lavori sono da tenere presenti una serie di criticità collegate alle condizioni di cantierabilità, di traffico e di viabilità legate alla tipologia delle opere da realizzare.

Si individuano, di seguito, le principali situazioni di rischio e le prime misure di prevenzione e protezione alle lavorazioni da effettuare:

SITUAZIONE DI RISCHIO	MISURE PREVENTIVE E DI MITIGAZIONE
Accesso di personale non autorizzato e di autovetture parcheggiate o in movimento nelle vicinanze dell'area di cantiere.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Tutte le operazioni devono essere svolte in condizioni di assoluta sicurezza nei confronti delle persone, delle cose e dell'ambiente circostante. Si dovrà, quindi, provvedere a recintare le aree di lavoro, nonché allontanare le persone curiose qualora queste entrino inopinatamente nell'area del cantiere. 2. Segnalare con adeguata cartellonistica i lavori in corso. 3. Prestare la massima attenzione al traffico veicolare e pedonale in transito in prossimità del cantiere.
intercettazione durante le lavorazioni di sottoservizi e impianti tecnologici incassati e non visibili.	<ol style="list-style-type: none"> 1. E' obbligatorio accertare con apposite indagini la presenza di sottoservizi nella zona di lavorazione prima di eseguire qualsiasi scavo. 2. Avvisare il gestore del servizio e attenersi alle disposizioni da esso impartite a seguito di opportuna riunione di coordinamento. Eventuali scavi e lavorazioni in prossimità del sottoservizio dovranno essere eseguiti in ogni caso con attenzione e prudenza, nel rispetto delle disposizioni impartite dal gestore del sottoservizio medesimo
Colpi, tagli, punture, abrasioni durante l'uso degli attrezzi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il rischio deriva da contatto accidentale con l'attrezzo adoperato (sega circolare, flessibile, trapani, ecc.) od urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti in cantiere, devono essere impiegati i DPI previsti per dette lavorazioni.

Elettrocuzione.	1. Il rischio deriva da contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione oppure da folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore: per ogni situazione dovrà essere valuta la procedura da adottare per lavorare in sicurezza.
Getti o schizzi durante l'esecuzione di cementificazione o asfaltatura.	1. Il rischio deriva da lavori eseguiti con l'utilizzo di sostanze liquide o impastate, usare i DPI previsti per dette lavorazioni.
Incendi o esplosioni.	1. Può derivare da cortocircuiti, dalla combustione di recipienti contenenti carburanti o sostanze chimiche deflagranti. In caso del presente rischio deve essere presente nelle immediate vicinanze estintori o altri dispositivi estinguenti.
Scivolamenti e cadute.	1. Il rischio deriva dalla presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio (ad esempio nel caso di salita su mezzi o macchine), o da cattive condizioni del posto di lavoro (ad esempio disordine per presenza di residui sparsi delle lavorazioni). L'accadimento può essere anche causato da scivolamenti su terreni dopo eventi meteorologici piovosi, nonché dalla presenza di scavi non coperti e segnalati adeguatamente. Per ridurre al minimo i rischi tenere ordinato il cantiere, utilizzare i DPI previsti per le lavorazioni.
Investimento e ribaltamento.	1. Il rischio deriva dall'impatto ad opera di macchine operatrici o dal ribaltamento delle stesse; pertanto durante tali lavorazioni non deve essere presente personale nelle vicinanze dei mezzi.
Ustioni.	1. Il rischio deriva dal contatto con materiali ad elevata temperatura (posa in opera di asfalti e manti bituminosi, ecc.) o organi lavoratori di macchine ed attrezzi (saldatrice, cannello a gas, sega, flessibile, ecc.) o motori. Utilizzare i DPI previsti per il tipo di lavorazione
Vibrazioni	1. Il rischio deriva dal movimento continuo e di forte intensità trasmesso al lavoratore da macchine o parti di esse.

Principali situazioni di rischio nell'aree di cantiere:

La redazione del PSC dovrà tenere conto delle possibili interferenze con individuazione del rischio tra aree di cantiere ed aree esterne allo stesso.

Dovrà essere condotta un'analisi sulle lavorazioni da effettuare, considerando una dotazione normale di attrezzature ipotizzabili in uso alle imprese.

Si individuano le principali situazioni di rischio e le prime misure di prevenzione e protezione connesse.

SITUAZIONE DI RISCHIO	MISURE PREVENTIVE E DI MITIGAZIONE
Investimento in partenza ed in arrivo dei mezzi in cantiere, caduta carico durante il trasporto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante l'ingresso o l'uscita dall'area di cantiere, deve essere impedito il passaggio di persone nell'area interessata. 2. Dovranno essere presenti idonei cartelli che indicano la presenza di mezzi. 3. il carico, il trasporto e lo scarico, devono essere effettuati con mezzi e modalità appropriate. 4. Durante lo scarico dei materiali stabilizzare bene il mezzo e mantenere debita distanza dalla zona di scarico.
Caduta in scavi aperti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il rischio dalla possibilità di un estraneo di cadere in scavi effettuati per le lavorazioni ed esterni all'area di cantiere; in tal caso se non è possibile richiudere lo scavi, coprire lo stesso con lastre carrabili a copertura totale dello scavo.
Rumore.	<ol style="list-style-type: none"> 1. I cantieri nei pressi di abitazioni, uffici, scuole, ecc.; dovranno rispettare la zonizzazione acustica prevista dal Comune.
Caduta materiale dall'alto	<ol style="list-style-type: none"> 2. Il rischio deriva dalla possibilità della caduta dei materiali dall'alto; in particolar modo quando le lavorazioni avvengono su coperture, torri, campanili ecc; durante tali lavorazioni va isolata in modo adeguato l'area sottostante, in modo da ridurre al minimo il rischio con l'ambiente circostante.

SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE, IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE

(art 15 comma 1.c Allegato I.7 D.L 36/2023 e s.m.i.)

Come enunciato precedentemente, le lavorazioni possono essere ricondotte a 4 macro categorie, che ricomprendono le maggiori tipologie lavorative previste per questo tipo di interventi.

Così facendo possiamo andare ad individuare, per ogni macro categoria, le scelte progettuali, le procedure e misure preventive e protettive in riferimento alle aree di cantiere.

Resta inteso che in fase di redazione progetto esecutivo, il CSP dovrà analizzare dettagliatamente ogni singolo sito.

1 AREE STRADALI E PEDONALI

Le lavorazioni appartenenti a questo macro gruppo, possono essere suddivise in due sotto categorie:

- Lavorazioni con scavi (per passaggio cavi, posa di nuovi pali, realizzazione di pozzetti ecc)
- Lavorazioni senza scavi.

Per entrambe le tipologie, i cantieri sono dislocati in aree soggette al passaggio veicolare e pedonale, pertanto soggette ad interferenze esterne date dalle auto a dalla presenza di pedoni.

Principali situazioni di rischio nelle aree di cantiere:

SITUAZIONE DI RISCHIO	MISURE PREVENTIVE E DI MITIGAZIONE
Strade, marciapiedi, Ciclovie	<ol style="list-style-type: none">1. Durante l'allestimento del cantiere e lo scarico dei materiali, devono essere adottate tutte le precauzioni idonee ad evitare ogni tipo di interferenza, esempio deviazione traffico, chiusura marciapiede e/o vie ciclabili.2. il cantiere posto lungo la carreggiata dovrà essere ben segnalato, mediante l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada.
Linee elettriche aeree	<ol style="list-style-type: none">1. Per le lavorazioni in quota, prima deve essere effettuata una ricognizione per individuare la presenza di linee elettriche aeree per individuare idonee precauzioni atte ad evitare possibili contatti.2. Nel caso di presenza di linee elettriche aeree in tensione non possono essere eseguiti lavori a distanza inferiore a: a) 3 metri, per tensioni fino a 1 kV; b) 3.5 metri, per tensioni superiori a 1 kV fino a 30 kV; c) 5 metri, per tensioni superiori a 30 kV fino a 132 kV; d) 7 metri, per tensioni superiori a 132 kV3. Nell'impossibilità di non rispettare quanto al punto 2, previo avvertimento all'esercente delle linee elettriche, va messo in atto

	<p>adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori.</p>
Alberi	<p>1. In presenza di alberi nella zona lavorativa, il rischio principale è l'urto con i mezzi o con il cestello della PLE; pertanto devono essere adottate opportune precauzioni per evitare tale interferenza, come segnalazione o opere provvisoriale di protezione, eventuale taglio dei rampi che provocano interferenza</p>
Caduta materiale dall'alto	<p>1. Il rischio deriva dalla possibilità della caduta dei materiali dall'alto, durante le lavorazioni in quota eseguite con la PLE. Durante tali lavorazioni non dovrà sostare nessuno sotto l'area di lavorazione ed andrà segnalata adeguatamente.</p>
Scavi	<p>1 Durante l'esecuzione degli scavi, l'area dovrà essere isolata, dovrà essere vietato il passaggio delle maestranze nei pressi dei mezzi d'opera, a fine scavo, quest'ultimo dovrà essere messo in sicurezza, mediante adeguate opere provvisoriale.</p>
Colpi, tagli, punture, abrasioni durante l'uso degli attrezzi.	<p>1 Il rischio deriva da contatto accidentale con l'attrezzo adoperato (sega circolare, flessibile, trapani, ecc.) od urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti in cantiere, devono essere impiegati i DPI previsti per dette lavorazioni.</p>
Elettrocuzione.	<p>1 Il rischio deriva da contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione oppure da folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore: per ogni situazione dovrà essere valutata la procedura da adottare per lavorare in sicurezza.</p>
Getti o schizzi durante l'esecuzione di cementificazione o asfaltatura.	<p>1 Il rischio deriva da lavori eseguiti con l'utilizzo di sostanze liquide o impastate, usare i DPI previsti per dette lavorazioni</p>
Incendi o esplosioni.	<p>1 Può derivare da cortocircuiti, dalla combustione di recipienti contenenti carburanti o sostanze chimiche deflagranti. In caso del presente rischio deve essere presente nelle immediate vicinanze estintori o altri dispositivi estinguenti.</p>
Scivolamenti e cadute.	<p>1 Il rischio deriva dalla presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio (ad esempio nel caso di salita su mezzi o macchine), o da cattive condizioni del posto di lavoro (ad esempio disordine per</p>

	presenza di residui sparsi delle lavorazioni). L'accadimento può essere anche causato da scivolamenti su terreni dopo eventi meteorologici piovosi, nonché dalla presenza di scavi non coperti e segnalati adeguatamente. Per ridurre al minimo i rischi tenere ordinato il cantiere, utilizzare i DPI previsti per le lavorazioni.
Investimento e ribaltamento.	1 Il rischio deriva dall'impatto ad opera di macchine operatrici o dal ribaltamento delle stesse; pertanto durante tali lavorazioni non deve essere presente personale nelle vicinanze dei mezzi.
Ustioni.	1 Il rischio deriva dal contatto con materiali ad elevata temperatura (posa in opera di asfalti e manti bituminosi, ecc.) o organi lavoratori di macchine ed attrezzi (saldatrice, cannello a gas, sega, flessibile, ecc.) o motori. Utilizzare i DPI previsti per il tipo di lavorazione
Vibrazioni	1 Il rischio deriva dal movimento continuo e di forte intensità trasmesso al lavoratore da macchine o parti di esse.

Organizzazione del cantiere:

Visto che le lavorazioni riguardano aree in prossimità di strade, marciapiedi, piste ciclabili, le interferenze principali sono date dalla presenza, di auto, pedoni, biciclette.

Durante le lavorazioni, il cantiere dovrà essere organizzato in modo tale da evitare qualunque tipo di interferenza, in particolare durante le lavorazioni in quota.

Dovrà essere deviato il traffico pedonale su percorsi alternativi, a seconda del tipo di viabilità dovrà essere adottata la procedura più idonea prevista dal codice della strada per la cantierizzazione su strada

Gli eventuali scavi che attraversano la carreggiata o che sono soggetti al passaggio veicolare e/o pedonale dovranno essere coperti con lastre carrabili e ben segnalati sia di giorno che di notte.

Tutte le maestranze dovranno essere provviste di D.P.I. idonei al tipo di lavorazione da svolgere.

2 PARCHI E GIARDINI

Le lavorazioni appartenenti a questo macro gruppo, possono essere suddivise in due sotto categorie:

- Lavorazioni con scavi (per passaggio cavi, posa di nuovi pali, realizzazione di pozzetti ecc)
- Lavorazioni senza scavi.

Per entrambe le tipologie, i cantieri sono dislocati in aree a verde le principalmente interferenze sono date dalle persone presenti nei parchi.

Principali situazioni di rischio nelle aree di cantiere:

SITUAZIONE DI RISCHIO	MISURE PREVENTIVE E DI MITIGAZIONE
Linee elettriche aeree	<p>1 Per le lavorazioni in quota, prima deve essere effettuata una ricognizione per individuare la presenza di linee elettriche aeree per individuare idonee precauzioni atte ad evitare possibili contatti.</p> <p>2 Nel caso di presenza di linee elettriche aeree in tensione non possono essere eseguiti lavori a distanza inferiore a: a) 3 metri, per tensioni fino a 1 kV; b) 3.5 metri, per tensioni superiori a 1 kV fino a 30 kV; c) 5 metri, per tensioni superiori a 30 kV fino a 132 kV; d) 7 metri, per tensioni superiori a 132 kV</p> <p>3 Nell'impossibilità di non rispettare quanto al punto 2, previo avvertimento all' esercente delle linee elettriche, va messo in atto adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori.</p>
Alberi	<p>1 In presenza di alberi nella zona lavorativa, il rischio principale è l'urto con i mezzi o con il cestello della PLE; pertanto devono essere adottate opportune precauzioni per evitare tale interferenza, come segnalazione o opere provvisorie di protezione, eventuale taglio dei rami che provocano interferenza</p>
Caduta materiale dall'alto	<p>1 Il rischio deriva dalla possibilità della caduta dei materiali dall'alto, durante le lavorazioni in quota eseguite con la PLE. Durante tali lavorazioni non dovrà sostare nessuno sotto l'area di lavorazione ed andrà segnalata adeguatamente.</p>
Scavi	<p>1 Durante l'esecuzione degli scavi, l'area dovrà essere isolata, dovrà essere vietato il passaggio delle maestranze nei pressi dei mezzi d'opera, a fine scavo, quest'ultimo dovrà essere messo in sicurezza, mediante adeguate opere provvisorie.</p>
Colpi, tagli, punture, abrasioni durante l'uso degli attrezzi.	<p>1 Il rischio deriva da contatto accidentale con l'attrezzo adoperato (sega circolare, flessibile, trapani, ecc.) od urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti in cantiere, devono essere impiegati i DPI previsti per dette lavorazioni.</p>
Elettrocuzione.	<p>1 Il rischio deriva da contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione oppure da folgorazione dovuta a</p>

	caduta di fulmini in prossimità del lavoratore: per ogni situazione dovrà essere valutata la procedura da adottare per lavorare in sicurezza.
Incendi o esplosioni.	1 Può derivare da cortocircuiti, dalla combustione di recipienti contenenti carburanti o sostanze chimiche deflagranti. In caso del presente rischio deve essere presente nelle immediate vicinanze estintori o altri dispositivi estinguenti.
Scivolamenti e cadute.	1 Il rischio deriva dalla presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio (ad esempio nel caso di salita su mezzi o macchine), o da cattive condizioni del posto di lavoro (ad esempio disordine per presenza di residui sparsi delle lavorazioni). L'accadimento può essere anche causato da scivolamenti su terreni dopo eventi meteorologici piovosi, nonché dalla presenza di scavi non coperti e segnalati adeguatamente. Per ridurre al minimo i rischi tenere ordinato il cantiere, utilizzare i DPI previsti per le lavorazioni.
Investimento e ribaltamento.	1 Il rischio deriva dall'impatto ad opera di macchine operatrici o dal ribaltamento delle stesse; pertanto durante tali lavorazioni non deve essere presente personale nelle vicinanze dei mezzi.
Ustioni.	1 Il rischio deriva dal contatto con materiali ad elevata temperatura (posa in opera di asfalti e manti bituminosi, ecc.) o organi lavoratori di macchine ed attrezzi (saldatrice, cannello a gas, sega, flessibile, ecc.) o motori. Utilizzare i DPI previsti per il tipo di lavorazione
Vibrazioni	1. Il rischio deriva dal movimento continuo e di forte intensità trasmesso al lavoratore da macchine o parti di esse.

Organizzazione del cantiere:

Le lavorazioni riguardano cantieri posti in aree a verde, le interferenze che si possono verificare sono date da gli utenti di dette aree.

IL cantiere dovrà essere ben delimitato e segnalato sia di giorno che di notte; per le lavorazioni aeree sarà utilizzata una PLE, nel caso fosse impossibile utilizzare la PLE, le lavorazioni verranno effettuate con trabattello.

Gli eventuali scavi effettuati in terreno vegetale e che non possono essere richiusi subito, dovranno essere messi in sicurezza con opere provvisoriale opportune.

Tutte le maestranze dovranno essere provviste di D.P.I. idonei al tipo di lavorazione da svolgere.

3 EDIFICI

Le lavorazioni appartenenti a questo macro gruppo, possono essere suddivise in due sotto categorie:

- Lavori interni
- Lavori in facciata.

I cantieri sono dislocati all'interno di edifici o su aree esterne, le interferenze che ho principalmente sono riconducibili al personale che lavora all'interno degli edifici, ed i pedoni presenti all'esterno.

Principali situazioni di rischio nelle aree di cantiere:

SITUAZIONE DI RISCHIO	MISURE PREVENTIVE E DI MITIGAZIONE
Strade, marciapiedi, Ciclovie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante l'allestimento del cantiere e lo scarico dei materiali, devono essere adottate tutte le precauzioni idonee ad evitare ogni tipo di interferenza, esempio deviazione traffico, chiusura marciapiede e/o vie ciclabili. 2. il cantiere posto lungo la carreggiata dovrà essere ben segnalato, mediante l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada.
Linee elettriche aeree	<ol style="list-style-type: none"> 1. Per le lavorazioni in quota, prima deve essere effettuata una ricognizione per individuare la presenza di linee elettriche aeree per individuare idonee precauzioni atte ad evitare possibili contatti. 2. Nel caso di presenza di linee elettriche aeree in tensione non possono essere eseguiti lavori a distanza inferiore a: a) 3 metri, per tensioni fino a 1 kV; b) 3.5 metri, per tensioni superiori a 1 kV fino a 30 kV; c) 5 metri, per tensioni superiori a 30 kV fino a 132 kV; d) 7 metri, per tensioni superiori a 132 kV 3. Nell'impossibilità di non rispettare quanto al punto 2, previo avvertimento all' esercente delle linee elettriche, va messo in atto adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori.
Caduta materiale dall'alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il rischio deriva dalla possibilità della caduta dei materiali dall'alto, durante le lavorazioni in quota eseguite con la PLE. Durante tali lavorazioni non dovrà sostare nessuno sotto l'area di lavorazione ed andrà segnalata adeguatamente.
Colpi, tagli, punture, abrasioni durante l'uso degli attrezzi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il rischio deriva da contatto accidentale con l'attrezzo adoperato (sega circolare, flessibile, trapani, ecc.) od urti con oggetti

	di qualsiasi tipo presenti in cantiere, devono essere impiegati i DPI previsti per dette lavorazioni.
Elettrocuzione.	1. Il rischio deriva da contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione oppure da folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore: per ogni situazione dovrà essere valutata la procedura da adottare per lavorare in sicurezza.
Scivolamenti e cadute.	1. Il rischio deriva dalla presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio (ad esempio nel caso di salita su mezzi o macchine), o da cattive condizioni del posto di lavoro (ad esempio disordine per presenza di residui sparsi delle lavorazioni). L'accadimento può essere anche causato da scivolamenti su terreni dopo eventi meteorologici piovosi, nonché dalla presenza di scavi non coperti e segnalati adeguatamente. Per ridurre al minimo i rischi tenere ordinato il cantiere, utilizzare i DPI previsti per le lavorazioni.
Investimento e ribaltamento.	1. Il rischio deriva dall'impatto ad opera di macchine operatrici o dal ribaltamento delle stesse; pertanto durante tali lavorazioni non deve essere presente personale nelle vicinanze dei mezzi.
Ustioni.	1. Il rischio deriva dal contatto con materiali ad elevata temperatura (posa in opera di asfalti e manti bituminosi, ecc.) o organi lavoratori di macchine ed attrezzi (saldatrice, cannello a gas, sega, flessibile, ecc.) o motori. Utilizzare i DPI previsti per il tipo di lavorazione
Accesso estranei	1. Nelle lavorazioni interne, se possibile lavorare in ambienti vietando l'accesso al pubblico; se non fosse possibile, isolare l'area di lavorazione, con nastri, transenne e quant'altro possa evitare l'accesso ad estranei.

Organizzazione del cantiere:

Cantiere per lavorazione in facciata:

Le aree di lavoro si trovano su via pubblica e si dovrà operare lungo la strada con PLE, ciò potrà richiedere la chiusura temporanea della strada. Le lavorazioni dovranno essere svolte sia ricavando l'area di cantiere per lo stazionamento della PLE per quanto possibile il più in aderenza all'area d'intervento, sia parzializzando l'area di lavoro su singola corsia e lasciando libera l'altra corsia; delimitazione con coni e/o transenne dell'area di lavoro e preventiva posa di segnaletica

stradale su entrambe le direzioni per senso unico alternato regolamentato da movieri. Presenza di mezzi in transito rappresentano quindi le interferenze a rischio da gestire con sfasamento spaziale.

Cantieri interno all'edificio:

Le aree di lavoro si trovano all'interno di edificio pubblico, ed interferiranno quindi con gli utenti dei locali.

Le lavorazioni dovranno essere svolte in locali liberi, se non fosse possibile andrà ricavata l'area di cantiere all'interno del locale, delimitandola ed apponendo apposita cartellonistica indicante il divieto di accesso ai non addetti ai lavori e pericolo di caduta di materiale dall'alto dove persista.

Tutte le maestranze dovranno essere provviste di D.P.I. idonei al tipo di lavorazione da svolgere.

4 COPERTURE

Le lavorazioni appartenenti a questo macro gruppo, possono essere suddivise in due sotto categorie:

- Lavori in copertura
- Lavori su campanili/torri.

L'area d'intervento è sulla copertura di edificio pubblico, sono pertanto presenti interferenze con gli utenti all'interno dei locali, nonché, con la viabilità veicolare e pedonale (ove presente).

Le attività, dovranno essere tassativamente pianificate, in modo tale da poter gestire le interferenze con sfasamento temporale. Tale soluzione garantirà riduzione di interferenze.

Principali situazioni di rischio nelle aree di cantiere:

SITUAZIONE DI RISCHIO	MISURE PREVENTIVE E DI MITIGAZIONE
Strade, marciapiedi, Ciclovie	<ol style="list-style-type: none">1. Durante l'allestimento del cantiere e le lavorazioni in quota con PLE, devono essere adottate tutte le precauzioni idonee ad evitare ogni tipo di interferenza, esempio deviazione traffico, chiusura marciapiede e/o vie ciclabili.2. il cantiere posto lungo la carreggiata dovrà essere ben segnalato, mediante l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada.
Linee elettriche aeree	<ol style="list-style-type: none">1. Per le lavorazioni in quota, prima deve essere effettuata una ricognizione per individuare la presenza di linee elettriche aeree per individuare idonee precauzioni atte ad evitare possibili contatti.2. Nel caso di presenza di linee elettriche aeree in tensione non possono essere eseguiti lavori a distanza inferiore a: a) 3 metri, per tensioni fino a 1 kV; b) 3.5 metri, per tensioni superiori a 1 kV fino a 30 kV; c) 5 metri, per tensioni superiori a 30 kV fino a 132 kV; d) 7 metri, per tensioni superiori a 132 kV

	<p>3. Nell'impossibilità di non rispettare quanto al punto 2, previo avvertimento all' esercente delle linee elettriche, va messo in atto adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori.</p>
Caduta materiale dall'alto	<p>1. Il rischio deriva dalla possibilità della caduta dei materiali dall'alto, durante le lavorazioni in quota eseguite con la PLE. Durante tali lavorazioni non dovrà sostare nessuno sotto l'area di lavorazione ed andrà segnalata adeguatamente.</p>
Colpi, tagli, punture, abrasioni durante l'uso degli attrezzi.	<p>1. Il rischio deriva da contatto accidentale con l'attrezzo adoperato (sega circolare, flessibile, trapani, ecc.) od urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti in cantiere, devono essere impiegati i DPI previsti per dette lavorazioni.</p>
Elettrocuzione.	<p>1. Il rischio deriva da contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione oppure da folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore: per ogni situazione dovrà essere valutata la procedura da adottare per lavorare in sicurezza.</p>
Scivolamenti e cadute.	<p>1. Il rischio deriva dalla presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio (ad esempio nel caso di salita su mezzi o macchine), o da cattive condizioni del posto di lavoro (ad esempio disordine per presenza di residui sparsi delle lavorazioni). L'accadimento può essere anche causato da scivolamenti su terreni dopo eventi meteorologici piovosi, nonché dalla presenza di scavi non coperti e segnalati adeguatamente. Per ridurre al minimo i rischi tenere ordinato il cantiere, utilizzare i DPI previsti per le lavorazioni.</p>
Ustioni.	<p>1. Il rischio deriva dal contatto con materiali ad elevata temperatura (posa in opera di asfalti e manti bituminosi, ecc.) o organi lavoratori di macchine ed attrezzi (saldatrice, cannello a gas, sega, flessibile, ecc.) o motori. Utilizzare i DPI previsti per il tipo di lavorazione</p>
Caduta dall'alto	<p>1. Il rischio deriva dal lavoro sulle coperture a falda o piane prive di parapetto; la lavorazione dovrà essere eseguita con dispositivi anticaduta più opportuni al tipo di lavorazione.</p>

Investimento e ribaltamento.	1. Il rischio deriva dall'impatto ad opera di macchine operatrici o dal ribaltamento delle stesse; pertanto durante tali lavorazioni non deve essere presente personale nelle vicinanze dei mezzi.
------------------------------	--

Organizzazione del cantiere:

Cantiere per lavori in copertura:

Se le lavorazioni vengono effettuate tramite l'utilizzo della PLE, dovrà essere ben isolata la zona di stazionamento della piattaforma elevatrice, in modo da non avere nessuna interferenza con l'esterno; l'area di cantiere dovrà essere abbastanza ampia da contenere al suo interno anche l'area di lavoro del cestello e l'eventuale caduta materiale dall'alto. Durante tali lavorazioni il personale a terra dovrà tenere distanza di sicurezza dalla piattaforma, nonché coordinare, in caso di senso alternato, la viabilità veicolare.

Se le lavorazioni avvengono in copertura, gli addetti ai lavori dovranno utilizzare DPI anti caduta idonei alla lavorazione, nell'area sottostante dovrà essere creata una zona interdotta al traffico ed ai pedoni, presidiata da personale, idonea a contenere eventuale caduta dall'alto del materiale.

Cantiere per lavori su torri e campanili:

Dette lavorazioni sono effettuate dall'interno, le maestranze dovranno essere assicurati con DPI anti caduta idonei, il deposito del materiale dovrà essere effettuato all'interno della struttura; nell'area sottostante dovrà essere creata una zona interdotta ai non addetti ai lavori, idonea a contenere eventuale caduta dall'alto del materiale; detta area dovrà essere presidiata.

La presente relazione rappresenta le prime indicazioni relativa alla sicurezza in cantiere, si ricorda nuovamente che il (CSP) In fase di redazione del PSC dovrà analizzare nel dettaglio l'intero intervento.

INDIVIDUAZIONE TIPOLOGIA COSTI SICUREZZA

Stima dei costi della sicurezza

Nell'allegato XV del D.lgs 81/08, al punto 4, vengono date disposizioni in merito alla stima dei costi della sicurezza. In base a quanto previsto al punto 4.1.3, i costi sono riferiti ad elenco prezzi vigenti (essendo lavori principalmente su strada, abbiamo preso come riferimento il prezziario per la sicurezza di ANAS, che comprende per la sicurezza anche le spese generali nella misura del 13%);

WP.001.SS01 – CANTIERIZZAZIONE MOBILE O FISSA

Cantierizzazione mobile o fissa a delimitazione di area di cantiere, in genere su area avente interferenze con veicoli o pedoni, mediante posa di transenne, o nastro in polietilene bianco e rosso per segnalazione aree di lavoro posto ad un'altezza di 100cm con montanti costituiti da tondini provvisti di tappi a fungo, o coni in gomma a strisce bianche e rosse con rifrangenza di classe II, nonché cartellonistica di prescrizione, obblighi, pericolo ed avvertimento, idonea per la sicurezza del cantiere e per la sicurezza della circolazione veicolare e pedonale ai sensi del DM 10/07/2002 e del D.lgs. 81/08 e s.m.i.. (costo per i primi 3 giorni di cantiere.)

Analisi:

VOCE	IMPORTO
TRANSENNE MODULARI (Prezziario Sicurezza ANAS SIC.002.001.001)	32,00 x 2 = 64,00 euro
SEGNALAZIONE AREA DI CANTIERE CON NASTRO POLIESTERE (Prezziario Sicurezza ANAS SIC.004.003.025)	3,28 x 5 = 16,40 euro
CONO IN GOMMA	0,20 x 10 = 2,00 euro
CARTELLONISTICA	5,20 x 4 = 20,80 euro
TOTALE A CORPO	EURO 103,20

WP.001.SS02 – CANTIERI PICCOLE DIMENSIONI CON SCAVI

Cantierizzazione per lavori di piccole dimensioni, comprendenti anche scavi, per i primi 5 giorni o frazione, compreso: fornitura ed installazione di recinzioni in rete elettrosaldata, su pali infissi al suolo, o rete in polietilene a maglia ovoidale colorata, o coni, o transenne complete di fascia perimetrale rifrangente e lanterne, barriere stradali tipo new jersey in pvc colore bianco/rosso, accessori per la segnaletica mobili quali nastro in pvc bianco/rosso, esecuzione di segnaletica stradale temporanea verticale e orizzontale e qualsiasi altro tipo di cartello necessario per la sicurezza del cantiere e per la sicurezza della circolazione stradale e pedonale ai sensi del DM 10/07/2002 e del Dlgs 81/08 e smi. Nel prezzo sono compresi gli spostamenti e le modifiche per adeguamento cantiere in corso d'opera in relazione all'avanzamento del cantiere, la presenza di movieri addetti al traffico, la messa in sicurezza di scavi presenti nell'area di cantiere, nonché la manutenzione della sicurezza degli apprestamenti fino alla conclusione del cantiere, la completa rimozione ed i necessari ripristini e pulizia a lavori ultimati. La cantierizzazione ove siano presenti gli scavi comprende il posizionamento e smontaggio di lastre metalliche pedonabili e carrabili da porre sugli scavi, ove si renda necessario, al fine di consentire in sicurezza il passaggio di veicoli e la parzializzazione dei lavori interferenti con la viabilità di veicoli e/o pedoni. Compreso il loro spostamento in caso di avanzamento lavori ed il posizionamento di transenne laterali per impedire la caduta nello scavo (costo per i primi 5 giorni di cantiere).

Analisi:

VOCE	IMPORTO
RECINZIONE IN RETE ELETTROSALDATA (Voce Sicurezza ANAS SIC.001.003.005B)	3,94 x 30 = 118,20 euro
PASSERELLA CARRABILE	76,00 x 2 = 152,00 euro
CARTELLONISTICA	5,20 x 4 = 20,80 euro
CONO IN GOMMA	0,20 x 10 = 2,00 euro
LANTERNA SEGNALETICA	0,84 x 4 = 3,36 euro
DELIMITAZIONE PROVVISORIA	16,00 x 4 = 64,00 euro
SEGNALAZIONE AREA DI CANTIERE CON NASTRO POLIESTERE (Prezziario Sicurezza ANAS SIC.004.003.025)	3,28 x 10 = 32,80 euro

TOTALE A CORPO

EURO 393,16

WP.001.SS03- COPPIA MOVIERI

Movieri preposti all'interferenze del cantiere con il traffico e coordinamento della viabilità a seguito delle modifiche apportate con il cantiere

Analisi:

Prezzo di mercato

Costo orario euro 53,40

WP.001.SS04 – PLE AUTOCARRA H m 15.

Autocarrata diesel a braccio telescopico altezza di lavoro fino a 15m, dotata di cesta in vetroresina, braccio articolato e jib su sfilo finale, stabilizzabile anche in sagoma ed operante in condizioni di ingombro veicolo, dotata di giro fari di segnalazione per stazionamento su strada e di retromarcia con avvisatore acustico.

Analisi:

Prezzo di mercato

Costo orario euro 18,00

WP.001.SS05 – PLE AUTOCARRA H m 30.

Autocarrata diesel a braccio telescopico altezza di lavoro fino a 30m, dotata di cesta in vetroresina, braccio articolato e jib su sfilo finale, stabilizzabile anche in sagoma ed operante in condizioni di ingombro veicolo, dotata di giro fari di segnalazione per stazionamento su strada e di retromarcia con avvisatore acustico

Analisi:

Prezzo di mercato

costo orario euro 25,00

WP.001.SS06 – NOLEGGIO TRABATTELLO

Misurato, cadauno posto in opera, per l'intera durata della fase di lavoro. Professionale ad elementi innestabili, con piani di lavoro e scale in alluminio per salita interna, regolabile per altezza variabile, con o senza ruote, fornito e posto in opera. Sono compresi: - l'uso per la durata della fase di lavoro che lo richiede per garantire la sicurezza dei lavoratori; - il montaggio e lo smontaggio anche quando, per motivi legati alla sicurezza dei lavoratori, queste azioni vengono ripetute più volte durante l'esecuzione della fase; - il documento che indica le caratteristiche tecniche e le istruzioni per l'uso e la manutenzione; - l'accatastamento a fine opera. - Gli apprestamenti sono e restano di proprietà dell'impresa. Dimensioni di riferimento approssimative: - profondità m 0,90; - larghezza circa m 2,00; fino alla altezza di circa m 7,50; - portata kg 160 comprese 2 persone. È inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo del trabattello.

Analisi:

Prezziario sicurezza ANAS voce SIC.001.001.030A

Cadauno euro 269,20

WP.001.SS07 – NOLEGGIO BAGNO CHIMICO PORTATILE

Costruito in polietilene ad alta densità, privo di parti significative metalliche. Da utilizzare in luoghi dove non è presente la rete pubblica fognaria. Illuminazione interna del vano naturale tramite tetto traslucido. Le superfici interne ed esterne del servizio igienico devono permettere una veloce e pratica pulizia. Deve essere garantita una efficace ventilazione naturale e un sistema semplice di pompaggio dei liquami. Il bagno deve essere dotato di 2 serbatoi separati, uno per la raccolta liquami e l'altro per il contenimento dell'acqua pulita necessaria per il risciacquo del wc, azionabile tramite pedale a pressione posto sulla pedana del box. Sono compresi: - l'uso per la durata delle fasi di lavoro che lo richiedono al fine di garantire l'igiene dei lavoratori; - il montaggio e lo smontaggio anche quando, per motivi legati alla sicurezza e l'igiene dei lavoratori, queste azioni vengono ripetute più volte durante il corso dei lavori a seguito della evoluzione dei medesimi; - il documento che indica le istruzioni per l'uso e la manutenzione; - il trasporto presso il cantiere; - la preparazione della base di appoggio; - l'uso dell'autogrù per la movimentazione e la collocazione nell'area predefinita e per l'allontanamento a fine opera. Dimensioni esterne massime m 1,10 x 1,10 x 2,30 circa. Il bagno chimico ed i relativi accessori sono e restano di proprietà dell'impresa. È inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo del box chimico portatile. Misurato al mese o frazione di mese per assicurare la corretta organizzazione del cantiere anche al fine di garantire la salute e l'igiene dei lavoratori. - PER IL PRIMO MESE O FRAZIONE

Analisi:

Prezziario sicurezza ANAS voce SIC.001.002.025a

A corpo euro 289,00

WP.001.SS08 – NOLEGGIO IMPIANTO SEMAFORICO MOBILE

Con segnale rosso diametro mm. 300, fornito e posto in opera. Sono compresi: - l'uso per la durata della fase che prevede l'impianto semaforico al fine di assicurare un'ordinata gestione del cantiere garantendo meglio la sicurezza dei lavoratori; - la manutenzione per tutto il periodo della fase di lavoro al fine di garantire la funzionalità e l'efficienza; - la ricarica delle batterie; - l'allontanamento a fine fase di lavoro. È inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo dell'impianto semaforico. Misurato per ogni giorno d'uso, per la durata della fase di lavoro, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. SENZA CAVI DI COLLEGAMENTO, ALIMENTATO A BATTERIE. euro 35,00 a semaforo

Analisi:

Prezziario sicurezza ANAS voce SIC.004.004.010a

A corpo euro 70,00

WP.001.SS09 – RIUNIONI COORDINAMENTO

Riunione tra responsabili della sicurezza delle imprese che concorrono ai lavori del cantiere e i lavoratori sui contenuti dei piani di sicurezza e il coordinamento delle attività di prevenzione da svolgersi all'inizio dei lavori. L'assemblea anche tra coordinatore e lavoratori da svolgersi eventualmente all'inizio di ogni fase lavorativa in relazione alla sua complessità.

Analisi:

Prezziario sicurezza ANAS voce SIC.005.001.001b

Costo orario euro 23,24

COMPUTO COSTI DELLA SICUREZZA

TIPOLOGIA COSTI		WP.001.SS01		WP.001.SS02		WP.001.SS03		WP.001.SS04		WP.001.SS05		WP.001.SS06		WP.001.SS07		WP.001.SS08		WP.001.SS09	
Descrizione costi		Cantiere mobile o fisso fino a 3 giorni non consecutivi		Cantieri piccole dimensioni con scavi (costo primi 5gg)		Coppia movieri costo orario		PLE Autocarrata con Hmax 15 mt costo orario		PLE Autocarrata con Hmax 30 mt costo orario		Noleggio trabattello per l'intera durata dei lavori		Noleggio Bagno chimico per il primo mese o frazione		Noleggio impianto semaforico mobile		Riunione di coordinamento costo orario	
NUMERO NODO	Costo rif.	103,20 €		393,61 €		53,40 €		18,00 €		25,00 €		269,20 €		289,00 €		70,00 €		23,24 €	
	Costo sito	unità	Totale	unità	Totale	ore	Totale	ore	Totale	ore	Totale	unità	Totale	unità	Totale	giorni	Totale	ore	Totale
Sito 01 FUG	238,62 €		0,00	0,50	196,81		0,00	2,00	36,00		0,00		0,00		0,00		0,00	0,25	5,81
Sito 02 FUG	238,62 €		0,00	0,50	196,81		0,00	2,00	36,00		0,00		0,00		0,00		0,00	0,25	5,81
Sito 03 FUG	145,01 €	1,00	103,20		0,00		0,00	2,00	36,00		0,00		0,00		0,00		0,00	0,25	5,81
posa fibra ottica	145,01 €	1,00	103,20		0,00		0,00	2,00	36,00		0,00		0,00		0,00		0,00	0,25	5,81
Polizia Locale	5,81 €		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	0,25	5,81
Bagno	289,00 €		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1,00	289,00		0,00		0,00
Totale	1 062,06 €	2,00	206,40 €	1,00	393,61 €	0,00	0,00 €	8,00	144,00 €	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €	1,00	289,00 €	0,00	0,00 €	1,25	29,05 €

PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE

1.0 PIANO DI MANUTENZIONE DEFINIZIONE E SCOPI

Il presente Piano di Manutenzione dell'Opera, redatto ai sensi dell'art.38 del DPR 207/2010 e s.m.i., contiene i seguenti documenti operativi:

1. il manuale d'uso
2. il manuale di manutenzione
3. il programma di manutenzione.

Il **manuale d'uso** si riferisce all'uso degli impianti tecnologici e contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Tale documento presenta i seguenti contenuti:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

Il **manuale di manutenzione** si riferisce alla manutenzione degli impianti tecnologici.

Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

I contenuti del manuale di manutenzione sono i seguenti:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il **programma di manutenzione** prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione possono essere sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

CONFORMITÀ AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il piano di manutenzione è conforme ai "Criteri Ambientali Minimi" (CAM), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

INDICAZIONI GENERALI

La manutenzione, sia essa di tipo ordinaria che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le prestazioni delle opere edili e degli impianti al fine di conseguire:

- le condizioni di base richieste
- le prestazioni di base richieste
- la massima efficienza delle apparecchiature.

L'attuazione di una strategia di interventi a carattere preventivo e di un programma di controlli ed ispezioni consente di massimizzare la durata dei componenti limitando e rallentando gli effetti dell'usura.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché a:

- ottimizzare i consumi (energia elettrica, gas, etc.);

- garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzioni e/o riparazioni di componenti importanti dell'impianto.

Il piano di manutenzione è stato redatto a partire dagli elaborati progettuali utilizzando informazioni, in particolare quelle relative alle sequenze degli interventi manutentivi e di sostituzione dei componenti, derivate dall'esperienza e dalle fonti bibliografiche.

Tali dati saranno ulteriormente precisati ed integrati in sede di realizzazione anche in funzione delle indicazioni dei produttori dei componenti effettivamente utilizzati.

Nel seguito si riportano le definizioni dei limiti delle manutenzioni sia ordinaria che straordinaria.

MANUTENZIONE ORDINARIA

La manutenzione ordinaria è la manutenzione che:

- si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente;
- si limita a riparazioni di lieve entità, abbisognavoli unicamente di minuterie;
- comporta l'impegno di materiali di consumo di uso corrente, o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste;
- può essere eseguita in luogo con attrezzi di tipo corrente (chiavi, cacciaviti e simili);
- non richiede parti specifiche di ricambio, ma unicamente minuterie o materiali di normale usura.

Comprende tutti gli oneri relativi alle operazioni ordinarie e necessarie per assicurare l'efficienza degli impianti e la loro conservazione.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Si intende straordinaria la manutenzione quando:

- non può essere eseguita in loco oppure quando, eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza (ponteggi e mezzi di sollevamento) ed attrezzature particolari;
- comporta l'approvvigionamento di parti di ricambio, oppure la sostituzione di componenti dell'impianto di uso non corrente.
- prevede la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili, o convenienti, le riparazioni.

2.0 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso serve all'utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti.

Dal punto di vista progettuale il manuale d'uso indica in particolar modo quali sono stati i criteri ispiratori del progetto dal punto di vista impiantistico-gestionale, perché tali criteri sono la base dell'intero iter progettuale e costruttivo ed occorre siano osservati il più fedelmente possibile per un corretto utilizzo del bene.

Il manuale d'uso dovrà essere sviluppato ed ampliato in sede di cantiere in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, ecc.).

Tale sviluppo dovrà permettere di limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria della singola apparecchiatura.

Dovrà inoltre consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua gestione e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche, nonché il riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici del caso.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) ubicazione degli impianti;
- b) rappresentazione grafica (per questa parte del manuale si rimanda alle tavole progettuali);
- c) descrizione tecnica;
- d) modalità di uso corretto.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli altri elaborati progettuali.

CRITERI DI UTILIZZO FONDAMENTALI

Si vogliono innanzi tutto ricordare alcuni criteri di utilizzo base degli impianti elettrici e di videosorveglianza/lettura targhe:

- Mantenere in perfetto stato di funzionamento tutti gli impianti di sicurezza.
- All'interno dei quadri deve accedere soltanto personale specializzato ed autorizzato.
- I cartelli indicatori devono essere sempre visibili.
- Controllare con continuità lo stato di conservazione dell'isolamento dei cavi, delle morsettiere, delle spine, etc.
- Non mettere a terra le apparecchiature elettriche in doppio isolamento.
- Evitare adattamenti pericolosi tra prese e spine non corrispondenti.
- Non estrarre le spine agendo sui cavi.
- Non sovraccaricare le linee elettriche.
- Le operazioni di controllo e verifica degli impianti devono avvenire in orari in cui eventuali black-out non generino situazioni di rischio.
- I controlli sugli impianti devono essere affidati a persone con conoscenze teoriche ed esperienza pratica adeguata.
- Il corretto funzionamento degli impianti deve essere controllato giornalmente.
- E' importante che i locali, le macchine, le reti, i cavedi siano costantemente tenuti in ordine e puliti.
- Tutti i maggiori interventi effettuati dovranno essere annotati su appositi registri.

DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI

Per la descrizione e l'ubicazione degli impianti si rimanda agli elaborati progettuali (in particolare alle specifiche tecniche ed agli elaborati grafici).

MODALITÀ DI USO CORRETTO DEI PRINCIPALI COMPONENTI

Allarmi

- Verificare sempre il perfetto stato di funzionamento sia ottico che acustico degli allarmi.
- Segnalare tempestivamente ogni tipo di anomalia.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

Comandi di sicurezza

- Verificare sempre il perfetto stato di funzionamento di tutti i comandi di sicurezza, compresi gli elettromagneti delle porte tagliafuoco.

- Mantenere tutti i componenti perfettamente puliti.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

Impianti a correnti deboli (illuminazione, piccola potenza, ecc)

- Mantenere gli impianti a correnti deboli in perfetto stato di pulizia.
- Verificare il funzionamento anche in assenza di rete tutto dove necessario.
- Controllare i display e le stampanti.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

Impianti di forza motrice

- Mantenere tutti i componenti degli impianti di forza motrice in perfetto stato di funzionamento.
- Controllare lo stato di conservazione degli isolamenti dei cavi, delle prese, ecc.
- Non sovraccaricare le linee elettriche.
- Non estrarre le spine agendo sui cavi.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

Impianti di terra

- Controllare periodicamente l'integrità degli impianti di terra e la loro continuità.
- Segnalare immediatamente eventuali anomalie.
- Annotare su appositi registri tutti gli interventi effettuati.

Quadri elettrici

- L'uso dei quadri elettrici deve essere riservato al personale autorizzato.
- Nel caso di interventi delle protezioni prima di riavviare gli interruttori verificare che non ci siano disservizi a valle dei medesimi.
- Nel caso di nuovo intervento delle protezioni dopo riavvio non procedere a successivi reinserimenti ma eliminare i guasti.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

Reti elettriche

- Mantenere tutti i componenti delle reti in perfetto stato di funzionamento.
- Controllare lo stato di conservazione degli isolamenti.
- Verificare le messe a terra.
- Non sovraccaricare le linee elettriche.
- Annotare tutti gli interventi su appositi registri.

3.0 MANUALE DI MANUTENZIONE

PREMESSA

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto intendendo per funzionalità la sua idoneità ad adempiere le sue attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la sua idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, od un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio, o ad un impianto.

Si parla di:

- deterioramento, quando un apparecchio, od un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;
- disservizio, quando un apparecchio, od un impianto, vanno fuori servizio;
- guasto, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro funzione;
- riparazione, quando si stabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- ripristino, quando si ripristina un manufatto;
- controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- revisione, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.

Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio, o deterioramento.

Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.

Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.

Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

RAPPORTI CON LA CONDUZIONE

La manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

Il manuale di manutenzione in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, ecc.).

UBICAZIONE

Per l'ubicazione si rimanda agli elaborati descrittivi.

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Per la rappresentazione grafica si rimanda, in sede di progettazione, alle tavole progettuali.

RISORSE NECESSARIE PER GLI INTERVENTI MANUTENTIVI

Attrezzature: attrezzi da elettricista (forbici, cacciaviti, morsetti, pinze isolate, guanti isolanti, pedane isolate, ecc.);

Ricambi: i componenti di maggior uso per l'impianto considerato.

Tutti i materiali di ricambio devono essere compresi negli oneri del manutentore.

Personale addetto alla manutenzione: elettricisti e/o tecnici specializzati.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- personale abilitato ad operare sugli impianti elettrici;
- adeguata formazione ed attrezzatura;
- verifica di rispondenza agli standard progettuali previsti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

- alimentazione: interruzione di tensione per mancanza di fornitura;
- quadri elettrici: apertura automatica di interruttori per sovraccarico di corrente, per cortocircuito o per dispersioni verso terra; infiltrazioni di acqua;
- forza motrice: funzionamento difettoso nelle prese o danni derivati da urti;
- rete di terra e protezione dalle scariche atmosferiche: sconnessione di cavi sui morsetti o per interventi accidentali di mezzi meccanici;
- modificazione degli standards progettuali di riferimento per ogni tipologia di impianto.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

- pulizie;
- riarmo degli interruttori (se l'apparecchiatura si apre nuovamente non insistere, perché il danno può essere sull'impianto: perciò avvertire il personale autorizzato);
- Verifica giornaliera degli indicatori di corretta alimentazione delle sorgenti di energia degli impianti di sicurezza
- controllo sul posto degli apparati per accertarne lo stato fisico;
- Verificare il corretto funzionamento del sistema di trasmissione video
- Sui pali: stabilità geometrica, assenza di corrosione.

NB: Le attività sopra indicate fanno parte, anche se molto semplici, delle operazioni di manutenzione quindi per utente non si intende la normale manodopera presente sul luogo di lavoro ma del personale addetto anche ad altre attività, ma con un minimo di istruzione in merito.

MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Apparecchiature elettriche di qualunque tipo:

- Corretta messa a terra delle apparecchiature e di tutte le masse metalliche secondo le norme CEI;
- Verifica della resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete;
- Pulizia generale ed in particolare delle morsettiere;
- Pulizia e verifica delle connessioni delle telecamere;
- Controllo dello stato dei contatti mobili;
- Controllo dell'integrità dei conduttori e dei loro isolamenti;
- Controllo del serraggio dei morsetti;
- Controllo del funzionamento e della corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione provocando l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso
- Controllo del corretto funzionamento degli apparecchi indicatori
- Controllo del corretto funzionamento delle lampade spia
- Controllo dello stato dei connettori: assenza di abrasioni, segni di bruciatura, "giochi" nelle giunzioni o snodi;

Impianti di messa a terra e di protezione dalle scariche atmosferiche:

- Misura della continuità dei conduttori;
- Misura della resistenza dei dispersori;

- Controllo serraggio morsetti;
- Ingrassaggio morsetti dispersori;

Quadri B.T.

- Pulizia generale, eliminazione della polvere, eliminazione di eventuali ossidazioni, detergendo con soluzioni appropriate e ripristinando ove previsto l'eventuale strato protettivo;
- Controllo visivo delle apparecchiature di potenza ed ausiliarie, previa apertura delle portelle di protezione anteriori e posteriori;
- Soffiatura ad aria compressa di tutte le apparecchiature elettriche di potenza ed ausiliarie;
- Controllo delle parti fisse e mobili degli interruttori, teleruttori e verifica funzionamento;
- Verifica e serraggio bulloneria e morsetteria;
- Verifica funzionamento degli interruttori e/o differenziali alle tarature indicate.

Reti elettriche:

- Controllo collegamenti di terra.
- Controllo serraggio morsetti.
- Controllo integrità conduttori e loro isolamenti.
- Controllo cadute di tensione.
- Controllo resistenze di isolamento.
- Controllo integrità terminali (spine, ecc.) e loro corretto posizionamento.

4.0 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

PREMESSA

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il programma di manutenzione ha per scopo principale di temporizzare gli interventi indicati nel manuale di manutenzione al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione deriva direttamente dal manuale quindi, come per il manuale, in sede di progettazione, per forza di cose, non può essere che una traccia che dovrà essere sviluppata ed ampliata dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, tipo, ecc.).

Per le altre indicazioni si rimanda alla Premessa del manuale di manutenzione.

Prima dell'inizio delle operazioni di manutenzione degli impianti devono essere state eseguite tutte le prove e verifiche ed aver recepito tutti i dati relativi alle prestazioni attese in grado di essere fornite dall'impianto.

L'elenco di attività nel seguito riportato non è da ritenere esaustivo, in quanto, oltre alle operazioni descritte, devono essere eseguite tutte le eventuali ulteriori operazioni necessarie a garantire la perfetta conservazione e funzionalità degli impianti, ed/o le eventuali operazioni che possono discendere dall'esatta conoscenza delle apparecchiature effettivamente installate.

Per maggior chiarezza interpretativa il sottoprogramma dei controlli è stato accorpato con quello degli interventi di manutenzione.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Oggetto	Prestazioni richieste	Ciclo vita utile
Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche	Durabilità e precisione di funzionamento. Intervenire prima del raggiungimento delle tolleranze funzionali previste.	15 anni
Telecamere	Durabilità e resistenza agli agenti atmosferici.	5 anni
Impianti di terra	Devono collegare a terra le masse e le masse estranee. Intervenire nel caso di ossidazioni o allentamenti.	20 anni
Prese	Ogni punto di corrente, servito da prese, deve essere idoneo al servizio per il quale è stato destinato; importante è un corretto collegamento alla rete di terra. Sostituire nel caso di urti o cattivi funzionamenti.	15 anni
Interruttori	Intervenire nel caso di ossidazioni o allentamenti. Devono proteggere anche nel caso di guasti verso terra. Sostituire nel caso di cattivo funzionamento.	15 anni
Quadri elettrici	Debbono contenere tutte le apparecchiature di controllo e di comando dell'impianto elettrico. Intervenire nel caso di ossidazioni od allentamenti.	15 anni
Reti elettriche	Devono trasportare l'energia dai quadri ai terminali con cadute di tensione non superiori a quanto previsto dagli standard progettuali e senza surriscaldamenti. Intervenire nel caso di modifica dei parametri elettrici o di danneggiamenti.	15 anni
Server e workstation	Deve assicurare la gestione e registrazione dei flussi video. Intervenire in caso di problematiche software o hardware	5 anni
Apparati networking	I dispositivi devono essere realizzati con materiali idonei a resistere ad eventuali sbalzi della temperatura ed altre sollecitazioni dell'ambiente nei quali sono installati senza per ciò generare falsi allarmi. Intervenire in caso di anomalie di trasmissione	5 anni
Apparati wireless	I dispositivi devono essere realizzati con materiali idonei a resistere ad eventuali sbalzi della temperatura ed altre sollecitazioni esterne (pioggia, vento, irraggiamento solare, etc.) senza per ciò generare falsi allarmi.	5 anni

	Intervenire in caso di anomalie di trasmissione	
--	---	--

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

I sottoprogrammi sono raccolti nella serie di schede nel seguito riportate, indicanti per le varie Apparecchiature presenti negli impianti, i principali interventi da eseguire con scadenza programmata.

NB:

- Tutte le operazioni sotto indicate dovranno sempre essere eseguite in caso di interventi non programmati di qualunque genere o per evidenziazione di anomalie funzionali anche se limitate.
- Quando è prescritto un “controllo” si intende, anche se non espressamente specificato, che dovranno essere presi tutti i provvedimenti necessari qualora si riscontrassero anomalie o difetti di qualsiasi genere.

Prima di iniziare l'intervento, l'esecutore prenderà visione dei luoghi in cui svolgerà le proprie attività, in modo da verificare la presenza di eventuali ulteriori rischi, oltre a quelli ordinari. Lo stesso esecutore dovrà realizzare gli interventi di manutenzione, previsti nelle successive schede, solo dopo aver valutato attentamente i rischi cui saranno sottoposti i lavoratori. Le attività saranno svolte seguendo le prescrizioni imposte dalle normative vigenti in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori coinvolti e dei terzi eventualmente presenti e delle norme di buona tecnica.

Prima di iniziare qualsiasi opera di manutenzione e/o verifica l'esecutore dovrà prendere visione degli schemi elettrici, delle planimetrie e più in generale degli elaborati progettuali che dovranno essere forniti dal Committente. A questo proposito si precisa che gli elaborati grafici riferiti ai quadri elettrici dovranno comunque essere presenti in corrispondenza dei quadri stessi.

Dalla lettura degli schemi determinerà l'impianto su cui è chiamato ad agire e quindi provvederà a togliere tensione alla linea e a chiudere lo specifico quadro a chiave.

Detta chiave dovrà essere conservata, dall'esecutore medesimo, fino al termine dell'attività di manutenzione e sul quadro elettrico apporrà il cartello “lavori in corso – non manovrare”.

Nella tabella sottostante vengono elencate le operazioni di manutenzione da effettuare con la relativa frequenza periodica di esecuzione. Importante precisare che nelle operazioni descritte si dovrà sempre fare riferimento anche ai manuali d'uso e manutenzione (ove presenti) forniti dai costruttori dei singoli componenti; la dove le indicazioni trasmesse siano in contrasto con quelle riportate sui manuali tenere conto di queste ultime.

Elenco dei controlli

Codice Intervento	Componente o sezione d'impianto	Descrizione attività	Frequenza
1.1	VERIFICHE GENERALI IMPIANTO ELETTRICO	- condurre un esame a vista generale con particolare attenzione alle condizioni dello stato di conservazione e di integrità degli isolamenti, delle giunzioni, dei componenti, delle tubazioni, canalizzazioni, condutture e degli apparecchi utilizzatori	ANNUALE

		<ul style="list-style-type: none"> - esame a vista, ove possibile, delle connessioni e dei nodi principali facenti parte dell'impianto di terra compresi i conduttori di protezione ed equipotenziali principali; - verifica dello stato originario dei quadri elettrici - stato di usura della guaina esterna dei cavi. 	
1.2	VERIFICHE GENERALI IMPIANTO ELETTRICO	<ul style="list-style-type: none"> - verifica del corretto funzionamento del pulsante di emergenza di sgancio generale impianto elettrico. 	ANNUALE
1.3	VERIFICHE GENERALI IMPIANTO ELETTRICO	<ul style="list-style-type: none"> - verifica del serraggio dei morsetti interni ai quadri di distribuzione; - controllo temperature interne ai quadri con verifica termografica sui quadri elettrici. 	TRIENNALE
1.4	CARTELLONISTICA	<p>Ispezione visiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificare l'integrità e la presenza di tutta la cartellonistica ed etichette necessarie; - dispersori di terra; - quadri elettrici; - gruppi di conversione; - vietato spegnere con acqua; - pulsante di emergenza; - pericolo doppia alimentazione. 	ANNUALE
1.5	TELECAMERE	<p>Ispezione visiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controllare la funzionalità degli apparecchi di ripresa ottici - Verificare il corretto orientamento delle telecamere - Verificare il corretto serraggio delle connessioni - Verificare che il segnale arrivi alla centrale di controllo. 	SEMESTRALE
Codice Intervento	Componente o sezione d'impianto	Descrizione attività	Frequenza
1.6	APPARATI NETWORKING	<p>Ispezione visiva e pratica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente - Verificare la corretta connessione in rete e la qualità di trasmissione. 	SEMESTRALE
1.7	APPARATI WIRELESS	<p>Ispezione visiva e pratica:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente 	SEMESTRALE

		-Verificare che l'apparato in trasmissione ed il corrispondente apparato in ricezione siano funzionanti e fra loro perfettamente allineati -Verificare eventuali difetti di funzionamento nel "fuoco" dell'apparato	
		-Verificare lo stato di resistenza agli agenti esterni (episodi di corrosione, deterioramento, etc.)	ANNUALE
1.8	SERVER	Ispezione visiva: Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate	SEMESTRALE
1.9	POSTAZIONE DI CONTROLLO	Ispezione visiva: Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate	SEMESTRALE
1.10	UPS	Ispezione visiva: Verificare l'efficienza delle batterie del gruppo di continuità mediante misura della tensione con la batteria quasi scarica; verificare i livelli del liquido (se possibile) e lo stato dei morsetti.	SEMESTRALE
1.11	QUADRO RACK	Ispezione visiva: - Verificare il corretto funzionamento dei led di segnalazione; - Verificare che le prese d'aria siano libere da ostacoli	SEMESTRALE
1.12	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	Verifica dello stato di conservazione, incluso serraggio morsetti delle connessioni di terra ed equipotenziali sui nodi di terra, sulle masse estranee ed elettriche con prova di continuità del conduttore di protezione. Campionamento non inferiore al 20%.	ANNUALE
1.13	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	In conformità al D.P.R. n°462 del 22 ottobre 2001 l'impianto di terra dovrà essere sottoposto a verifica periodica ogni 2 o 5 anni. Per tale verifica ci si potrà rivolgere all'ASL o ad eventuali organismi abilitati riconosciuti dal Ministero delle attività produttive.	BIENNALE O QUINQUENNALE

Elenco degli interventi

Codice Intervento	Componente o sezione d'impianto	Descrizione attività	Frequenza
2.1	INTERVENTI GENERALI IMPIANTO ELETTRICO	- prova di funzionalità degli interruttori differenziali con prova eseguita mediante il pulsante test installato a bordo di ciascun apparecchio.	BIMESTRALE
		- prova di funzionalità degli interruttori differenziali con prova strumentale;	ANNUALE

		<ul style="list-style-type: none"> - stabilire l'efficienza della protezione contro i contatti indiretti; - compatibilità ambientale dei componenti e degli assemblaggi, in relazione a possibili mutamenti peggiorativi intervenuti dopo l'installazione; - presenza ed integrità degli schermi o contenitori di protezione contro i contatti diretti accidentali; 	
2.2	TELECAMERE	<p>Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale che possano compromettere il regolare funzionamento degli apparecchi.</p> <p>Pulizia interna ed esterna del vetro della telecamera</p> <p>Eventuale pulizia interna della custodia della Telecamera in caso di presenza di nidi di insetti o altro</p>	SEMESTRALE
2.3	APPARATI NETWORKING	Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni e prova di funzionalità.	SEMESTRALE
		Sostituire i dispositivi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.	--
2.4	APPARATI WIRELESS	Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni e prova di funzionalità.	SEMESTRALE
		Sostituire i dispositivi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione	--
		Eseguire la registrazione della parabola e/o dell'antenna ed il serraggio dei cavi in seguito ad eventi eccezionali.	QUANDO OCCORRE
2.5	SERVER	<p>Pulizia delle ventole dei PC Server.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Copia di backup della configurazione globale del sistema, da utilizzare per il ripristino in caso di guasti di uno qualsiasi dei componenti - verifica funzionamento corretto, controllo log eventi e registrazioni 	SEMESTRALE
		Aggiornamento del Software	SEMESTRALE

Codice Intervento	Componente o sezione d'impianto	Descrizione attività	Frequenza
2.6	POSTAZIONE DI CONTROLLO	<p>Pulizia delle ventole della Workstation.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Copia di backup della configurazione globale del sistema, da utilizzare per il ripristino in caso di guasti di uno qualsiasi dei componenti - verifica funzionamento corretto, controllo log eventi e registrazioni 	SEMESTRALE
		Aggiornamento del Software	SEMESTRALE

2.7	UPS	Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni e prova di funzionalità.	SEMESTRALE
		Sostituire i dispositivi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione	- -
2.8	QUADRO RACK	- Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore - Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	SEMESTRALE

CRONOPROGRAMMA DELL'APPALTO

Il cronoprogramma dell'appalto individua la tipologia degli interventi tecnici da effettuare e la loro metodologia di attuazione, pianificando la relativa esecuzione nelle seguenti fasi:

- Logistica ed approvvigionamento dei materiali
- Sopralluogo operativo sulle aree interessate ai lavori con Direttore dell'Esecuzione, Coordinatore alla Sicurezza in Fase di Esecuzione e RUP della Stazione Appaltante, al fine di limitare al massimo i rischi derivanti da interferenze, definire le modalità organizzative dei cantieri per i singoli siti e garantire la massima sicurezza durante lo svolgimento delle attività di installazione
- Inizio Lavori con approntamento del cantiere mobile con redazione di un cronoprogramma operativo in accordo con il Direttore dell'Esecuzione, Coordinatore alla Sicurezza in Fase di Esecuzione e RUP al fine di limitare al massimo le interferenze con le attività lavorative derivanti da eventuali problematiche attinenti al traffico ed alla circolazione stradale, con la conseguente riprogrammazione delle previste attività in itinere
- Fase di installazione e realizzazione di eventuali opere edili necessarie al cablaggio del Sistema
- Configurazione del Sistema
- Chiusura dei Lavori e Verifica regolare esecuzione del Sistema
- Erogazione del corso operatori e consegna della documentazione tecnica

Di seguito per mezzo della tabella grafica si pongono in evidenza le predette fasi dell'appalto:



COMPUTO ESTIMATIVO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	I M P O R T I	
		TOTALE	
	R I P O R T O		
	Riepilogo CATEGORIE		
001	Sito 01 FUG		3'094,09
002	Sito 01/A FUG		5'329,48
003	Sito 01/B FUG		6'229,95
004	Sito 02 FUG		2'473,71
005	Sito 02/A FUG		3'215,46
006	Sito 02/B FUG		7'156,25
007	Sito 03 FUG		8'781,39
008	Posa F.O. Sito 01 - Polizia Locale		2'851,70
	Totale CATEGORIE euro		39'132,03
	A R I P O R T A R E		

QUADRO ECONOMICO

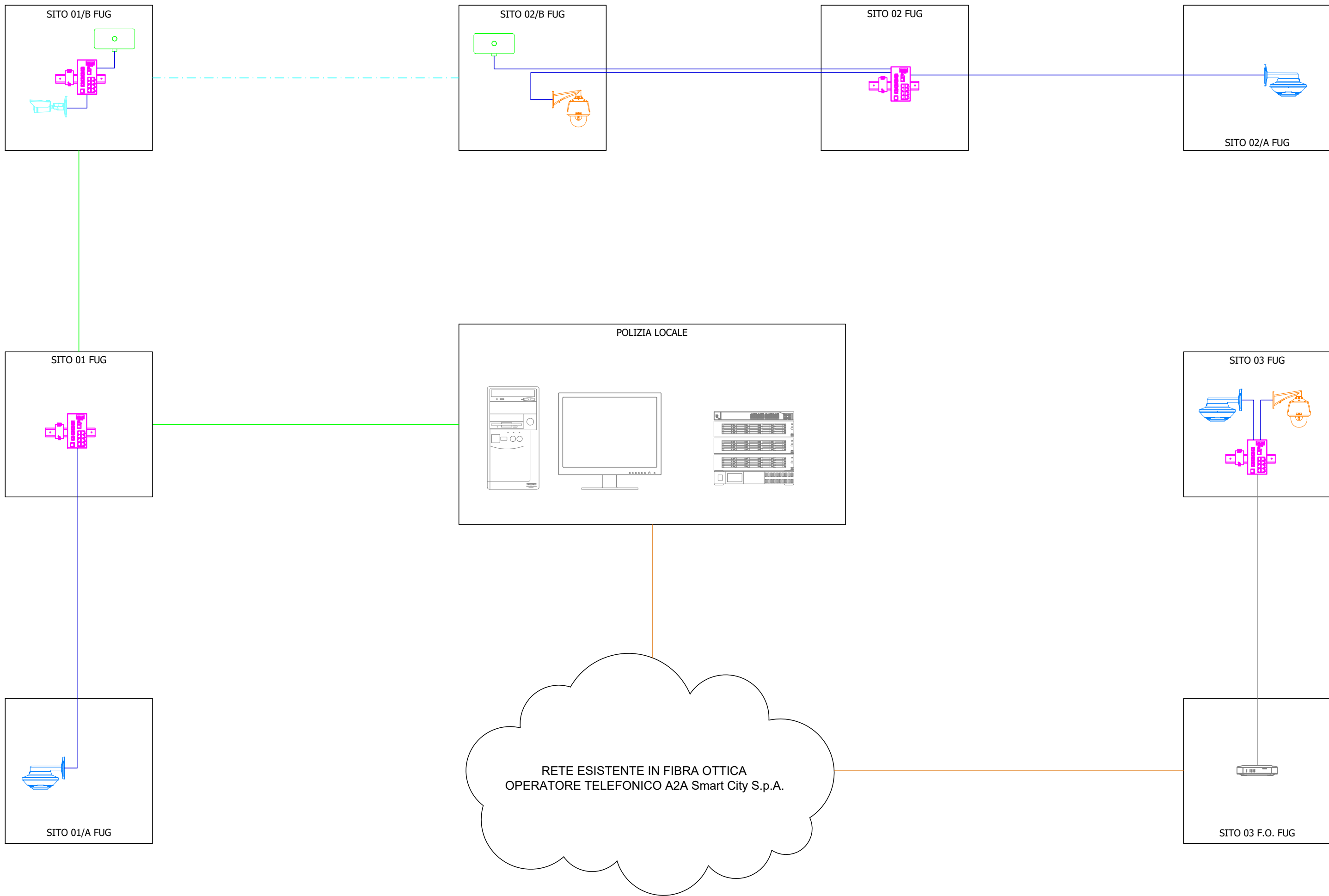
DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI
	TOTALE
RIPORTO	
<u>QUADRO ECONOMICO DEI LAVORI</u>	
a) Forniture, Lavori e Oneri della Sicurezza:	
a1) Importo a base della procedura (a Corpo) euro	39'132,03
a2) Oneri per la Sicurezza (non soggetti a ribasso) euro	1'062,06
a) Totale: Importo complessivo (compresi Oneri per la Sicurezza) euro	40'194,09
b) Somme a disposizione della Stazione Appaltante per:	
b1) Lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto (fornitura e posa nuovi pali comprensivi di plinto con pozzetto) euro	0,00
b2) Allacciamenti a pubblici servizi - nuove forniture elettriche (Sito 01 e Sito 02) euro	1'000,00
b3) Accantonamento per aumento dei prezzi dei materiali euro	0,00
b4) Imprevisti, lavori in economia e arrotondamenti 5% ≤ b4 ≤ 10% (All. I.7 Art.5 comma 2 DLgs 36-2023) euro	2'027,35
b5) Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi euro	0,00
b6) Spese tecniche relative alla redazione di un progetto di fattibilità tecnico economica euro	0,00
b7) Spese tecniche relative alla conversione in progetto esecutivo, alle necessarie attività preliminari e di supporto, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alla 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 euro	5'500,00
b8) Inarcassa (4%) euro	220,00
b9) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione euro	0,00
b10) Spese per pubblicità, tasse di gara e, ove previsto, per opere artistiche euro	0,00
b11) Eventuali spese per commissioni giudicatrici e per appalti con offerta economicamente più vantaggiosa (All. I.7 Art. 5 comma 1 D.lgs. 36/2023) euro	0,00
b12) IVA 22% euro	10'767,12
b13) Incentivi alle funzioni tecniche ≤ 2% (Art. 45 comma 2 del Dlgs. 36/2023) euro	803,88
b14) Contributo ANAC euro	0,00
Totale somme a disposizione della Stazione Appaltante euro	20'318,35
Totale Generale euro	60'512,44
A RIPORTARE	

ELABORATI GRAFICI


SCHEMA A BLOCCHI FUNZIONALI

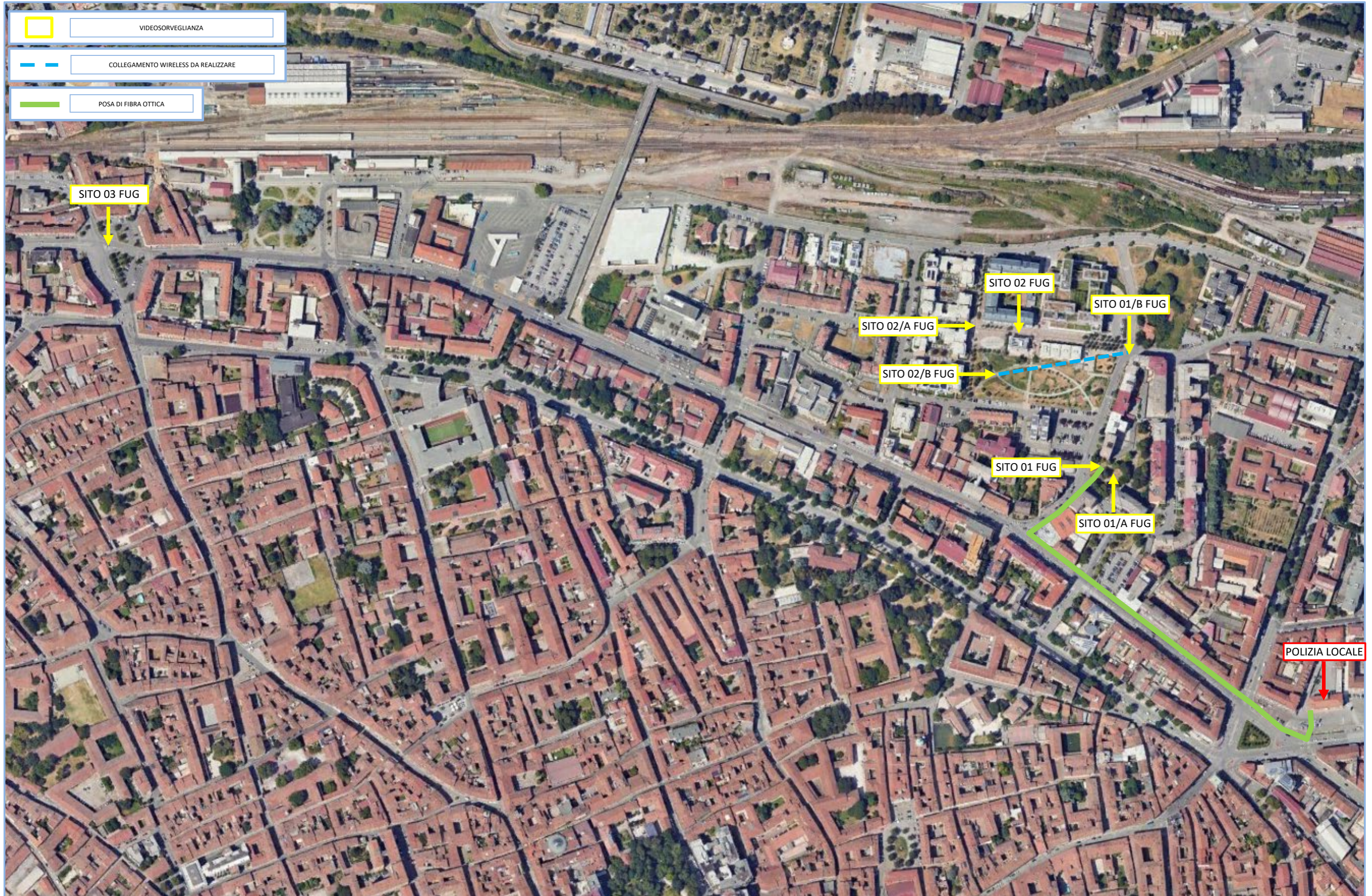
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

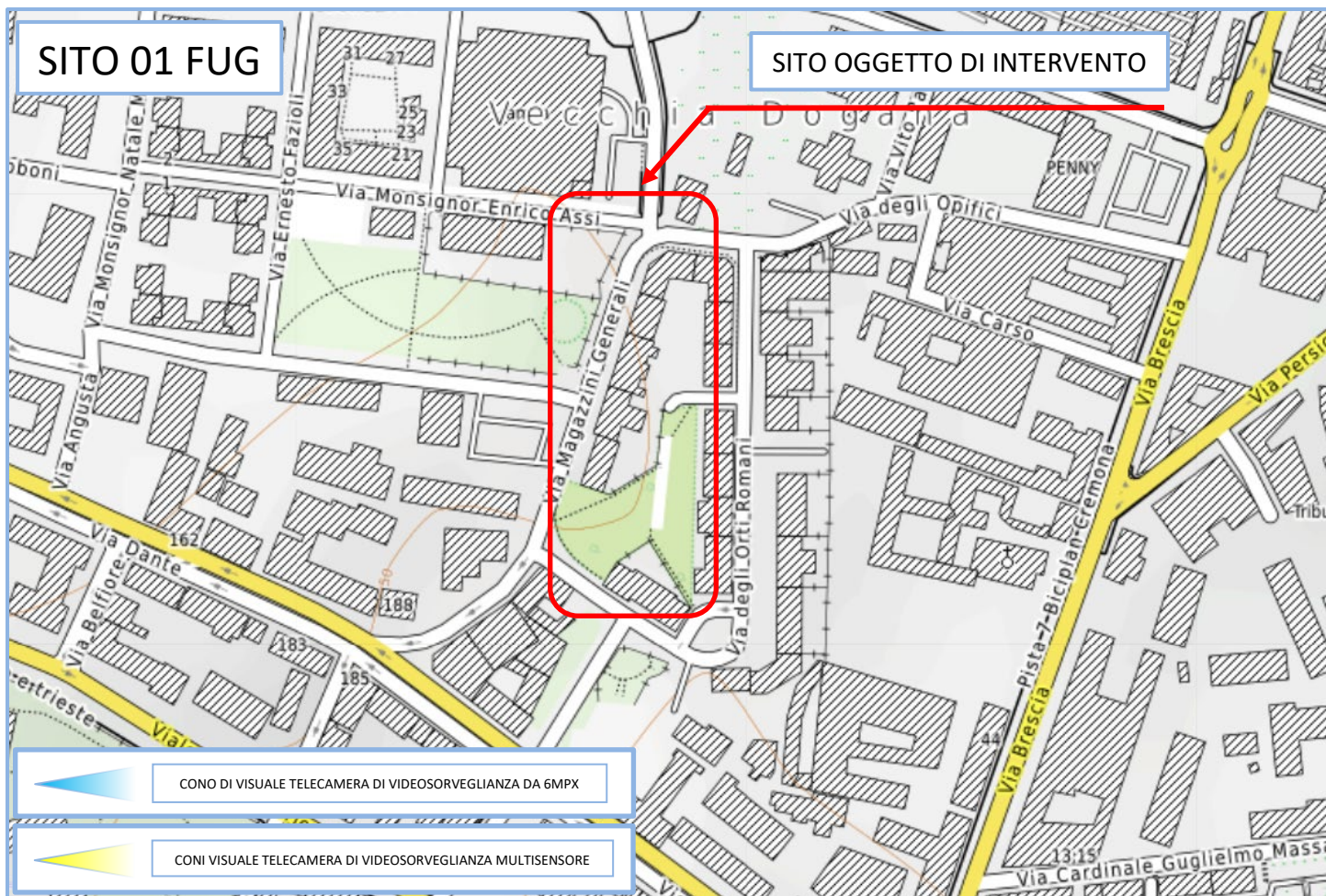
PARTICOLARI COSTRUTTIVI



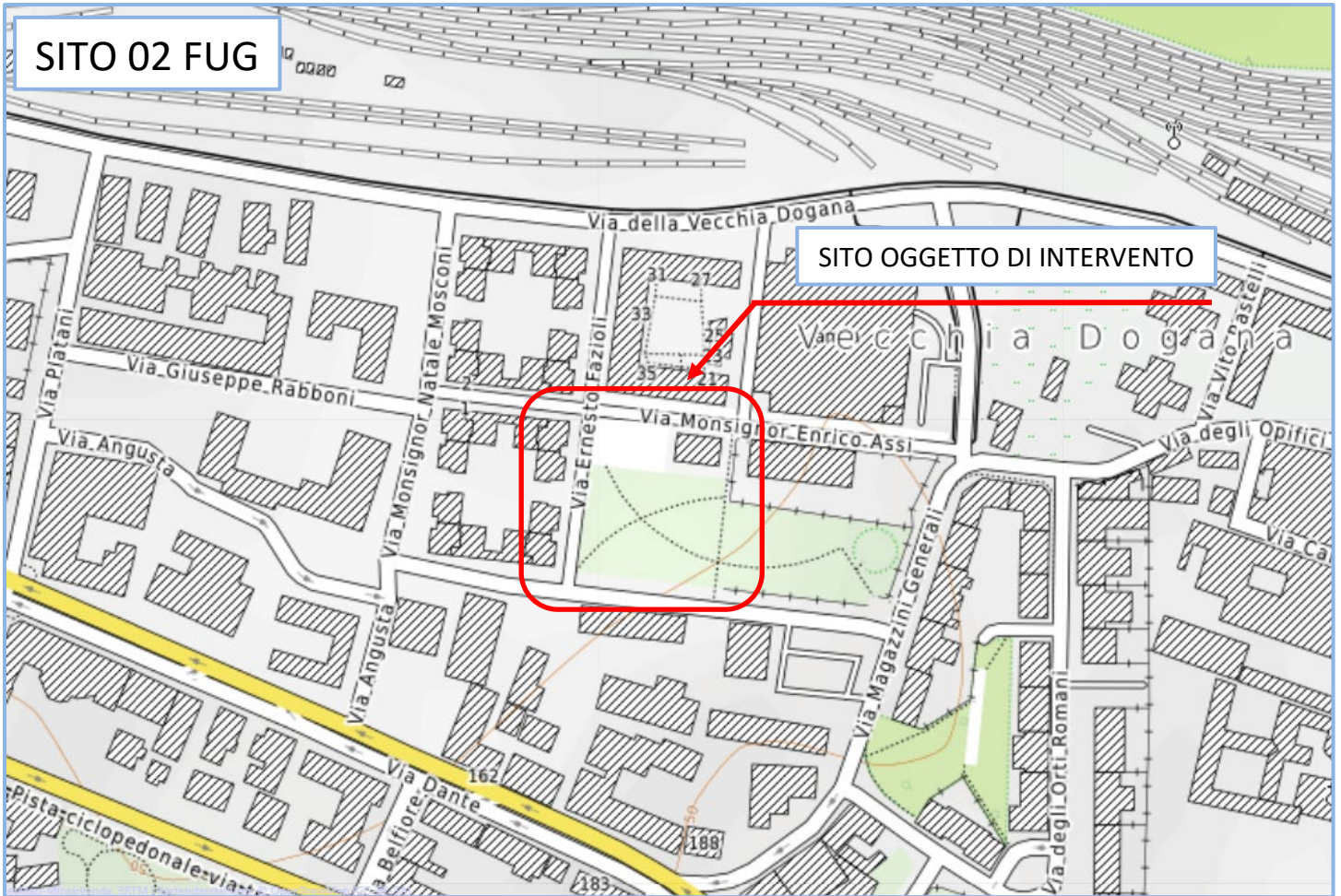
LEGENDA

	TELECAMERA IP DI VIDEOSORVEGLIANZA PTZ DA 4K MOD. XNP-C9303RW O EQUIVALENTE
	TELECAMERA IP DI VIDEOSORVEGLIANZA MULTISENORE DA 20 MPX MOD. PNM-9085RQZ1 O EQUIVALENTE
	TELECAMERA IP DI VIDEOSORVEGLIANZA DA 6MPX MOD. XNO-8083R O EQUIVALENTE
	APPARATO WIRELESS MOD. ePMP 5GHZ FORCE 300-16 O EQUIVALENTE
	SWITCH INDUSTRIALE MOD. IGS-10020HPT
	APPARATO NETWORKING/ROUTING ESISTENTE
	POSTAZIONE OPERATORE ESISTENTE
	SALA SERVER ESISTENTE
	RETE IN FIBRA OTTICA ESISTENTE (OPERATORE TELEFONICO A2A Smart City A.p.A.)
	NUOVA POSA DI FIBRA OTTICA MULTIMODALE
	CAVO UTP ESISTENTE
	CAT. 5E O SUP. DI GRADO 4 (DA ESTERNO)
	COLLEGAMENTO WIRELESS DA REALIZZARE

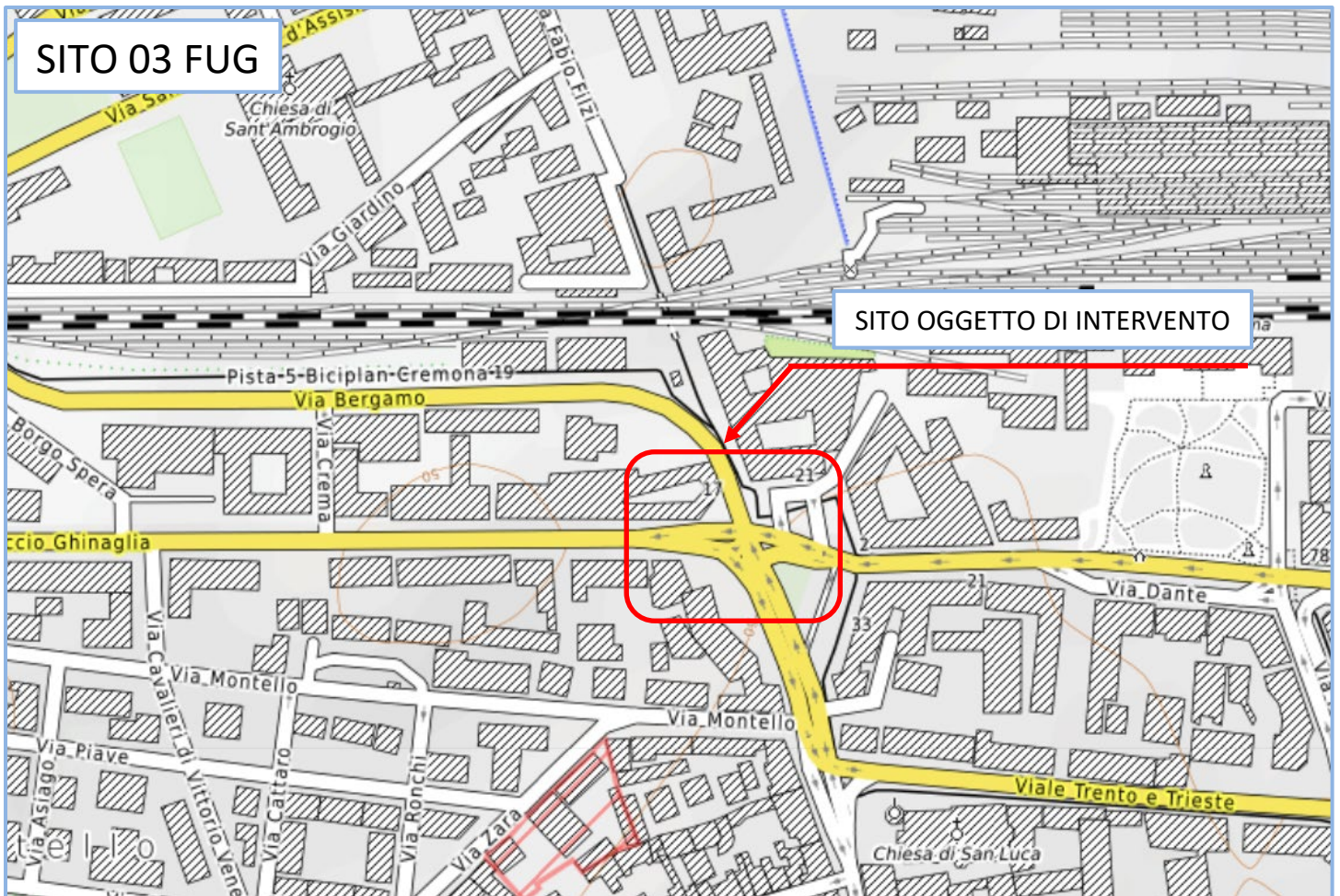




SITO 02 FUG



SITO 03 FUG



SITO OGGETTO DI INTERVENTO



AREA DI VISUALE TELECAMERA DI VIDEOSORVEGLIANZA PTZ

CONI VISUALE TELECAMERA DI VIDEOSORVEGLIANZA MULTISENORE

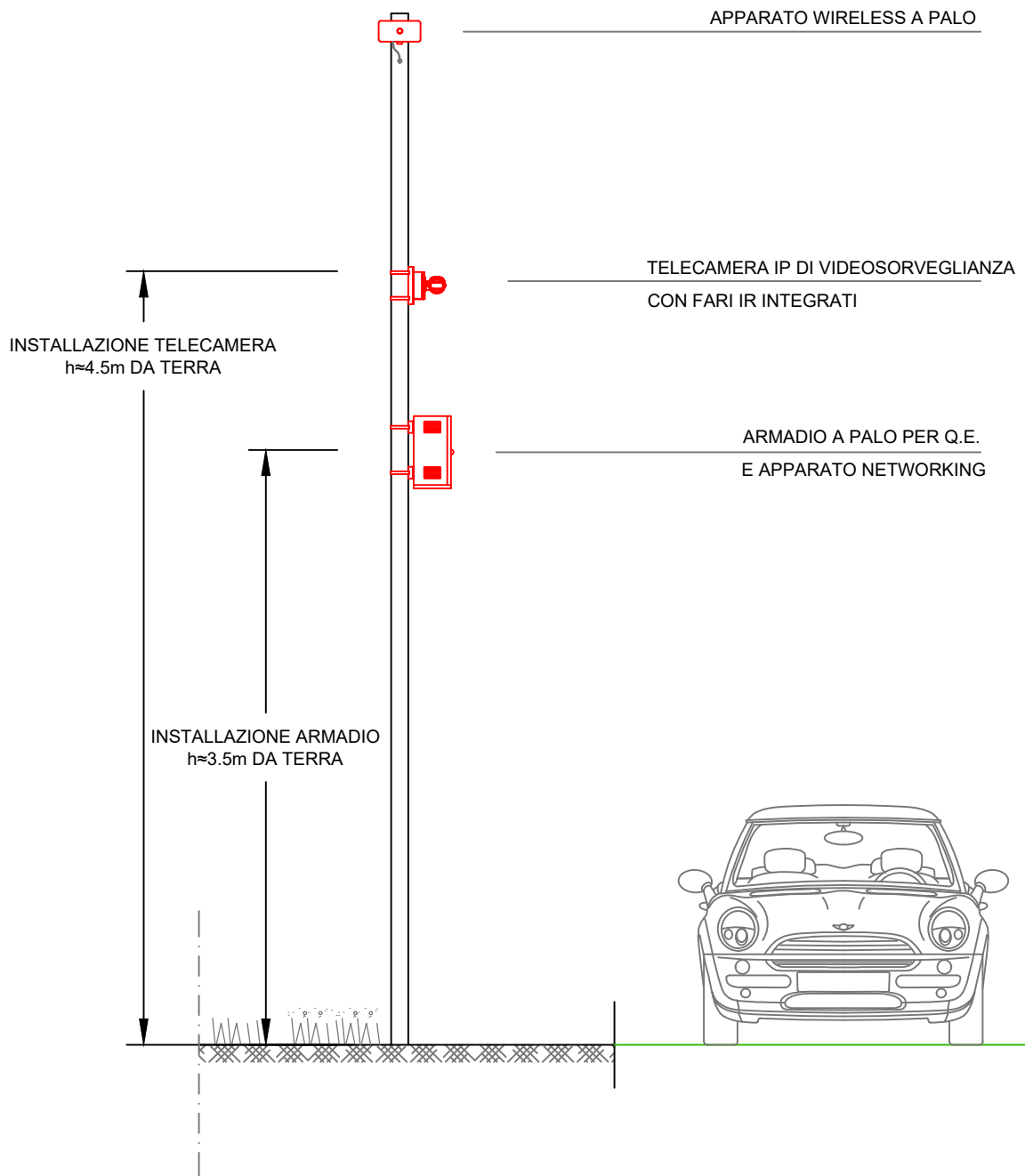
INSTALLAZIONE DI N. 1 TELECAMERA A PALO MULTISENORE MOD. PNM-9085RQZ1 O EQUIVALENTE

INSTALLAZIONE DI N. 1 TELECAMERA A PALO PTZ MOD. XNP-C99303RW O EQUIVALENTE

INSTALLAZIONE DI N. 1 ARMADIO A PALO CON Q.E. + SWITCH INDUSTRIALE MOD. IGS-10020HPT O EQUIVALENTE

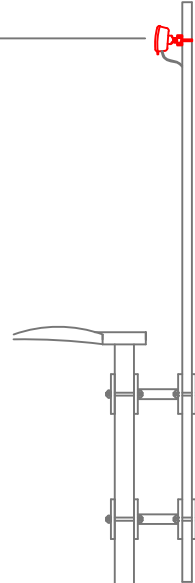


SCHEMA INSTALLAZIONE TIPO



SCHEMA INSTALLAZIONE TIPO

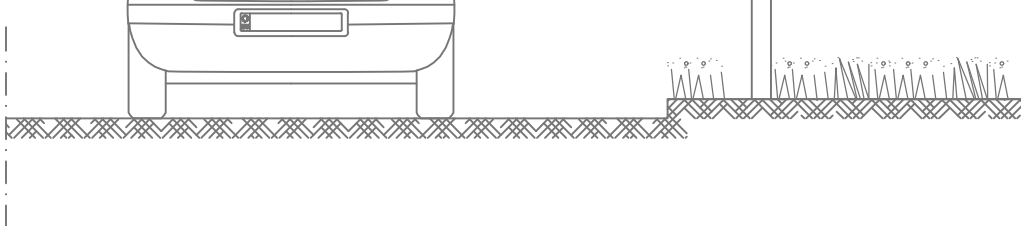
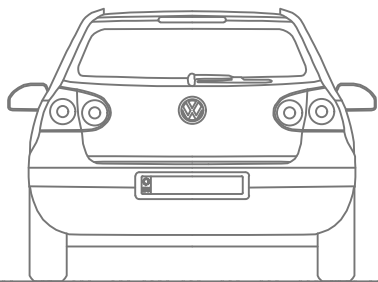
APPARATO WIRELESS A PALO



TELECAMERE IP
PTZ



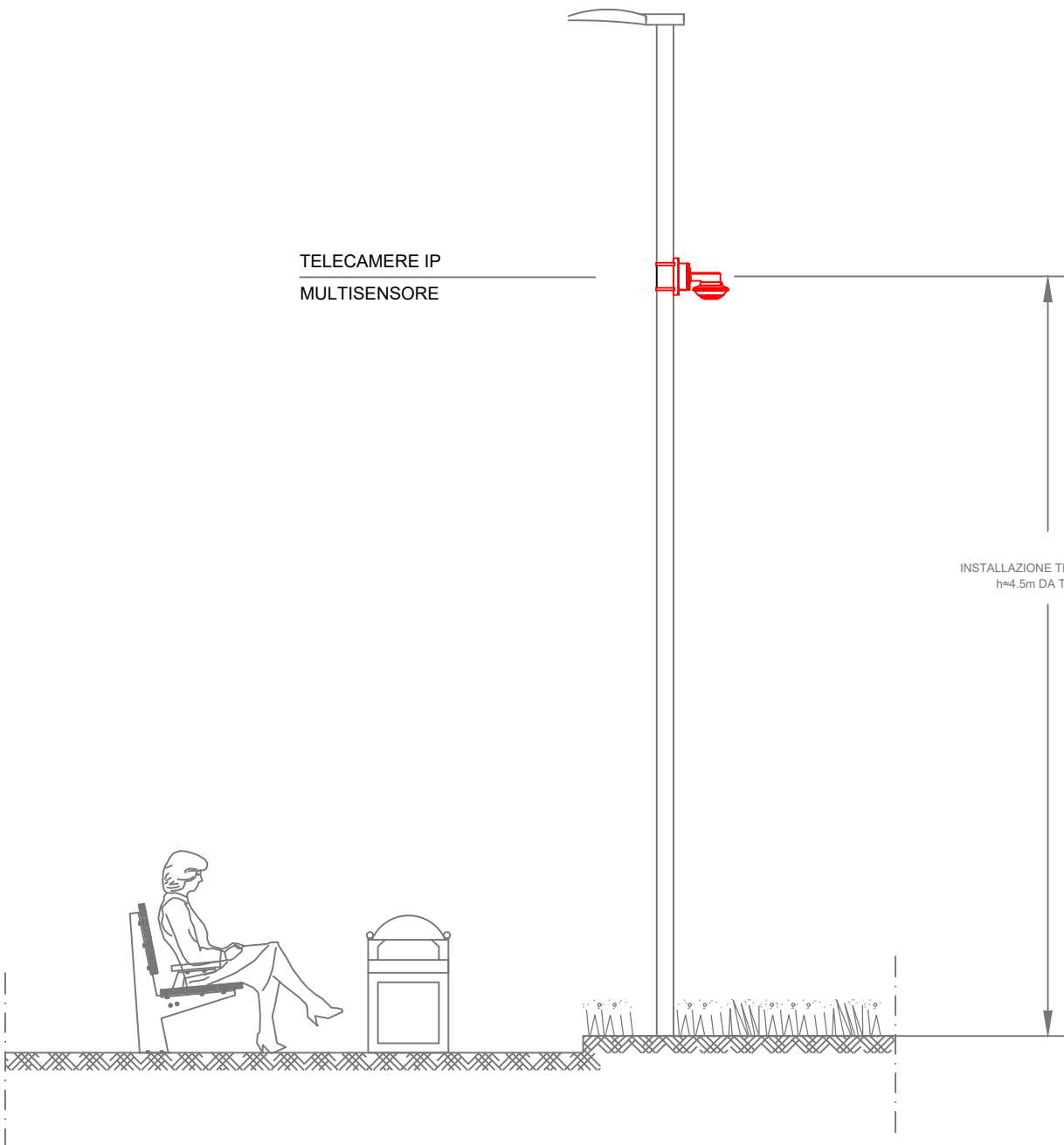
INSTALLAZIONE TELECAMERA
h=4.5m DA TERRA



SCHEMA INSTALLAZIONE TIPO

TELECAMERE IP
MULTISENTORE

INSTALLAZIONE TELECAMERA
h=4.5m DA TERRA



SCHEMA INSTALLAZIONE TIPO

TELECAMERE IP
MULTISENORE CON PTZ

ARMADIO A PALO PER Q.E.
E APPARATO NETWORKING

INSTALLAZIONE TELECAMERA
h=4.5m DA TERRA

INSTALLAZIONE ARMADIO
h=3.5m DA TERRA

