BANDO L.R. N.9 DEL 7 MAGGIO 2002, ART,3. ANNO 2008

OBIETTIVO STRATEGICO "INTERVENTI SU AREE URBANE A RISCHIO DEGRADO E CRIMINALITÀ"

- **sub-obiettivo : uso di strumenti e apparati tecnologici a videosorveglianza e telecontrollo"**

La progettazione di impianti di videosorveglianza aperti ed interoperabili

PREMESSA

Il presente documento traccia le linee guida per lo sviluppo di progetti integrati che comprendano la dotazione di sistemi tecnologicamente avanzati di controllo visivo e telesorveglianza, sistemi per la richiesta rapida di soccorso, servizi informatici per la sicurezza"il potenziamento e l'integrazione di sistemi di videosorveglianza, per le finalità del bando di cui alla L.R. n.9, 7 maggio 2002, Art.3, anno 2008.

Il documento si articola in due sezioni principali. La sezione 1 affronta le tematiche di carattere generale, definendo ambiti e finalità dei sistemi di videosorveglianza, descrivendone le principali funzionalità, e richiamando i principi base per l'implementazione di sistemi efficienti ed aperti. La sezione 2 riporta il dettaglio delle infrastrutture richieste, focalizzando su sistemi di acquisizione (ripresa), modalità di interconnessione, sistemi e supporti di memorizzazione, funzioni di elaborazione automatica, e sale di controllo.

Tutte le indicazioni che seguono devono essere applicate alla progettazione di sistemi e impianti di videosorveglianza , telecontrollo e comunicazione, nel rispetto anche delle direttive emanate dalla Giunta regionale con D.G.R. n1040 del 6 maggio 2008 "Autorizzazione all'indizione di procedura aperta per l'affidamento dell'appalto per la realizzazione del primo stralcio della rete unica di radiocollegamenti per la sicurezza locale. Avvio della procedura per l'individuazione di una risorsa specializzata per la redazione del capitolato tecnico." che detta le "Linee guida regionali per la progettazione e il coordinamento realizzativi dei sistemi numero unico e radiocollegamenti delle Polizie Locali".

1. ASPETTI GENERALI

1.1 Ambito e finalità

Per *sistema di videosorveglianza* si intende una soluzione tecnologica costituita da apparati di acquisizione, archiviazione, trasmissione e visualizzazione di flussi audio-visivi, in grado di effettuare riprese in ambienti interni ed esterni, convogliando le immagini ad una consolle operatore, eventualmente remota, e/o ad un sistema di registrazione.

Apparati di questo tipo sono comunemente installati in edifici ed aree pubbliche e private per diverse finalità. Tra le principali si possono citare:

- *Prevenzione e deterrenza del crimine in aree a rischio per tipologia (es. oreficerie, banche, uffici postali) o per incidenza del crimine (es. zone isolate, parchi, aree nelle quali sono riscontrati frequenti episodi malavitosi).*
- *Controllo e monitoraggio accessi e presenze in aree protette*
- *Prevenzione furti (es. centri commerciali, grandi magazzini)*
- *Controllo aree ad alta densità di pubblico (es. stazioni ferroviarie e metropolitane, porti, aeroporti, scuole)*
- *Sorveglianza mezzi di trasporto per rilevazione atti vandalici, taccheggio, attentati terroristici (es. vagoni ferroviari, autobus)*
- *Monitoraggio strade e traffico (es. sistemi di controllo del traffico e delle infrazioni al codice stradale, sicurezza autostrade/tunnel, accesso aree ZTL e cancelli elettronici)*

In tutti i casi di applicazione, finalità e modalità di realizzazione del sistema devono comunque essere rapportate e limitate all'effettiva necessità, nel rispetto delle norme sulla privacy dettate dal garante.

1.2 Funzionalità offerte

Un sistema di videosorveglianza è in grado di fornire, a seconda delle complessità e sofisticazione degli apparati e del software, funzionalità più o meno estese.
La funzione base è quella di ripresa e visualizzazione di immagini in tempo reale. In questo senso il sistema prende comunemente il nome di televisione a circuito chiuso (TVCC). Un sistema TVCC prevede necessariamente la figura di un operatore umano che osserva le immagini in diretta su uno o più monitor e prende le conseguenti decisioni. Funzionalità tipiche di un sistema TVCC includono la possibilità di impostare la visualizzazione su uno o più monitor, in modalità ciclica o multipla.
Nel caso di assenza di operatore (sistemi non presidiati, ad esempio in alcune fasce orarie), è necessario inserire un sistema di registrazione immagini, tale da permetterne la visione in differita (ovviamente con tempo di vita limitato) e l'eventuale trasmissione a centri di controllo remoti. La registrazione può comunque essere aggiunta ad un sistema TVCC per permettere l'uso dei dati in ambito legale a seguito di un evento che lo richieda (i dati devono essere trasferibili a terzi autorizzati, e identificabili in maniera sicura). La registrazione a sua volta necessita di funzionalità aggiuntive che semplificano il lavoro dell'operatore, quali la programmazione della registrazione, l'aggiunta di marchi e time-stamp, funzioni di ricerca e visualizzazione (tipo VCR evoluto).
Funzionalità aggiuntive che richiedono una maggiore sofisticazione del sistema sono quelle di analisi automatica. In questo caso, il sistema è in grado di supportare l'operatore o sostituirsi a lui in alcune funzioni quali la rilevazione di eventi (movimenti, comportamenti). A seguito della rilevazione di un evento il sistema può reagire automaticamente con la generazione automatica di allarmi, con conseguente allerta dell'operatore (anche remoto), attivazione di ulteriori sensori, attivazione automatica della modalità registrazione per i sensori coinvolti dall'evento.
L'introduzione di sistemi di trasmissione basati su reti telematiche permette la realizzazione di sistemi distribuiti, in cui i singoli apparati collocati in zone remote tra loro (ad es. le telecamere installate sugli incroci di una rete stradale urbana), possono essere interconnessi, ed i relativi segnali convogliati ad una unica stazione di controllo. L'ulteriore evoluzione di questo concetto è la distribuzione dell'intelligenza, in cui ogni telecamera è in grado di effettuare una sua analisi locale dei dati, inviando informazioni/allarmi in centrale solo in presenza di eventi che lo richiedano.
Riassumendo, le funzionalità di un sistema di videosorveglianza possono includere (in ordine crescente di complessità e costi):

- *ripresa e visualizzazione (TVCC)*
- *interfacce utente evolute*
- *archiviazione di immagini con funzioni di indicizzazione/ricerca/visualizzazione*
- *possibilità di trasferire immagini registrate a terzi autorizzati (es. polizie)*
- *analisi automatica e rilevazione eventi per auto-attivazione e generazione allarmi*
- *trasmissione a distanza delle immagini e centrali di controllo*
- *telecamere intelligenti e sistemi a intelligenza distribuita*

1.3 Norme generali di progetto

Il progetto di un sistema di videosorveglianza dipende dai requisiti dell'utente e dell'applicazione, e non è quindi possibile fare eccessive generalizzazioni. Tuttavia, è possibile delineare una serie di requisiti di progetto universalmente validi, in particolare quando il sistema debba essere concepito nel contesto di una integrazione su vasta scala. Di seguito una breve elencazione di tali requisiti.

- *Scalabilità: è buona norma che il sistema permetta l'aggiunta di estensioni (es. incremento dell'area sorvegliata, aggiunta di sensori, etc). Un sistema scalabile è un sistema costruito utilizzando tecnologie e metodologie tali da facilitarne l'estensione.*
- *Modularità: un buon sistema deve permettere la sostituzione di elementi (hw e sw) senza necessità di modificare l'intero sistema. La modularità, ovvero l'indipendenza funzionale dei vari elementi costitutivi tramite adozione di interfacce standardizzate, favorisce tali operazioni.*
- *Upgradabilità: le tecnologie sono in continua evoluzione, gli elementi di un apparato tecnologico sono soggetti a rapida obsolescenza. Un buon sistema deve permettere di seguire in maniera semplice ed economica l'evoluzione delle tecnologie.*

- *Standardizzazione: l'aderenza a standard internazionali o de-facto nei vari elementi costitutivi di un sistema di videosorveglianza, ma in particolare nelle parti relative ai formati di archiviazione ed ai protocolli di trasmissione, rende il sistema stesso "aperto", ovvero più facilmente manutenibile e upgradabile, anche da diversi fornitori.*
- *SW opensource: la possibilità di utilizzare componenti software "opensource", sia nei sistemi operativi che nella applicazioni, rende il sistema più economico, meno dipendente dal fornitore e facilmente estensibile.*
- *Interoperabilità: il termine raccoglie e riassume alcuni dei concetti sopra esposti. Un sistema interoperabile è un sistema aperto, tipicamente aderente agli standard almeno nelle componenti di interfaccia, e quindi facilmente componibile, estensibile, integrabile con altri sistemi.*
- *Resilienza: i sistemi devono essere robusti ad attacchi, guasti, malfunzionamenti. Questo richiede meccanismi atti a garantire la continuità di servizio (ridondanza, etc).*

1.4 Altri aspetti rilevanti

- Gestione e manutenzione:
    - La manutenzione degli apparati e del sistema nel suo complesso è un aspetto rilevante per garantire il corretto funzionamento e prevenire eventuali guasti.
    - Sistemi di gestione e manutenzione "remotizzati" sono chiaramente da preferire per costi, velocità, tempestività, soprattutto nel caso il sistema di sorveglianza sia distribuito su un'area geografica estesa.
    - Esempio di manutenzione periodica da prevedere per un sistema di videosorveglianza:
        - Smontaggio e rimontaggio di tutte le telecamere interne ed esterne, pulizia degli obiettivi e dei vetri di protezione.
        - Controllo dell'efficienza del circuito elettronico anti-appannamento.
        - Messa a punto dei parametri di focale, sensibilità e automatismi.
        - Verifica dei livelli dei valori come da parametri dichiarati dalla casa costruttrice.
        - Verifica e controllo dei parametri e dei livelli dei valori dei monitor come da specifiche della casa costruttrice.
        - Controllo e verifica della periferica di trasmissione delle immagini, della presenza e dell'efficienza del vettore di comunicazione.
- Norme legali e garante
    - Pur nel rispetto delle esigenze di progettazione volte a realizzare un sistema completo, efficiente ed efficace per gli scopi proposti, è necessario garantire il rispetto delle norme legali e dei requisiti dettati del garante per i sistemi di videosorveglianza. In particolare il sistema dovrà rispettare le seguenti norme minime:
        - Principio di liceità (finalità)
        - Trattamento dei dati
        - Notifica al garante (ove necessaria)
        - Avvisi/segnaletica
        - Divieto di controllo a distanza dei lavoratori
        - Principi di pertinenza e non eccedenza
        - Periodo di conservazione delle immagini
        - Designazione responsabili
        - Divieto uso improprio e comunicazione a terzi dei dati
        - Limitazioni per impianti di rilevazione traffico

2. ASPETTI TECNOLOGICI

In questa sezione esamineremo quali sono i componenti principali del sistema, definendo i requisiti minimi di ogni sottoparte per garantire la realizzazione di un impianto allo stato dell'arte. Fermo restando che le

tecnologie devono adeguarsi all'applicazione, i requisiti minimi di seguito citati faranno riferimento sia ai principi di progetto citati nella sezione 1.4 che allo stato dell'arte nel settore.
Un sistema completo è formato da una serie di sensori (principalmente videocamere), collegati secondo diverse topologie e mezzi trasmissivi ad un punto di raccolta dati. Il punto di raccolta dati è a sua volta collegato mediante reti telematiche ad una centrale operativa, dove sono collocati gli apparati di gestione, registrazione, e le postazioni degli operatori. Nelle prossime sezioni entreremo nel dettaglio dei singoli componenti.

2.1 Sistemi di acquisizione

I sistemi di acquisizione per video-sorveglianza (essenzialmente telecamere) possono essere classificati in analogici e digitali (numerici).
Le telecamere analogiche, generalmente più economiche, limitano tuttavia il resto dell'architettura, in quanto impongono limiti a livello di tecnologie di interconnessione (in quanto è necessario utilizzare mezzi di comunicazioni dedicati al segnale televisivo ed il numero di segnali video gestibili è limitato dalle scelte di progettazione) e di qualità dell'immagine (vedi nel seguito).
Le telecamere digitali, invece, acquisiscono video in formato digitale (spesso già compresso, vedi nel seguito per i formati di compressione) ed offrono un'interfaccia di connessione digitale, permettendo di sfruttare tutti i vantaggi offerti dall'utilizzo di sistemi di comunicazioni digitali. Le telecamere digitali possono inoltre essere "intelligenti", cioè offrire funzionalità di elaborazione delle immagini in locale (per es. rilevare movimenti o variazioni nell'ambiente monitorato, leggere targhe di veicoli, effettuare funzioni biometriche, etc.) tramite l'utilizzo di processori integrati (DSP), rappresentando un notevole valore aggiunto a livello di progettazione di sistema.
E' anche possibile convertire un sistema basato su telecamere analogiche in un sistema basato su video digitale tramite l'utilizzo di convertitori analogico/digitali (A/D), anche detti *frame grabber*.
Le caratteristiche tecniche di una telecamera riguardano principalmente:

- *Risoluzione: numero punti orizzontali/verticali della singola inquadratura. Si misura in pixel, h×v o totali. Solitamente si fa riferimento a standard: es. CIF, QCIF, CCIR, etc.*
- *Frame-rate: numero immagini generate al secondo. Si misura in frame/sec. Anche in questo caso, è tipicamente specificato dallo standard adottato.*
- *Sensibilità: capacità di riprendere immagini nitide in condizioni di scarsa illuminazione. Si misura in lux*
- *Gamma cromatica: i sistemi possono utilizzare telecamere in b/n o colore, eventualmente sensibili all'infrarosso (IR)*
- *Regolazioni automatiche: autofocus/fuoco fisso, apertura, etc.*
- *Regolazione inquadratura: le telecamere possono essere fisse oppure dotate di brandeggio, zoom, movimento su binari, con possibilità di controllo a distanza (es. speed-dome)*
- *Capacità di acquisire in differenti condizioni di illuminazione: luce naturale, infrarosso per la visione notturna, visione mista*
- *Protezione: struttura di contenimento in grado di proteggere la telecamera da attacchi e agenti atmosferici, in particolare in outdoor (enclosure, dome). E' necessaria la conformità a specifiche standard di resistenza NEMA tipo 4/tipo 13, IP66, etc.*
- *Interfacce di comunicazione: dispositivi per l'interconnessione della telecamera alla rete telematica. E' sicuramente presente almeno una interfaccia di trasmissione video, ma possono esserci ulteriori interfacce per regolazione e controllo remoto (v. sezione 2.2).*

Legato al problema dell'acquisizione di immagini e video c'è quello dell'illuminazione. Occorre infatti che la scena sia sufficientemente illuminata per garantire una corretta acquisizione. Si parla in questo caso di due tipi di dispositivo: illuminatore nel campo del visibile (per acquisizione di normali immagini ottiche), e illuminatore a infrarosso (non visibile all'occhio umano, per acquisire immagini a infrarossi).
Oltre alle telecamere, un sistema può essere arricchito all'occorrenza con altri sensori, che possono incrementare prestazioni, possibilità ed affidabilità. Si citano in particolare sensori audio (microfoni),

rilevatori di incendio/fumo, sensori ambientali (temperatura, presenza di gas, etc.), sensori di allarme (rilevazione movimenti mediante IR, sensori di apertura, effrazione, etc…). Tali sensori possono essere intergrati a livello di sistema.

2.2 Sistemi di interconnessione e trasmissione

Un sistema di videosorveglianza è solitamente basato su molteplici telecamere gestite da un centro di controllo remotizzato, che può essere collocato nelle vicinanze dell'ambiente sorvegliato oppure in una zona geografica differente – consentendo l'integrazione ed il controllo di più sistemi di sorveglianza.
Le tecnologie di comunicazione possono essere anch'esse classificate in analogiche e digitali, ma i sistemi analogici risultano obsoleti e rendono complesso l'aggiornamento e l'estensione dei sistemi.
I vantaggi della comunicazione digitale includono la possibilità di gestione avanzata dei flussi di dati, anche provenienti da sensori differenti, l'integrazione di moduli differenti e la scalabilità del sistema, l'utilizzo di reti telematiche territoriali e sistemi standardizzati ed interoperabili, maggiore sicurezza nel trattamento dei dati, modularità, resilienza (resistenza ai guasti).
In questo ambito, è necessario ricordare che la trasmissione video richiede un'elevata banda trasmissiva, che chiaramente richiede un corretto dimensionamento delle reti di comunicazione, ovvero scelta del tipo di dispositivi da usare e individuazione del loro numero e distribuzione sul territorio.
L'interoperabilità a livello di comunicazione digitale viene garantita nei sistemi più recenti tramite utilizzo del protocollo IP (Internet Protocol), che specifica il formato dei pacchetti di dati (datagram) e la modalità di instradamento nella rete. Praticamente tutti i sistemi di comunicazione digitale sono (o si possono rendere) IP-compatibili, così come i differenti dispositivi che costituiscono il sistema di video-sorveglianza (telecamere IP, etc.). Il vantaggio principale è che utilizzando il protocollo IP è possibile usufruire dei servizi di trasporto dati offerti dalla rete Internet quale "dorsale" di comunicazione del sistema di video-sorveglianza, oppure come mezzo che interconnettere sistemi operanti a distanza geografica virtualmente illimitata (con funzione anche di connessione vocale).
Possibili standard di comunicazione nell'ambito della videosorveglianza sono:

- *Ambito locale (una o più stanze, un piano di un edificio):*
  - *Ethernet (IEEE 802.3: rete locale in cavo o fibra, topologia stella o bus)*
  - *Wi-Fi (IEEE 802.11: rete locale wireless, topologia a stella con Access Point o magliata – "Mesh")*
  - *ZigBee, WiBree, Bluetooth (comunicazione wireless tra sensori a corto raggio, topologia a stella)*
- *Ambito metropolitano:*
  - *Fibra ottica (capacità praticamente illimitata, topologia ad anello)*
  - *xDSL (capacità elevatissima, accesso a rete Internet)*
  - *HyperLan / HyperMan (standard ETSI: comunicazione wireless a larga banda con copertura di alcuni km, topologia punto-multipunto o magliata)*
  - *WiMAX (IEEE 802.16: comunicazione wireless a larga banda con copertura di alcuni km, topologia punto-punto, punto-multipunto o magliata)*
  - *UMTS (rete dati cellulare a copertura nazionale, capacità al momento limitata)*

In generale, è preferibile che l'interconnessione attraverso reti metropolitane o Internet avvenga tramite VPN (Virtual Private Network). Una VPN è una rete privata instaurata tra soggetti che utilizzano un sistema di trasmissione pubblico e condiviso come per esempio Internet. Lo scopo delle reti VPN è di offrire caratteristiche analoghe alle linee private in affitto ad un costo inferiore sfruttando le reti condivise pubbliche.
Le reti VPN utilizzano collegamenti che necessitano di autenticazione per garantire che solo gli utenti autorizzati vi possano accedere; per garantire la sicurezza che i dati inviati in Internet non vengano intercettati o utilizzati da altri non autorizzati, esse utilizzano sistemi di crittografia.
Oltre alla cifratura, una VPN sicura deve prevedere nei suoi protocolli dei meccanismi che impediscano violazioni della sicurezza, come ad esempio il furto dell'identità digitale o l'alterazione dei messaggi.

Tecnologie wireless tipo Wi-Fi possono essere adeguate per interconnessioni in rete locale (es. telecamere-centrale raccolta dati locale), soprattutto nel caso in cui sia problematico posare cavi. L'utilizzo di alcune frequenze può richiedere un'opportuna licenza, nel caso Wi-Fi l'utilizzo è libero in ambito indoor.
Le tecnologie in cavo (ove disponibili) sono invece consigliabili per interconnessione di sotto-sistemi e/o comunicazioni su scala geografica metropolitana.
I sistemi di connessione sono tipicamente resi robusti tramite meccanismi di ridondanza, sovra-dimensionamento, utilizzo di gruppi di continuità anche locali.
E' necessario, data l'applicazione, di garantire la sicurezza dei dati e delle comunicazioni. In questo ambito, si possono individuare differenti tipologie di attacchi mirati a minare la sicurezza (vedi documento ITU X.800):

- Attacchi passivi: ascoltare o monitorare trasmissioni in modo da:
  - ottenere i contenuti dei messaggi, oppure
  - monitorare i flussi di traffico
- Attacchi attivi: modifica dello stream di dati per:
  - "mascherare" una entità per un'altra
  - ritrasmettere messaggi precedenti
  - modificare messaggi in transito
  - *denial of service*

Il modo migliore per garantire la sicurezza del sistema è utilizzare standard riconosciuti nell'ambito delle comunicazioni digitali, utilizzando chiavi segrete, autenticazione e crittografia, soprattutto nel caso si faccia uso di tecnologie di comunicazione wireless (chiaramente più soggette ad intercettazione). Per esempio, le comunicazioni *end-to-end* possono essere rese sicure utilizzando il protocollo IPSec, mentre in ambito locale se si utilizza Wi-Fi è bene implementare lo standard IEEE 802.11i. In alcuni casi (per es. comunicazioni cellulari) le trasmissioni risultano già caratterizzate da un livello soddisfacente di protezione.

2.3 Sistemi di archiviazione

L'archiviazione dei dati viene influenzata dalla tecnologia di acquisizione e comunicazione. Nel caso di trasmissione analogica, il flusso video non può che essere registrato tramite video-registratore (VCR, tipicamente di tipo *time-lapse*), degradando la qualità e limitando la possibilità di copia dei dati.
Nel caso digitale, invece, si ha a disposizione una vasta gamma di tecnologie, tra le quali:

- *hard disk*
- *supporti magneto-ottici, riscrivibili e non (CD e DVD aderenti a vari standard)*
- *nastri magnetici (anche in questo caso, aderenti a vari standard)*

In ogni caso, l'archiviazione digitale è più robusta, garantisce supporti riscrivibili migliaia di volte senza rischio di perdita di dati, qualità più elevata, gestione di funzioni aggiuntive quali indicizzazione, accesso casuale, marchiatura, possibilità di notazione.
L'archiviazione in formato digitale richiede la compressione del flusso di dati, in modo da aumentare l'efficienza in fase di trasmissione e memorizzazione dei dati. In questo caso, esistono differenti standard di riferimento, tra i quali si possono citare:

- ISO MPEG-1 / ITU H.261: qualità superiore al VHS
- ISO MPEG-2 / ITU H.262: qualità DVD
- H.263: standard per video-conferenza a bassa bitrate
- ISO MPEG-4: qualità variabile in funzione delle risorse disponibili, codifica di oggetti, possibilità di avere "regioni di interesse"
- ISO/ITU H.264 AVC: qualità migliore degli standard MPEG-x a parità di spazio di memorizzazione
- JPEG-2000: standard per immagini statiche e cinema digitale

I parametri da tenere in considerazione nel caso di sistemi di memorizzazione includono:

- *Qualità: fedeltà di riproduzione delle immagini registrate, tipicamente misurata in funzione del rapporto segnale/rumore (SNR, PSNR)*
- *Fattore di compressione: riduzione della quantità di dati rispetto all'originale non compresso, spesso espresso in termini di bitrate della sequenza compressa (bit/sec)*
- *Modalità registrazione: tipicamente ciclica con cancellazione dei dati per sovrascrittura*

- *Numero di flussi video registrabili in contemporanea*
- *Protezione dei dati: la sicurezza dei dati deve essere garantita dal responsabile della sicurezza, i sistemi tipicamente facilitano questo compito proteggendo l'accesso ai dati (o fisicamente o tramite meccanismi di autenticazione)*
- *Robustezza a guasti / manomissioni: anche in questo caso è fondamentale, e si può ottenere mediante meccanismi di ridondanza (es. mirroring)*

2.4 Sistemi di elaborazione

I sistemi di videosorveglianza possono essere completamente gestiti da operatore o possono avere funzioni di supporto all'operatore, con capacità autonome più o meno spinte.

- *Esclusione zone: possibilità di mascherare della aree escluse dal monitoraggio (semplice, utile per monitoraggio aree con presenza di lavoratori, aree pubbliche, etc.)*
- *Detezione cambiamenti: possibilità di rilevare automaticamente la presenza di oggetti/persone in movimento (semplice, possibilità di rilevare presenza veicoli, persone, oggetti abbandonati, …)*
- *Tracciamento: possibilità di seguire la traiettoria seguita da un oggetto (mediamente complesso, rende possibile inseguire veicoli e persone, eventualmente focalizzando e seguendo in primo piano la zona d'interesse mediante telecamera brandeggiabile)*
- *Riconoscimento: possibilità di riconoscere oggetti, persone, comportamenti (molto complesso, può sostituire alcune delle funzioni comuni dell'operatore)*
- *Attivazione su evento: possibilità di avviare automaticamente alcune funzioni del sistema in presenza di determinati eventi (complessità dipende da capacità rilevazione eventi complessi, utile per attivare la registrazione e/o richiamare l'attenzione dell'operatore nel caso di rilevazione di eventi particolari, es. presenza di persone/oggetti/veicoli, comportamenti, anomalie di vario tipo)*
- *Conteggio: possibilità di contare in modo automatico oggetti e persone presenti nella scena (complesso, utile per valutare l'affollamento di aree e mezzi pubblici, la presenza di assembramenti, ingressi e uscite da aree protette, veicoli circolanti, etc.)*
- *Biometria: possibilità di identificare persone sulla base di loro caratteristiche fisiche (molto complesso, utile per accesso ad aree o risorse particolari, può utilizzare varie caratteristiche, più o meno invasive: impronte, volto, iride, palmo della mano, voce, o combinazione di questi).*
- *Marchiatura: una funzione particolare è quella di marchiatura digitale dei dati, tramite la quale le sequenze acquisite possono essere rese perfettamente identificabili (tempo, luogo e apparecchiatura di acquisizione) e può essere garantita l'autenticità (riconoscimento tentativi di alterazione). Queste funzioni sono particolarmente utili ai fini di un possibile uso legale dei dati acquisiti.*

2.5 Sale di controllo

La sala di controllo è il punto di controllo e gestione del sistema di videosorveglianza, raccolta dei dati ed elaborazione. I componenti fondamentali della sala sono:

- Server di calcolo: tipicamente implementati mediante personal computer con caratteristiche adeguate. Sui server sono installati: gli applicativi (sw di manipolazione dei dati e gestione delle applicazioni), i database/repository (archiviazione dati, log, …)
- Server di rete: sistemi di terminazione e gestione apparati di rete
- LAN: rete locale per l'interconnessione degli apparati della sala
- Apparati di storage: registrazione ed accesso alle immagini
- UPS (gruppi di continuità): opportunamente dimensionati ed in grado di fornire un tempo minimo garantito di sopravvivenza del sistema in caso di mancata alimentazione.
- Apparati per la gestione delle immagini: provenienti dai vari sottosistemi (matrici, multiplexer)
- Postazioni client: stazioni operatore, dotate di PC con applicativi operatore, uno o più monitor, connessioni voce/dati per interagire con mezzi di intervento.
- Video-wall: pannello di monitor costruibile a matrice (ove utile per una visualizzazione condivisa)

Elemento fondamentale della sala di controllo è il software. Sono necessari vari sistemi sw, dai sistemi operativi (ambiente windows o unix), ai sistemi di gestione di basi di dati e video-server, alle interfacce

utente (controllo remoto apparecchiature, ricezione e visualizzazione immagini, gestione allarmi, etc.). A questo si uniscono i sw di gestione del sistema (diagnostica, manutenzione, operazione, backup) e i sw di gestione delle reti (configurazione, operazione, firewall, etc.).

SCHEDA TECNICA
REQUISITI MINIMI E MIGLIORATIVI PER LA PROGETTAZIONE DI IMPIANTI DI VIDEOSORVEGLIANZA APERTI ED INTEROPERABILI

1. REQUISITI MINIMI

Sono da considerare requisiti minimi e quindi indispensabili per ogni proposta presentata i seguenti:

- ANALISI DEI REQUISITI
    - Adozione di una modalità di progetto che parta da una definizione attenta delle specifiche sulla base di una analisi approfondita dei requisiti, delle modalità di gestione del sistema, della usabilità, della sostenibilità nel tempo.
- USO DI TECNOLOGIA DIGITALE
    - Progettazione di nuovi sistemi o conversione di sistemi esistenti in modalità full-digital (basati su dati numerici in tutta la catena di acquisizione, elaborazione, memorizzazione, trasmissione)
- USO DI PROTOCOLLI DI TRASMISSIONE APERTI
    - In particolare, utilizzo di sistemi basati su protocollo IP (Internet Protocol – RFC 791)
- QUALITA' MINIMA IMMAGINI
    - In particolare, si richiede:
        - Risoluzione: uguale o superiore allo standard CIF (352x288 pixel) o standard equivalente
        - Frame-rate: uguale o superiore a 5 fps
        - Sensibilità minima: uguale o inferiore a 0,3 lux (a 0.01 lux se il dispositivo è utilizzato per visione notturna)
- RISPETTO DELLE NORMATIVE
    - Il sistema dovrà essere progettato nel rispetto delle normative vigenti e con speciale attenzione ai principi di garanzia della privacy, proporzionalità, sicurezza
- CARATTERISTICHE DI INTEROPERABILITA'
    - Favorire la possibilità di integrare il sistema progettato con altri sistemi analoghi nell'ottica di una integrazione, espansione e centralizzazione dei servizi. Ci si riferisce in particolare ad una adeguata aderenza a standard internazionali e de-facto, nei formati e negli apparati di interconnessione e trasmissione.

Sono da considerare requisiti migliorativi, e quindi elementi utili per la valutazione di merito delle proposte presentate, i seguenti:

- INNOVATIVITA'
    - Il progetto rappresenta un significativo passo avanti sotto uno o più dei seguenti aspetti: caratteristiche tecnologiche dei sistemi adottati, integrazione e scala del sistema sviluppato, apertura e modelli di sviluppo, modelli di gestione.
- PROGETTAZIONE ATTENTA
    - Il sistema è progettato nel rispetto dei principi di scalabilità, modularità, upgradabilità ed interoperabilità, con particolare riferimento all'uso estensivo si standard internazionali e de-

facto, formati e sw largamente disponibili e soluzioni e piattaforme tecnologiche aperte e *multi-vendor*.

- CARATTERISTICHE TECNICHE EVOLUTE

  Il progetto richiama tecnologie allo stato dell'arte nelle sue varie componenti, ed in particolare:
  - Apparato sensoriale: utilizzo di sensori e relativi sistemi in grado di offrire prestazioni superiori a quelli minimi in termini di risoluzione, frame-rate, riduzione artefatti di compressione, possibilità di ingrandimento ed interpretazione della scena
  - Interconnessione apparati: scelta coerente di tecnologie di interconnessione senza fili e/o cablate nell'ambito del sistema proposto, nel rispetto dei principi di economia, sicurezza, efficienza.
  - Apparati sala di controllo: uso di sistemi espandibili, riconfigurabili, robusti, dotati di sw di gestione efficienti.
  - Interfaccia utente: conformità con specifiche di usabilità, *user-friendliness*, qualità degli apparati di visualizzazione, organizzazione dei comandi per l'interazione con l'utente
  - Meccanismi di sicurezza: implementazione di adeguati dispositivi per la sicurezza degli apparati da intrusioni / manomissioni / furti, sicurezza nelle comunicazioni e nel trattamento dei dati.
- AUTOMAZIONE
  - Il progetto introduce sistemi intelligenti, in grado di supportare l'operatore, ottimizzare l'acquisizione e la registrazione di dati, attivare funzioni e allarmi sulla base di eventi e comportamenti. L'automazione può essere anche considerata strumento per garantire economicità e sostenibilità del sistema nel tempo in termini di continuità di servizio ed operatività in situazioni di un ridotto numero di addetti.
- INTEGRAZIONE E CENTRALIZZAZIONE DEL SERVIZIO
  - Il progetto prevede l'interconnessione di più sottosistemi (esistenti e/o da realizzare) distribuiti sul territorio, con sale operative centralizzate, in grado di fornire il servizio in maniera integrata. L'automazione può essere anche considerata strumento per garantire economicità e sostenibilità del sistema nel tempo in termini di continuità di servizio ed operatività in situazioni di un ridotto numero di addetti.
- STANDARDIZZAZIONE
  - Il progetto tiene in adeguato conto l'aderenza dei sistemi agli standard internazionali aperti, soprattutto per quanto riguarda apparati e protocolli di interconnessione/ trasmissione, e i formati di acquisizione/compressione/memorizzazione.
- USO DI OS e SW OPENSOURCE
  - Il sistema proposto utilizza, ove possibile, sistemi software basati su tecnologie opensource, dal sistema operativo, alle funzioni di compressione, archiviazione, controllo, gestione, etc.
- FORMAZIONE E COMUNICAZIONE
  - Il progetto prevede una adeguata fase di apprendimento all'uso e alla gestione dei sistemi da parte di personale esperto verso operatori, gestori, manutentori del sistema.
  - Si prevede una campagna di informazione sui nuovi servizi offerti, sulle loro caratteristiche e limitazioni, sull'impatto in termini di sicurezza, privacy, etc.
- ECONOMICITÀ
  - Nel rispetto della qualità e funzionalità dei componenti e delle soluzioni scelte, il progetto adotta opportuni criteri di economicità.